



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Análisis de la identificación de fallas superficiales por el método del
PCI en el Vía Izcuchaca – Huarrocondo – Anta, Cusco - 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Huancollucho Quispe, Carmen Irene (ORCID: [0000-0001-7852-6668](https://orcid.org/0000-0001-7852-6668))

Moya Tunqui, Edson Vrahat (ORCID: [0000-0002-7347-2442](https://orcid.org/0000-0002-7347-2442))

ASESOR:

Dr. Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique (ORCID: [0000-0002-0684-5114](https://orcid.org/0000-0002-0684-5114))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LIMA — PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios, por ser fortaleza en cada uno de mis pasos que he dado, a mis padres Gualberto y Segundina, con todo cariño y amor, para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera logara todos mis sueños, a ustedes les dedico cada una de estas páginas de esta tesis.

A mis hermanos Ruth, Frank, Yojan y Liam por compartir momentos significativos conmigo y ayudarme en todo momento.

Carmen Irene Huancollucho Quispe.

Principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados.

A mis padres Pilar y Cornelio, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mi abuelita Vicentina que desde allá arriba me cuida y me guía, la extraño mucho.

A mis hermanos Alexandra y Jaret por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

Y todas las personas que me apoyaron y han hecho que este trabajo se realice con éxito.

Edson Vrahat Moya Tunqui.

AGRADECIMIENTO

Para llevar a cabo este trabajo, existen personas que aportaron en el desarrollo de la presente con acciones que influyeron directa o indirectamente, al igual en el camino de nuestra formación universitaria se pudo contar con el apoyo de ellas para poder llegar a este punto clave de nuestras vidas profesionales.

Es por eso que agradecemos profundamente al nuestro asesor de tesis Dr. Gerardo Enrique Cancho Zúñiga, quien por su labor como docente nos brindó un invaluable apoyo, su tiempo y consejos.

A nuestros docentes de nuestra Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por sus enseñanzas y experiencias.

Agradecer a nuestros amigos, quienes en momentos oportunos nos apoyaron en cada etapa de este trabajo.

Edson Vrahat y Carmen Irene

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Índice de figuras.....	viii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Marco Conceptual	8
2.2.1. Definiciones de pavimentos	8
2.2.2. Clasificación de pavimentos.....	9
2.2.2.1. Pavimentos Flexible	9
2.2.2.2. Pavimentos Rígidos	9
2.2.2.3. Pavimento semi - rígido.....	10
2.2.2.4. Pavimentos Articulado.....	11
2.2.3. Etapas en los pavimentos.	11
2.2.3.1. Diseño y Construcción.....	11
2.2.3.2. Mantenimiento.....	12
2.2.3.2.1. Mantenimiento rutinario	12
2.2.3.2.2. Mantenimiento periódico.....	12
2.2.3.2.3. Rehabilitación	13

2.2.4. Fallas en los pavimentos.	15
2.2.5. Evaluación de pavimentos.	17
2.2.5.1. Importancia.....	17
2.2.5.2. Objetividad.....	18
2.2.5.3. Tipos de Evaluación.....	19
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Tipos y diseño de Investigación.....	32
3.2. Variables y Operacionalización.....	33
3.3. Población, muestra y muestreo.....	33
3.4. Técnicas e Instrumentos para recolección de datos.....	34
IV. RESULTADOS.....	44
V. DISCUSIÓN.....	64
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS.....	69
ANEXOS.....	71
Anexos 1: Matriz de mantenimiento y rehabilitación.....	71
Anexos 2: Tablas y curvas de los valores deducido de cada tipo falla.....	77
Anexos 3: Calculo del PCI para las Unidades de muestra.....	100
Anexos 4: Fotografías de Evaluación.....	152
Anexos 5: Matriz de consistencia.....	155
Anexos 6: Matriz de Operacionalización de Variables.....	156
Anexos 7: Porcentaje de similitud.....	157
Anexos 8: Planos.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Rangos de clasificación del PCI.....	20
Tabla 2: Clases de fallas de un pavimento flexible según el PCI.....	21
Tabla 3: Fallas tipo Piel de cocodrilo y exudación.....	22
Tabla 4: Fallas tipo Agrietamiento, corrugación, abultamiento y hundimiento.....	23
Tabla 5: Fallas tipo depresión, grieta de borde y grietas de flexión de junta.....	24
Tabla 6: Falla tipo desnivel de carril, grietas longitudinales y transversales y parcheo.....	25
Tabla 7: Falla tipo pulimento de agregados, baches y cruce de vía férrea.....	26
Tabla 8: Falla tipo ahuellamiento, desplazamiento y grieta parabólica.....	27
Tabla 9: Falla tipo hinchamiento y desprendimiento de agregados.....	28
Tabla 10: Clases de Fallas en la Estructura del pavimento Estructural.....	29
Tabla 11: Variables y operacionalización.....	33
Tabla 12: Equipos utilizados.....	35
Tabla 13: Ficha de exploración y registro de condición para vías con superficie asfáltica.....	36
Tabla 14: Ancho de calzada vs Longitud de unidad de muestreo para carreteras asfálticas..	37
Tabla 15: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01.....	47
Tabla 16: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01 con densidad calculada.....	48
Tabla 17: Valor deducido de la falla Piel de Cocodrilo.....	50
Tabla 18: Orden, cambio y suma de valores deducidos.....	52
Tabla 19: Ejemplo de cálculo del PCI, para carreteras con superficie asfáltica.....	55
Tabla 20: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I.....	56
Tabla 21: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la SECCION I..	57
Tabla 22: Esquema resumen de las unidades de muestra por sección adicional.....	59
Tabla 23: Porcentaje (%) de fallas halladas de las unidades de muestra de la sección adicional.....	59
Tabla 24: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I y adicional.....	61
Tabla 25: Esquema de resumen de fallas.....	62
Tabla 26: Matriz de Mantenimiento y Rehabilitación Metodología PCI – Piel de cocodrilo.....	63
Tabla 27: Valores deducidos para pavimento flexible de piel de cocodrilo.....	77
Tabla 28: valores deducidos para pavimento flexible - exudación.....	78
Tabla 29: Valores deducidos para pavimento flexible agrietamiento en bloque.....	79
Tabla 30: valores deducidos para pavimento flexible de abultamiento y hundimiento.....	80
Tabla 31: Valores deducidos para pavimento flexible de corrugación.....	81
Tabla 32: valores deducidos para pavimento flexible de depresión.....	82
Tabla 33: Valores deducidos para pavimento flexible de grieta de borde.....	83
Tabla 34: Valores deducidos para pavimento flexible de grieta de reflexión de junta.....	84

Tabla 35: Valores deducidos para pavimento flexible de desnivel – berma.	85
Tabla 36: Valores deducidos para pavimento flexible de grietas longitudinales y transversales.	86
Tabla 37: Valores deducidos para pavimento flexible de parcheo.	87
Tabla 38: valores deducidos para pavimento flexible de pulimiento de agregados.	88
<i>Tabla 39: valores deducidos para pavimento flexible de huecos.</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 40: valores deducidos para pavimento flexible de cruce de vía férrea.</i>	<i>90</i>
Tabla 41: Valores deducidos para pavimento flexible de ahuellamiento.	91
Tabla 42: valores deducidos para pavimento flexible de desplazamiento.	92
Tabla 43: Valores deducidos para pavimento flexible de grietas parabólicas.....	93
Tabla 44: valores deducidos para pavimento flexible de hinchamiento.	94
Tabla 45: Valores deducidos para pavimento flexible de desprendimiento de agregados.....	95
Tabla 46: Tabla corrección de valores	96
Tabla 47: Grafica para corrección de valores deducidos	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sección típica transversal pavimento flexible	9
Figura 2 Esquema típico del paquete estructural de un pavimento rígido.	10
Figura 3: Sección de un pavimento semi - rígido.....	10
Figura 4: Sección de un pavimento articulado.....	11
Figura 5: Población y muestreo	34
Figura 6: Esquema de división en unidades de muestra de un pavimento asfáltico	42
Figura 7: Ancho de calzada por evaluar.	44
Figura 8: Secciones I (ida y vuelta).....	45
Figura 9: Sección adicional (Ida y Vuelta).	45
Figura 10: Secciones adicionales.	46
Figura 11: Secciones I y adicional.	46
Figura 12: Curva de valor deducido.	50
Figura 13: Valor deducido corregido para $q=3$ y total de valor deducido igual a 97.97.	53
Figura 14: Resumen los resultados de unidades de muestra.	57
Figura 15: Porcentaje de fallas existentes en la sección I.....	58
Figura 16: Resumen los resultados de unidades adicional.	59
Figura 17: Porcentaje de fallas existentes en la sección adicional.	60
Figura 18: Curva de valores deducidos – piel de cocodrilo. (ASTM D6433-07, 2007)	77
Figura 19: Curva de valores deducidos – exudación.....	78
Figura 20: Curva de valores deducidos – agrietamiento en bloque.	79
Figura 21: Curva de valores deducidos – abultamiento y hundimiento.....	80
Figura 22: Curva de valores deducidos – corrugación	81
Figura 23: Curva de valores deducidos – depresión.	82
Figura 24: Curva de valores deducidos – grieta de borde.....	83
Figura 25: Curva de valores deducidos – grieta de reflexión de junta.	84
Figura 26: Curva de valores deducidos – desnivel – berma.....	85
Figura 27: Curva de valores deducidos – longitudinales y transversales.	86
Figura 28: Curva de valores deducidos – parcheo.	87
Figura 29: Curva de valores deducidos – pulimiento de agregados.	88
Figura 30: Curva de valores deducidos – hueco.	89
Figura 31: Curva de valores deducidos – cruce de vía férrea.....	90
Figura 32: Curva de valores deducidos – ahuellamiento.....	91
Figura 33: Curva de valores deducidos – desplazamiento.....	92
Figura 34: Curva de valores deducidos – grietas parabólicas.....	93
Figura 35: Curva de valores deducidos – hinchamiento.....	94
Figura 36: Curva de valores deducidos – desprendimiento de agregados.	95

RESUMEN

El presente trabajo de investigación consiste en aplicar la metodología de índice de condición del pavimento (PCI) para determinar el estado actual del pavimento con el fin de proponer la mejor alternativa de solución técnico a la falla que le produce mayor grado de afectación. Se consideró necesario realizar el estudio de daños debido a la importancia e inconvenientes que presenta la vía, basado en la norma ASTM D-6433 07, se identificó la clase, severidad y cantidad de fallas en las unidades de muestra seleccionadas, se llevó a cabo una inspección visual detallada y registro fotográfico de la vía Izcuchaca – Huarcocondo, que tiene una longitud de 10+640 km, esta vía ha sido estudiada a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía de acuerdo a los resultados obtenidos, así mismo se propone desarrollar una matriz de actividades de rehabilitación y mantenimiento.

Los resultados de esta tesis llevan a concluir que gran parte de la Vía Izcuchaca – Huarcocondo está determinada por la sección I y sección adicional; la sección I Tiene un PCI 39.49% eso indica que el estado de acuerdo a la normativa ASTM es MALO.

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.

Palabras claves: Análisis de las fallas del pavimento flexible mediante la metodología (PCI) Índice de Condición del Pavimento.

ABSTRACT

The present research work consists in applying the pavement condition index (PCI) methodology to determine the current state of the pavement in order to propose the best technical-economic solution alternative to the fault that produces a greater degree of affectation. It was considered necessary to conduct the damage study due to the importance and inconvenience of the route, based on ASTM D-6433 07, the class, severity and number of failures in the selected sample units were identified, it was carried out a detailed visual inspection and photographic record, said via Izcuchaca - Huarcocondo. With a length of 10 + 640 km, this road has been studied in detail to identify existing faults and quantify the state of the road, according to the results obtained, and it is also proposed to develop a matrix of rehabilitation and maintenance activities.

The results of this thesis lead to the conclusion that a large part of the Vía Izcuchaca - Huarcocondo is determined by section I and additional section, section I It has a PCI 39.49% that indicates that the state according to ASTM regulations is MALO.

The percentage of failures in the section evaluated are superficial and / or functional, which affects the normal circulation of the vehicle units.

Keywords: Analysis of flexible pavement failures using the methodology (PCI) Pavement Condition Index.

I. INTRODUCCIÓN

De los activos del Perú como país, la infraestructura vial, es uno de sus principales aportantes, por tanto, el transporte constituye un componente fundamental que afecta o influye en las economías de las zonas urbanas y rurales, en ese sentido, la calidad del servicio vial y/o de carreteras, aporta significativamente con el desarrollo socio-económico de todos los sectores. El PCI es un valor indicativo, con el cual podemos calificar y/o medir, las condiciones superficiales del pavimento.

Esta investigación que aquí nos convoca, propone la manera de conseguir la evaluación de la superficie del pavimento flexible, pues es indispensable determinar un sistema que nos permita determinar de manera numérica los de daños de dichas superficies, los cuales se realizan por el tiempo de uso, o por las elevadas cargas aplicadas sobre esta, y así, precisar, una guía para la intervención de su rehabilitación, de la cual se carece dentro de un programa adecuado de gestión de pavimentos, la cual debería ejecutarse una intervención fundamentada en las guías de este estudio.

En la presente tesis de investigación se utilizará la metodología del PCI (Pavement Condition Index), tomando en cuenta los criterios y parametrizaciones de la Norma ATM 5340 Método de Evaluación PCI, la cual fue lograda por el equipo de Ingenieros de la “Armada de los Estados Unidos” (Shahin, 1976 – 1994), utilizándose hasta la actualidad en la evaluación de aeropuertos, vías y lotes de parqueo, así constituyéndose, en una metodología de evaluación completa a este nivel.

Para mejorar el servicio y calidad de los pavimentos, es importante tener bien definido e identificado, las técnicas correctas de reparación y/o mantenimiento, y para ello en primer lugar, se debe conocer y evaluar el aspecto preciso real en el cual se localiza, para este proceso, hay muchos métodos, denominados “Métodos de evaluación superficial de pavimentos”, el Método PCI (Pavement Condition Index), es uno de los más importantes y elegidos para esta investigación, el cual será analizado y aplicado en esta nuestra tesis como ya adelantamos, esta metodología busca determinar la condición del pavimento, desde la inspección visual, de esta manera determinando: clases, niveles de severidad de forma

cualitativa y cuantitativa la cantidad de fallas encontradas, y luego con los datos recabados de la vía, y por supuesto siguiendo la metodología PCI, lograremos encontrar el índice que nos indica el estado del pavimento analizado, lográndose así conocer, si el pavimento es: excelente, muy bueno, regular, malo, muy malo o pésimo. Del tema que nos convoca esta nuestra tesis de investigación, se plantea como problema general, ¿De qué manera el método PCI, respecto a la conservación, nos determinará la situación del pavimento flexible del tramo de la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta, Departamento Cusco? Y sus problemas específicos ¿Como el método PCI determina el estado de conservación en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta Cusco?, ¿Cuál es el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la Provincia Anta Departamento cusco? Y ¿Qué estrategias de intervención serán necesarias para mejorar las condiciones actuales del pavimento flexible en cuestión, con la identificación de las fallas superficiales en la vía Izcuchaca - Huarucondo utilizando el método PCI?

Lo que en esta investigación buscamos, es calcular el indicador de daños en el pavimento que se tiene en la vía Izcuchaca – Huarucondo, según el tipo de fallos identificados, para acrecentar, el costo, seguridad, funcionalidad y utilidad de las comunidades aledañas, centros poblados, Distritos y Provincias, para el desarrollo económico, cuya fuente principal, es el turismo, agricultura y la ganadería, esta investigación nos permitirá obtener datos reales y verificables, para así poder tomar medidas y atacar la problemática, proponiendo una matriz de actividades para la reparación y mantenimiento del pavimentos flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo, todas ellas con el basamento de los resultados logrados en el manejo de la metodología PCI.

A la fecha esta vía se convirtió en vía alterna para el flujo vehicular al Valle Sagrado de los Incas por ende recibe cantidad de carga vehiculares de diversos tonelajes.

La presente tesis, también busca determinar, si la metodología del PCI puede indicar el estado de conservación del pavimento flexible en el tramo de la vía Izcuchaca – Huarucondo. Y los objetivos específicos que se desarrollaran a lo largo de este proyecto de investigación son: Determinar el estado de condición de operatividad mediante el método del PCI de la unidad Muestrarios en la vía

Izcuchaca – Huarucondo, Determinar el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible de la vía Izcuchaca – Huarucondo y Desarrollo una matriz donde se propone las estrategias de intervención y mantenimiento del pavimento flexible basado en la metodología de PCI.

Con respecto a las hipótesis del proyecto de investigación, se menciona que la hipótesis general consiste, en realizar el análisis superficial de pavimento flexible por el método de PCI, el cual es irregular en la vía Izcuchaca – Huarucondo y sus hipótesis específicos son: que al emplear la metodología PCI se calcula el índice que indica la condición de pavimento que tiene la vía Izcuchaca – Huarucondo, el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca - Huarucondo para cada tramo es malo al año 2020, y al determinar la condición actual de la vía Izcuchaca – Huarucondo podemos definir si el estado de la vía y su operación se encuentran en los horizontes de servicio adecuados.

1.1. Formulación del problema objeto de investigación

1.1.1. Problema general

Problema general:

¿De qué manera el método PCI, respecto a la conservación, nos determinará el estado del pavimento flexible de la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta, Departamento Cusco?

1.1.2. Problemas específicos

Problema específico 1:

¿Cómo el método PCI determina el estado de conservación en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta Cusco?

Problema específico 2:

¿Cuál es el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la Provincia Anta Departamento cusco?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General

Analizar si el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

1.2.2. Objetivo Específico

Determinar el estado de condición de operatividad mediante el método del PCI de la unidad Muestrarios en la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

Determinar el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible de la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

1.3. Justificación e importancia de la investigación

El estudio del estado situacional de la vía Izcuchaca – Huarcocondo nos dará indicadores para realizar la toma de acciones y decisiones con respecto a los resultados obtenidos de dicho estudio como son: el nivel de daño del pavimento, su severidad y cantidad. Así también, se determina si la vía brinda condiciones adecuadas para el usuario y servirá como fuente de información para los interesados en el tema. Por ultimo quedara como un ejemplo aplicativo.

1.4. Formulación de la hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

Al determinar la evaluación superficial del pavimento mediante el método (PCI) se conoce el estado de conservación en la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

1.4.2. Hipótesis Específicos

Al aplicar la metodología PCI se calcula se calcula el índice de condición de pavimento que tiene la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

El estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarcocondo para cada tramo es malo, al año 2020.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Después de indagar de manera virtual en diferentes bases de datos se adquirió variedad de trabajos de investigación y artículos científicos, de las cuales se seleccionó las investigaciones digamos similares a la estructuración de variables de nuestra tesis.

En la presente tesis de investigación utilizaremos la metodología del PCI (Pavement Condition Index), tomando en cuenta los fundamentos paramétricos de la Norma ASTM 5340 del método PCI indicado, el cual fue propuesto y logrado por la Armada de los Estados Unidos de Norteamérica desde su equipo de ingenieros (Shahin, 1976 – 1994) utilizándose para el análisis de aeropuertos, vías, lotes de parqueo, entre otros. Siendo ésta, una de las metodologías más robustas al respecto.

(DÍAZ CÁRDENAS, 2014) En el 2014, en Bogotá, Colombia, para la Universidad Militar Nueva Granada, el ingeniero Juan Manuel Díaz Cárdenas, presentó una tesis denominada “EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PCI COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES” la cual tiene como objetivo de primera intención aplicar el método PCI, para luego con dicho análisis, lograr una matriz donde se expongan las actividades para el proceso de reparación y mantenimiento de los pavimentos flexibles colombianos, los cuales están basadas en los resultados obtenidos desde la metodología PCI, así también estudiar los parámetros de las metodologías PCI, que permitan plantear soluciones de intervención correctivas, y en paralelo desde la comparación de los parámetros de las metodologías VIZIR y PCI lograr consolidar la matriz adecuada según el estado del pavimento y proponer con el mejor criterio posible, las estrategias de intervención en los pavimentos asfálticos.

(LEGUÍA, y otros, 2016) presentaron la tesis titulada “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VÍAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLÓN Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)”, la cual tiene como objetivo, como en el caso anterior utilizar el método PCI, para presentar con precisión las situación de la superficie del

pavimento flexible de las vías indicadas, las cuales comprenden, 4950 metros lineales, la metodología utilizada en la tesis es del tipo de investigación, con enfoque mixto, ya que abarca dos tipos: cualitativo y cuantitativo, la población considerada son las vías arteriales de la Ciudad de Huacho, Huaura, Lima, para los resultados, después de la evaluación visual y física realizada en la muestra de la población indicada, se determinan 14 tipos de fallas, en las cuales se definen 3 tipos de severidad: Baja, Media y Alta, y así se realizó la evaluación superficial del pavimento flexible.

(ZEVALLOS GAMARRA, 2018) presentó la tesis denominada “IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS FALLAS SUPERFICIALES EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES DE ALGUNAS VÍAS DE LA CIUDAD DE BARRANCA – 2017” la cual tiene como objetivo, encontrar con la evaluación correspondiente, el estado de fallas superficiales y/o deterioros mediante el método del Índice de Condiciones de Pavimento Flexible (PCI) en las vías indicadas, utiliza una metodología de carácter no experimental aplicando 2 enfoques (cualitativo y cuantitativo) y a la vez Transversal, la población se circunscribe a la delimitación de la ciudad de Barranca, incluye las vías principales y 60 personas como muestra correspondiente, encontrándose como conclusión del estudio, las siguientes fallas: Piel de Cocodrilo, baches en mal estado, Transversales, agrietamientos Longitudinales y Agrietamiento en bloque, sin tomar en cuenta, orden alguno de priorización.

(Tacza Herrera, y otros, 2018) presentaron la tesis denominada “EVALUACIÓN DE FALLAS MEDIANTE EL MÉTODO PCI Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LA CONDICIÓN OPERACIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL CARRIL SEGREGADO DEL CORREDOR JAVIER PRADO” esta tesis tiene el objetivo de presentar soluciones correctivas para el óptimo desempeño del pavimento flexible del carril segregado en la Av. Javier Prado, la metodología planteada adopta un nivel de investigación descriptiva, pues, describe cómo proceder en la identificación de fallas recurrentes en las carpetas asfálticas según sus características, para luego clasificarlas mediante el Método PCI según su nivel de severidad y determinar la actual condición del pavimento, utiliza como población en el presente proyecto a el carril segregado del corredor Javier Prado ubicado entre la Avenidas Los Frutales y la Avenida la

molina, cuyas medidas son: 828 m de largo y 3.5 m de ancho, para lograr las muestras, se tomó en cuenta aplicar el método PCI, para el cual primero es requisito, dividir el tramo de estudio en Unidades de Muestra; estas deben cumplir con lo siguiente: para carreteras con capa asfáltica y ancho menor que 7.30 m, el área debe estar en el Rango de 230.0 ± 93.0 m², mediante la aplicación del Método mencionado (PCI, Pavement Condition Index) pudo determinarse como conclusión la condición actual del pavimento en cuestión; en consecuencia, se pudo plantear adecuadas alternativas de intervención para mejorar la condición de la vía; haciendo precisión, se puede decir que a través de la aplicación del método PCI, se determinó la existencia de 8 tipos de fallas, las cuales se listan en función al grado de recurrencia de la siguiente manera: Grietas Piel de Cocodrilo (20%), Grietas Longitudinales/Transversales (18%), Huecos (17%), Ahuellamiento (14%), Desplazamiento (14%), Desprendimiento de Agregados (9%), Depresión (7%) y Agrietamiento en Bloque (2%). Como observación final puede indicarse que, a la fecha de haberse realizado el levantamiento de información en campo, se pudo visualizar que, en la vía mencionada, es inexistente la realización de mantenimiento alguno, este factor en consecuencia procura el aumento en la severidad de las fallas.

(Rodríguez Velásquez, 2009), presenta la investigación “Cálculo del Índice de Condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla – Piura” en la cual se aplicó el método PCI, como su objetivo para determinar, el estado superficial en el cual se encuentra el pavimento flexible de dicha avenida, analizándose así, 1200 metros lineales de la vía, lográndose determinar las fallas así también cuantificándose el estado con el indicador. En uno de los capítulos de la tesis, se aborda la problemática de los pavimentos de la ciudad de Piura, que es debido al bajo nivel de mantenimiento que estas reciben y el estado de bajo servicio que ofrecen. Finalmente, luego de aplicar el método PCI, se dice en esta que dicha avenida tiene un Índice de condición de pavimento (PCI) ponderado de valor 49, lo cual indica que, su estado es regular según la metodología, además se menciona que dicho estado es gracias a las obras de mantenimiento que se realizaron en el 2008, estas disminuyeron la formación de fallas estructurales dañinas para el pavimento. Así también, se pudo indicar que el más alto porcentaje de fallas, fueron de tipo funcional, las cuales son imperceptibles por los usuarios, ya que el tránsito

normal de los vehículos no se ve afectado drásticamente pues era innecesario disminuir la velocidad. Finalmente, en las recomendaciones, se mencionaron algunas técnicas de rehabilitación para las fallas encontradas.

(PEREDA HUAMAN, 2014) presentó la tesis denominada: “ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO DE LA CARRETERA CAJAMARCA • LA COLPA”, en esta tesis, se realizó una zonificación de todos los tramos de la carretera para encontrar a detalle el nivel de deterioro, obteniéndose 04 secciones, cada una de ellas con sus unidades de muestra respectivas, en la sección 01, se obtuvo un PCI de 44, lo cual indica un estado de pavimento regular, en la sección 02, se obtuvo un PCI de 45 lo que indica al igual que la sección anterior, un estado de pavimento regular, en la sección 03, se obtuvo un PCI de 70, lo que indica un estado de pavimento bueno, y en la sección 04 se obtuvo un PCI de 91, el cual es indicativo de un estado de pavimento muy bueno.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Definiciones de pavimentos:

(SOTIL CHAVEZ, 2016) Son estructuras las cuales están conformadas por capas superpuestas de materiales procesados, se sitúan sobre el terreno natural y tiene como finalidad distribuir sobre la sub rasante todas las cargas aplicadas por un vehículo.

Debe ofrecer una adecuada resistencia al deslizamiento, un nivel bajo de ruido y adecuados niveles de reflejo de luz, brindando así un buen servicio de calidad de manejo aceptable, seguridad y comodidad a todo vehículo que transite.

Según (AASHTO, 2004), Define en base a 2 criterios: Según el Usuario y Según la Ingeniería.

Según los usuarios, los pavimentos deben brindar confort y confianza a todo vehículo que haga uso del pavimento, proporcionando así un servicio de calidad óptima.

Según (Rodríguez Velásquez, 2009) la Ingeniería, se define a un pavimento como un elemento estructural, donde toda su superficie se encuentra apoyado sobre el terreno de fundación al que se llama sub rasante y debe tener la capacidad de

resistir un sistema de capas que presentan diferentes espesores, llamado también “paquete estructural” cuyo diseño debe permitir soportar cargas externas en un periodo de tiempo determinado.

“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 de tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento”. (MONTEJO FONSECA, 2002).

2.2.2. Clasificación de pavimentos

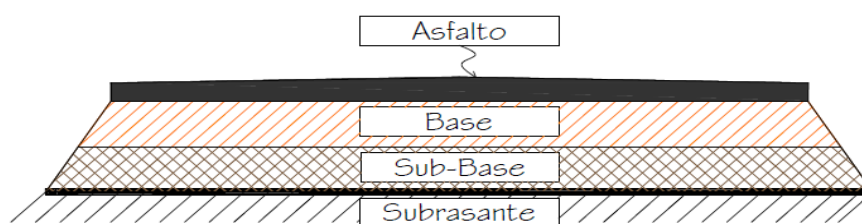
Según (MONTEJO FONSECA, 2002) se alcanzan clasificar 4 tipos de pavimentos.

2.2.2.1. Pavimentos Flexible

También denominado como pavimento asfáltico, el cual está compuesta en la parte superior por una carpeta bituminosa, y se encuentra apoyada en dos capas no rígidas (granulares): base y sub base.

Este tipo de pavimentos permite deformaciones pequeñas en las capas inferiores y sin que la estructura llegue a fallar. (MONTEJO FONSECA, 2002).

Figura 1: Sección típica transversal pavimento flexible



Fuente: (Armijos Salinas, 2009)

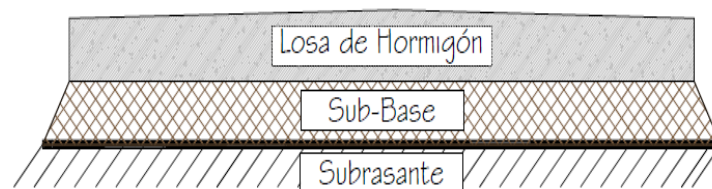
2.2.2.2. Pavimentos Rígidos

Está conformado por una losa de concreto hidráulico, el mismo que va sobre una base granular y sobre una sub rasante que comprende material seleccionado al cual se le denomina también pavimento rígido.

La distribución de los esfuerzos que se generan se produce en una zona muy amplia; esto sucede por su alta rigidez del concreto hidráulico y el elevado coeficiente de elasticidad. Su comportamiento de este pavimento es satisfactorio incluso cuando existen zonas débiles en la subrasante y su capacidad estructural depende de la resistencia que tenga la losa, por lo que el apoyo de las capas inferiores no influye en el diseño del espesor de este tipo de pavimentos.

Su etapa de vida útil difiere entre 20 y 40 años normalmente y el mantenimiento que necesita es baja, generalmente se necesita el tratamiento a la junta de la losa. Él precio es mucho más elevado que un pavimento asfáltico (flexible). (MONTEJO FONSECA, 2002).

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

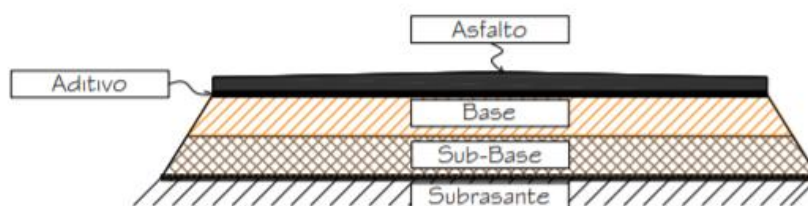


Fuente: (Armijos Salinas, 2009)

2.2.2.3. Pavimento semi - rígido:

Presenta esencialmente la misma estructura de un pavimento asfáltico (flexible), con una variante que es que una de sus capas esta rigidizada de manera artificial con un aditivo los cuales pueden ser asfalto; cemento, emulsión, cal u otro químico cuya finalidad será corregir, modificar o incrementar las propiedades mecánicas de los suelos no aptos para la construcción de la capa de pavimento. (MONTEJO FONSECA, 2002).

Figura 3: Sección de un pavimento semi - rígido



Fuente: (Armijos Salinas, 2009)

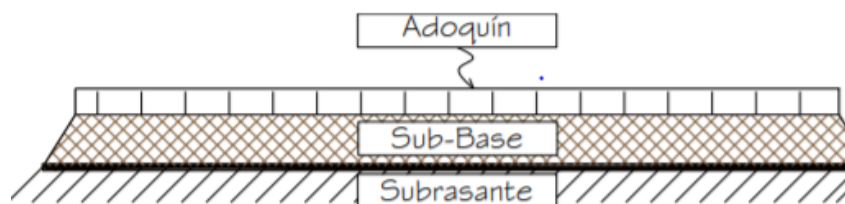
2.2.2.4. Pavimentos Articulados

Compuesto por una capa de rodadura que se encuentra elaborada con bloques de concreto prefabricado (adoquines), que presentan uniformidad en el espesor además de ser iguales entre sí.

Se apoyan directamente encima de la subrasante o sobre una capa de base granular, esto dependerá de la calidad y frecuencia de cargas al cual estará sometido el pavimento.

Se recomienda para zonas urbanas, ya que garantiza seguridad a los usuarios, este pavimento es también denominado híbrido. (MONTEJO FONSECA, 2002)

Figura 4: Sección de un pavimento articulado



Fuente: (Armijos Salinas, 2009)

2.2.3. Etapas en los pavimentos.

Hay diversos pareceres a los cuales las estructuras viales pavimentadas son sometidas para determinar sus estados: inicial, durante y final de su servicio o también denominada tiempo de vida, es decir se refieren a los estados de: construcción, rehabilitación y mantenimiento.

2.2.3.1. Diseño y Construcción:

Es la etapa que, incluyendo el logro de presupuestos para los recursos, comprende la realización de obras civiles, instalación de equipos, implementaciones varias y demás actividades relacionadas a la puesta en operación, son procesos indispensables hasta lograr poner en servicio operativo dicha infraestructura vial.

La construcción de un pavimento, tiene como su fase inicial, el estudio de campo, que significa explorarlo para recopilar datos de esta. Así, en esta etapa indagamos

con la intención de lograr información servible tales como: estudiar el tráfico, conocer la calidad de los materiales, entre otros necesarios para el diseño

A continuación, se realiza un diagnóstico de todos los datos que se tiene al alcance conjuntamente con la actividad de precisar la calidad de los materiales que se tienen; así también, es indispensable conocer a detalle el estado de la subrasante, los resultados de los ensayos desde el laboratorio, los planos precisos y los niveles finales del pavimento, con esto en mano ya podríamos tomar decisiones respecto a la metodología de investigación particular para dicho proyecto.

“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”.

2.2.3.2. Mantenimiento:

Es un proceso preventivo y/o correctivo donde se incluyen: actividades, acciones, operaciones y cuidados rutinario, ya sean periódicos o de emergencia, con el objetivo de la conservación de la infraestructura vial, esto con el fin de conservar su optima condición de calidad: superficial, funcional, estructural y de seguridad, mínimas esperadas según corresponda, logrando así que sus usuarios beneficiarios tengan un servicio de satisfacción esperado respecto a su principal objetivo que es el tránsito sobre la misma. Dadas las circunstancias de operatividad, el mantenimiento puede subdividirse en: rutinario, periódico y de emergencia. (YARANGO SERRANO, 2014).

2.2.3.2.1. Mantenimiento rutinario:

Se refieren a labores y/o desempeños de menor escala, que son de ritmo permanente y con una frecuencia programada en particular según sea la vía, cuyo objetivo es contribuir con el cumplimiento de su vida útil, contemplada desde su diseño y construcción, garantizando evitar un desgaste de su capacidad estructural, provocado por el uso de transito con pesos ya previstos desde su diseño entre otros agentes. (HOB CONSULTORES SA., 2011).

2.2.3.2.2. Mantenimiento periódico:

Al igual que el anterior, está también busca la conservación de la condición de la vía, en el logro adecuado del diseño de su vida útil, este tipo de mantenimiento son

todos aquellos despliegues denominados mayores, digamos menos repetitivos, y con objetivos preventivos, que están dentro de una programación en el tiempo, respondiendo a los estudios y/o diseños realizados con anterioridad, también con la finalidad de prolongar de manera adecuada y oportuna su desarrollo de desgaste natural de las condiciones de: su superficie, su función, su calidad de rodadura y su seguridad, que son afectadas como resultado del uso previsto desde los pesos movilizados por este, previstas en su diseño inicial, así como otros agentes. (YARANGO SERRANO, 2014)

Las actividades de tratamiento y renovación superficial por la rodadura sobre esta, son mantenimientos periódicos. Para el caso del tratamiento, se restituyen las texturas, se busca mantener la durabilidad de la mezcla de asfalto y con esto se anticipan las fisuras y las grietas, y se llevan a cabo cuando el pavimento tiene buen estado, mucho antes de que se detecte estar en un estado regular. Para el caso de renovación superficial, se consideran trabajos diferentes al primero, como, por ejemplo, adicionar uno más capas sobre el pavimento, el cual también se conoce como recapeo, el cual evita cambios de significancia sobre la estructura, así también, además se pueden realizar trabajos de reciclado del pavimento. En estos últimos casos se emplea cuando la inspección y análisis del pavimento se halla en estado regular, previo a alcanzar que el pavimento este en mal estado.

Cuando se incluyen reparaciones y el mejoramiento en determinadas zonas de la infraestructura vial, es porque se llevan a cabo los mantenimientos periódicos, aquí debemos reforzar la estructura vial prolongando así la vida útil del mismo, y obviamente siendo un trabajo de recapeo, este su vez, renueva la superficie de rodamiento, en ese sentido, los cálculos dimensionados deben concordar con el servicio de peso en esta, aprovechándose las capacidades que soporta la estructura del pavimento en cuestión. (HOB CONSULTORES SA., 2011).

2.2.3.2.3. Rehabilitación:

Es un conjunto de necesarios procedimientos que buscan rehabilitar la estructura vial pavimentada, recuperando sus características iniciales de su diseño y construcción para soportar una determinada carga, así también, la calidad del servicio prestado, tanto en la seguridad como en la comodidad.

Cuando existe inconvenientes en el estado del pavimento tanto a nivel: superficial, funcional, estructural y de seguridad de la vía, como consecuencia se hacen obras de rehabilitación, las cuales buscan solucionar dichos inconvenientes, previamente se deben demoler parcial o totalmente las estructuras actuales. Son diferentes a las obras de mejoramiento, pues estas, en lugar de solo elevar el estándar de la vía, lograrán reforzar el pavimento para soportar una cantidad mayor de carga por tránsito en el futuro, como también, la obtención de mejoras específicas de considerable magnitud según corresponda, en la infraestructura vial. Comparando con el despliegue en labores de reparación, es de mayor su importancia, tomando en cuenta la extensión que le corresponde.

En varios casos debido a la ausencia de un adecuado mantenimiento o por circunstancias de respuesta frente a desastres naturales, surge una necesidad de realizar la rehabilitación de la vía que es una intervención indeseada dentro de un programa de mantenimiento.

La rehabilitación es una intervención de última instancia, normalmente indeseada en un programa de mantenimiento, ya que se recurre a ella porque generalmente hay un inadecuado mantenimiento, también se recurre a ella, cuando los desastres naturales afectan la infraestructura.

Cuando abordamos la rehabilitación de pavimentos, tenemos de dos tipos, el superficial o funcional, y el estructural, la primera comprende solucionar inconvenientes sobre las capas superficiales es decir el desgaste o problemas con el asfalto incluso con resquebrajaduras originadas por factor térmico.

Al orientarnos hacia la colocación de mezcla asfáltica caliente o en frío en una capa delgada, estamos realizando una rehabilitación superficial o funcional. Este tipo de solución es el más simple, dado que los tiempos utilizados son cortos y hay un impacto inmediato percibido por los usuarios. Cuando fresamos y conformamos un material granular, es porque en muchos casos se requieren elevar las capacidades portantes de la infraestructura, y otros beneficios opcionales. (YARANGO SERRANO, 2014).

2.2.4. Fallas en los pavimentos.

A lo largo de su vida útil de un pavimento flexible o rígido se puede presentar 2 tipos de fallas: las fallas superficiales o funcionales y las fallas estructurales.

2.2.4.1. Falla Superficial o Funcionales:

Son aquellos pavimentos que presentan defectos por las cargas propias de la circulación vehicular produciéndose desgaste de la capa o superficie de rodadura, estas fallas no está relacionado con la estructura del pavimento.

Pueden ser fácilmente identificadas visualmente y ser notadas cuando las unidades vehiculares presentan un paso inseguro en el pavimento es decir no logra viajar cómodamente.

Una alternativa de solución para este tipo de falla, es efectuando la rehabilitación de su superficie, y así lograr en ella la impermeabilidad y rugosidad adecuada. (MONTEJO FONSECA, 2002).

2.2.4.2. Fallas Estructurales:

Son aquellos pavimentos que presentan defectos porque todo su conjunto de capas o solo algunas de estas, pierde cohesión, en consecuencia le es imposible sostener las cargas sobre ella, y los cambios climáticos.

Su deterioro se presenta en su estructura, y este sucede cuando los materiales que lo constituyen al someterse de manera repetitiva a grandes pesos del tránsito, resisten una resquebrajadura o agrietamiento, por la deformación que se genera en la superficie de cada una de las capas a causa de la tracción horizontal que presenta, a esto también se le conoce como fallas por fatiga. (MONTEJO FONSECA, 2002)

Para superar este tipo de falla, es indispensable plantear un refuerzo sobre la estructura del pavimento, con la finalidad que pueda sostenerse ante solicitudes exigidas en el transito presente y futuras exigencias del tránsito estimado. (MONTEJO FONSECA, 2002).

Las fallas en los pavimentos se pueden identificar de la siguiente manera:

- **Por insuficiencia estructural:**

Cuando los materiales utilizados en la conformación del pavimento son de baja calidad referido a sus resistencias que estas presentan, o tiene material de adecuada calidad, pero su espesor es inadecuado. (LEGUÍA, y otros, 2016)

- **Por defectos constructivos:**

Cuando el material del pavimento es correcto (es decir son resistentes), pero los procedimientos en la conformación del pavimento son deficientes, por lo que el comportamiento del pavimento se verá afectado. (LEGUÍA, y otros, 2016).

- **Fallas por fatiga:**

Cuando a pesar de que el pavimento estuvo muy bien conformado, en condiciones adecuadas, sin embargo el uso repetitivo de pesos o cargas de tránsito, produce efectos también llamados fallas por fatiga. (LEGUÍA, y otros, 2016)

Las fallas en los pavimentos flexibles tienen origen en:

- a) Tráfico de diseño.**

Sucede cuando las cargas son mayores a las consideradas en el diseño. Se dice que el diseño del pavimento es erróneo cuando las cargas contempladas en este, son más altas a las previstas, generalmente sucede porque con el paso de los años estos pueden ir en aumento más allá de lo contemplado. (Gutiérrez, 1994).

- b) Proceso constructivo.**

Se debe a la ineficiencia en el proceso constructivo, baja calidad y deficiencia en la dosificación de los materiales.

En consecuencia, se tiene pavimentos frágiles, originados por los espesores inadecuados de las capas, mezclas erróneas desde su diseño e incluso por causa de una mala distribución y compactación de las capas. (Gutiérrez, 1994).

c) Deficiencias de proyecto.

Debido al ineficiente u incompleto estudio de la subrasante, generando un diseño inadecuado, en consecuencia, un diseño del proyecto incorrecto, en el cual tampoco se toma en consideración la previsión futura del comportamiento de la vía. (Gutiérrez, 1994).

d) Factores ambientales.

Algunos factores ambientales que provocan fallas, son: las inundaciones, las lluvias, las bajas temperaturas, el nivel de napa freática cercana al suelo del pavimento, entre otros. (Gutiérrez, 1994).

e) Conservación deficiente.

Ausencia de mantenimientos o prácticas incorrectas en la ejecución de estas, desconocimiento respecto a la frecuencia en que se debe realizar ya sea rutinario o periódico. (Gutiérrez, 1994).

Los pavimentos requieren un mantenimiento y cuidado adecuado, en una frecuencia recomendada según su diseño de construcción, sin embargo, es muy frecuente ver el descuido de esta recomendación que debe ser rutinario y periódico. (Gutiérrez, 1994).

2.2.5. Evaluación de pavimentos.

Se trata del estudio del pavimento, a partir del cual podemos validar el estado de la superficie así también, el estado de la estructura del mismo, y así plantear estrategias de mantenimiento y preservación, estos esfuerzos buscan alargar la vida útil del pavimento, es por ello que es importantísimo la objetividad del estudio y sus resultados en función al estado en el cual se encuentre. Importancia de la Evaluación. (LEGUÍA, y otros, 2016).

2.2.5.1. Importancia.

Realizar una evaluación sobre los pavimentos nos permitirá prevenir a tiempo las posibles degradaciones en la superficie de esta, con estos datos a la mano,

podemos poner en práctica medidas correctivas que eviten afectar la calidad del servicio de este para con los usuarios. (LEGUÍA, y otros, 2016).

Los proyectos y el nivel de vida de un pavimento de dicho proyecto pueden ser previstas, siempre y cuando estén sean diagnosticadas periódicamente.

El estudio del pavimento a tiempo, puede prevenirnos de futuros peores fallos que nos costarían mucho más que si los prevenimos en reparar con tiempo.

2.2.5.2. Objetividad.

Para decir que se ha realizado una evaluación objetiva, en primer término, se debe poner en práctica un modelo de evaluación normalizado, así también, dichos modelos deben ser ejecutados por profesionales altamente competentes respaldados en sus estudios y experiencia, caso contrario los despliegues realizados pierden credibilidad en el tiempo, y dichos resultados no podrán ser cotejados.

Cuando se hacen mediciones de los proyectos, para lograr estos o los índices que nos muestren la realidad de un proyecto, no siempre se pueden lograr índices los cuales cumplan con la condición que nos permita cotejar, esto sucede debido al sesgo intrínseco de este proceso (toma de decisiones), y así se generan desviaciones entre la realidad y lo obtenido, dichas desviaciones, pueden así corresponder a 2 causas principales:

- a) Sucede cuando existe una variabilidad en las unidades, siendo estas, la base de los estudios que se realizan.
- b) Las respuestas pueden ser diversas entre unidades, y sucede porque es concerniente a la fiabilidad de las posibles rehabilitaciones.

2.2.5.3. Tipos de Evaluación

2.2.5.3.1. Evaluación de la Adherencia:

Se determina el coeficiente de fricción mediante el péndulo de fricción de "Transport Research Laboratory (TRL) o también llamado "péndulo inglés", asimismo se analiza la macro textura mediante en ensayo "parche de arena", con la finalidad de garantizar la seguridad de los conductores de los vehículos ya que les permitirá reducir la distancia de frenado y mantener su trayectoria. (LEGUÍA, y otros, 2016)

2.2.5.3.2. Evaluación Estructural:

Estas pueden ser de 2 tipos.

- Ensayos destructivos: Se realizan calicatas para poder observar las capas de la estructura por medio de las paredes, así también se puede realizar ensayos de densidad. (LEGUÍA, y otros, 2016).
- Ensayos no destructivos: Se realiza la medición de deflexiones de los pavimentos, mediante la "Viga de Benkelman" que es el sistema más conocido. (LEGUÍA, y otros, 2016).

2.2.5.3.3. Evaluación superficial o funcional.

Es aquella evaluación realizada en el pavimento de la vía, la cual busca encontrar los deterioros sobre este, y por consecuencia están afectando al pavimento y usuarios, y de esta manera establecer el estado en el que se encuentra.

Para la evaluación superficial o funcional, podemos tomar en cuenta diferentes metodologías, la cuales son prácticas de aplicar y es sin equipo experimental alguno.

Así, se trata de evaluaciones visuales las que se realizan, siendo esta, la herramienta más significativa, en la aplicación de métodos, y es la parte fundamental del estudio o investigación. Generalmente, estas evaluaciones se llevan a cabo en dos etapas, una denominada inicial y otra llamada detallada. (Gutiérrez, 1994).

2.2.6. Metodología de Auscultación Pavement Condition Index (PCI)

Esta metodología permite obtener el PCI (Índice de Condición de Pavimento), a través del estudio de pavimentos rígidos y flexibles el cual se basa en la inspección visual del pavimento. Su utilización es amplia debido a que su ejecución es práctica y no es necesario contar con un equipo en particular. (NORMA ASTM 5340, 2005)

Por la acción de las cargas de circulación o tránsito vehicular en los pavimentos flexibles y rígidos, se originan los deterioros, que al ser inspeccionados se pueden clasificar según su severidad, su clase y cantidad de recurrencia presente, logrando obtener con esta metodología el “Índice de Integridad Estructural”, el cual posee rangos que califican de 0 a 100, donde 0 es malo y 100 excelente. (NORMA ASTM 5340, 2005).

Tabla 1: Rangos de clasificación del PCI

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

Fuente: (NORMA ASTM 5340, 2005)

2.2.6.1. FORMAS DE FALLAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE:

Según (NORMA ASTM 5340, 2005), considera 19 formas de fallas para un pavimento flexible.

Tabla 2: Clases de fallas de un pavimento flexible según el PCI.

N°	TIPO DE FALLA	SÍMBOLO	UND
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2
2	EXUDACIÓN	EX	m2
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	BLO	m2
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2
5	CORRUGACIÓN	COR	m2
6	DEPRESIÓN	DEP	m2
7	GRIETA DE BORDE	GB	m
8	GRIETAS DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m
9	DESNIVEL CARRIL / BERMA	DN	m
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	GLT	m
11	PARCHEO	PA	m2
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	PU	m2
13	HUECOS (BACHES)	HUE	unidad
14	CRUCE DE VÍA FÉRREA	CVF	m2
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2
16	DESPLAZAMIENTOS	DES	m2
17	GRIETA PARABÓLICA	GP	m2
18	HINCHAMIENTO	HN	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	DAG	m2

Fuente: (NORMA ASTM 5340, 2005)

A continuación se detalla cada forma de falla de un pavimento flexible, considerando su descripción, grado de severidad y cantidad de recurrencia.


Tabla 3: Fallas tipo Piel de cocodrilo y exudación.

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito. La Piel de cocodrilo se considera como un daño estructural y usualmente se presenta acompañado por ahuellamiento. Generalmente el lado mas grande de las piezas no supera los 0.60 m		
				SEVERIDAD		
				BAJA	MEDIA	ALTO
	Grietas finas longitudinales de forma paralela con pocas o ninguna	Grietas con interconexión generando un patrón con un ligero descascara	Grietas bien definidas con desprendimientos de material en los bordes y en algún caso con			
CARACTERÍSTICA						
Severidad de Grietas	<10 mm	10mm<s<30mm	s>30mm			
Panel Fotográfico						

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
2	EXUDACIÓN	EX	m2	Consiste en un afloramiento de un material bituminoso de la mezcla asfáltica a la superficie del pavimento creando una película brillante ,resbaladiza, pegajosa en temporadas cálidas
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Se hace visible durante unos pocos días del año y el asfalto no se pega a los zapatos o vehículos.	Se hace visible durante pocas semanas del año y el asfalto se pega a los zapatos o vehículos.	Se hace visible durante varias semanas del año, ha ocurrido de forma extensa y el asfalto se pega a los zapatos o vehículos.	
El asfalto se pega a las ruedas de	Pocos Días al Año	Pocas Semanas al Año	Varias Semanas al Año	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 4: Fallas tipo Agrietamiento, corrugación, abultamiento y hundimiento.




N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	BLO	m2	Las grietas en bloque son grietas interconectadas que dividen al pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Los bloques pueden variar en tamaño de (0.30 x 0.30)m a (3.00x3.00)m
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad baja.	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad media.	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad alta.	
Severidad de grietas que	s<10mm	10mm<s<76mm	s>76mm	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizadas en la superficie del pavimento. Los Hundimientos desplazamientos hacia abajo ,pequeños y abruptos.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Originan una calidad de tránsito de baja severidad.	Originan una calidad de tránsito de media severidad.	Originan una calidad de tránsito de alta severidad.	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	Es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente menos de 3.0m.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Originan una calidad de tránsito de baja severidad.	Originan una calidad de tránsito de media severidad.	Originan una calidad de tránsito de alta severidad.	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 5: Fallas tipo depresión, grieta de borde y grietas de flexión de junta.

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
6	DEPRESIÓN	DEP	m ²	Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor, en múltiples ocasiones solo son visibles después de la lluvia cuando el agua almacenada forma un baño de pájaros
SEVERIDAD				
CARACTERÍSTICA		BAJA	MEDIA	ALTO
Severidad de tránsito	13mm<h<25mm	25mm<h<51mm	h>51mm	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	Las grietas de borde son paralelas y generalmente están a una distancia entre 0.30 y 0.60m del borde exterior del pavimento.
SEVERIDAD				
CARACTERÍSTICA		BAJA	MEDIA	ALTO
Fragmentación o Desprendimiento	Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.	Grietas medias con algo de fragmentación o desprendimiento.	Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.	
Severidad	s<10mm	10mm<s<76mm	s>76mm	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
8	GRIETAS DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m	Este daño solo ocurre en pavimentos con superficie asfáltica construidos sobre una losa de concreto de cemento portland.
SEVERIDAD				
CARACTERÍSTICA		BAJA	MEDIA	ALTO
1. Grieta sin relleno de ancho menor de 10.0 mm 2. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria)		1. Grieta sin relleno con ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. 2. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio 3. Grieta rellena de cualquier ancho rodeada de un ligero agrietamiento aleatorio.	1. Grietas sin relleno de más de 76.0 mm. 2. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas (la grieta está severamente fracturada).	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet

Tabla 6: Falla tipo desnivel de carril, grietas longitudinales y transversales y parcheo.

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
9	DESNIVEL CARRIL / BERMA	DN	m	Es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma .Este daño se debe a la erosión de la berma ,el asentamiento berma o la colocación sobre carpeta en la calzada sin ajustar el nivel de berma
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Diferencia de elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 mm y 51.0 mm.	La diferencia está entre 51.0 mm y 102.0 mm.	La diferencia en elevación es mayor a 102.0 mm.	
Elevación entre el borde del pavimento y berma	25mm<h<51mm	51mm<h<102mm	h>102mm	
Panel Fotográfico				


N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	GLT	m	Las grietas longitudinales son paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción. Las grietas transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximados rectos al eje
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante).	1. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0mm, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. 2. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas.	1 Grietas sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. 2. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas.	
Severidad de grietas	s<10mm	10mm<s<76mm rodeado o no por grietas aleatorias	s>76mm rodeados o no por grietas aleatorias de severidad M o H	
Panel Fotográfico				


N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
11	PARCHEO	PA	m2	Es un área de pavimento la cual ah sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.
	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	El parche presenta una buena condición y la calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.	Parche moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.	El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad.	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 7: Falla tipo pulimento de agregados, baches y cruce de vía férrea.

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	PU	m2	Este daño es causado por la repetición de cargas de tránsito, cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA		ALTO
Grado de pulimento deberá ser significativo para ser considerado como defecto	ND (no definido)	ND (no definido)		ND (no definido)
Panel Fotográfico				




N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
13	HUECOS (BACHES)	HUE	unidad	Los huecos son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento ,usualmente con diámetros menores 0.90 m y con forma de tazón
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA		ALTO
Huecos con diámetro menor a 762	102mm<d<203mm , h<25.4mm 102mm<d<203mm , 25.4 mm<h<50.8mm 203mm<d<457mm , h<25.4mm	102mm<d<203mm , h<50.8mm 103mm<d<457mm , 25.4mm<h<50.8mm 457mm<d<762mm , h<25.4mm	203mm<d<457mm , h<50.8mm 457mm<d<762mm , 25.4mm<h<50.8mm 457mm<d<762mm , h<50.8mm	
Huecos con diámetro mayor a 762mm (d>762mm) N=A/0.47	No definido	h<25mm	h>25mm	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
14	CRUCE DE VÍA FÉRREA	CVF	m2	Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos o entre los rieles
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA		ALTO
	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de baja severidad.	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de media severidad.		Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de alta severidad.
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 8: Falla tipo ahuellamiento, desplazamiento y grieta parabólica.







N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2	El ahuellamiento es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento a lo largo de los lados del ahuellamiento.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
Profundidad media del ahuellamiento (mm)	6mm<h<13mm	13mm<h<25mm	h>25mm	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
16	DESPLAZAMIENTOS	DES	m2	Es un corrimiento longitudinal y permanente de un área localizada de la superficie del pavimento producidas por las cargas de tránsito.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	El desplazamiento causa calidad de tránsito de baja severidad.	El desplazamiento causa calidad de tránsito de media severidad.	El desplazamiento causa calidad de tránsito de alta severidad.	
Panel Fotográfico				

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
17	GRIETA PARABÓLICA	GP	m2	Son grietas en forma de media luna creciente. Son producidas cuando las ruedas que frena o giran inducen al deslizamiento o a la deformación del pavimento .
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	1. Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm 2. El área alrededor de la grieta está fracturada en varios pedazos ajustados.	1. Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm. 2. El área alrededor de la grieta está fracturada y los pedazos son fácilmente removibles.	Calidad de tránsito de baja severidad.	
Severidad de grieta	s<10mm	10mm<s<28mm	s>28mm	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 9: Falla tipo hinchamiento y desprendimiento de agregados.

N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
18	HINCHAMIENTO	HN	m2	Se caracteriza por un pandeo hacia arriba de la superficie del pavimento - una onda larga y gradual con una longitud mayor que 3.00 m ,puede estar acompañado por agrietamiento superficial.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Calidad de tránsito de baja severidad.	Calidad de tránsito de severidad media.	Calidad de tránsito de severidad alta.	
Panel Fotográfico				
N° DE FALLA	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
19	DESPRENDIMIENTO O DE AGREGADOS	DAG	m2	Son la pérdida de la superficie del pavimento debido a la pérdida de liante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.
CARACTERÍSTICA	SEVERIDAD			
	BAJA	MEDIA	ALTO	
	Se inicia el desprendimiento de agregados o pérdida del ligante y la superficie empieza a deprimirse, en caso de derrame de aceite únicamente se observa la mancha.	Se ha perdido los agregados o el ligante y su textura es ligeramente rugosa y ahuecada, en el caso de derrame su superficie se vuelve suave penetrable con una moneda.	Se ha perdido los agregados o el ligante en forma considerable su textura es rugosa y extremadamente ahuecada con diámetros menores a 10.0 mm de diámetro y 13.0 mm de profundidad, en caso de derrame de aceite el ligante asfáltico ha perdido su efecto y el agregado se encuentra suelto. Elaboración Propia	
Panel Fotográfico				

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

Tabla 10: Clases de Fallas en la Estructura del pavimento Estructural.

Clases de Fallas en la Estructura del Pavimento
DAÑOS EN LA MEZCLA ASFÁLTICA.
Exudación.
Ahuellamiento.
Meteorización/desprendimiento.
Huecos.
POR LAS CAPAS SUBYACENTES
Abultamientos y hundimientos.
Corrugación.
Depresión.
Grieta de Borde.
Desnivel carril/berma.
Grieta longitudinal y transversal.
Ahuellamiento.
Hinchamiento.
CONSTRUCTIVOS
Exudación.
Parcheo.
Huecos.
Meteorización/desprendimiento de agregados.
DETERIORO DE LA CARPETA ASFÁLTICA (CARGA)
Piel de cocodrilo.
Grieta longitudinal y transversal.
Pulimiento de agregados.
Huecos.
Desplazamiento.
Grietas Parabólicas (Slipagge).
Meteorización/desprendimiento de agregados.
DETERIORO DE LA CARPETA ASFÁLTICA (CLIMA)
Agrietamiento en bloque.
Grietas de reflexión de clima.

Fuente: (DÍAZ CÁRDENAS, 2014)

2.2.7. TIPOS DE INTERVENCIÓN EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

a) TRATAMIENTOS PREVIOS:

“Es de vital importancia realizar esfuerzos previos para prevenirnos un resultado de calidad esperado, algunos pavimentos incluso, al evitarse tener un tratamiento como aquí se sugiere, pueden aflorar sus fisuras o desperfectos aun en las capas nuevas, así entonces listamos los

tratamientos a ser tomados en cuenta, desde la guía metodológica de rehabilitación de pavimentos asfálticos”: (DÍAZ CÁRDENAS, 2014).

- ◆ Sello de fisuras.
- ◆ Parcheo y bacheo.
- ◆ Capa de nivelación.
- ◆ Fresado.

b) RESTAURACIÓN

“Son actividades que tienen la finalidad de rehabilitar problemas que afectan la funcionalidad del pavimento, y según sea el tipo de actividad a desarrollar, se obtendrán beneficios que pueden listarse de la siguiente manera”: (DÍAZ CÁRDENAS, 2014).

- ◆ Suministrar una nueva superficie de rodamiento.
- ◆ Sellar áreas de fisuras.
- ◆ Impermeabilizar la superficie.
- ◆ Mejorar el drenaje superficial.
- ◆ Mejorar la fricción superficial.
- ◆ Reducir la tasa de degradación del pavimento.
- ◆ Mejorar el aspecto de la calzada.
- ◆ Reducir el ruido de la rodadura.
- ◆ Proporcionar una diferencia visual entre la calzada y la berma.
- ◆ Actividades de restauración.
- ◆ Sello tipo niebla o riego en negro.
- ◆ Sello de arena-asfalto.
- ◆ Tratamiento superficial.
- ◆ Lechada asfáltica.
- ◆ Micro aglomerado en frío.
- ◆ Sello del cabo (Cape seal).
- ◆ Micro aglomerado en caliente.
- ◆ Mezcla drenante.
- ◆ Sobre capa delgada.

c) REFUERZO

“Se trata de implementar una capa superior, de un espesor y material determinados, el cual busca beneficiar la capacidad estructural es decir lograr alargar el periodo del diseño estructural y corregir las deficiencias superficiales, el éxito de esta sobre capa, radica en el espesor correcto y los materiales adecuados a emplear”. (DÍAZ CÁRDENAS, 2014)

d) RECICLADO

“Se trata de retirar el material de manera metodológica, realizarle un tratamiento a dicho material para luego reutilizarlo, de esta manera corregimos la superficie, y también podemos aumentar la capacidad estructural del pavimento cuando hacemos uso de otras metodologías a modo combinado. Existen diferentes tipos de reciclado y se listan a continuación”. (DÍAZ CÁRDENAS, 2014).

- ◆ Reciclado en planta en caliente.
- ◆ Reciclado en el sitio.
- ◆ Reciclado superficial en caliente.
- ◆ Reciclado en frío en el sitio.
- ◆ Reciclado en frío con conglomerados hidráulicos.
- ◆ Reciclado mixto en frío en el sitio.

e) RECONSTRUCCIÓN

Es una alternativa bastante costosa, ya que contempla el retiro total o parcial de la estructura, es por ello que este tipo de proceso se recomienda cuando su índice de deterioro es de valores 5 y 7, lo cual indica que ya no cuenta con vida residual. La reconstrucción básicamente depende del tipo de estructura existente, por lo cual esta se clasifica de la siguiente manera: (DÍAZ CÁRDENAS, 2014).

- ◆ Reconstrucción tipo flexible.
- ◆ Reconstrucción de tipo semiflexible o semirrígido.
- ◆ Reconstrucción de tipo rígido.
- ◆ Reconstrucción blanca.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipos y diseño de Investigación

Son aplicados porque sus objetivos claros son evaluar y lograr detallar un diagnóstico del problema, y así, determinar a detalle el estado de las vías; se dice que es descriptiva dado que nos describe la realidad o los hechos observados, de esta manera podemos plantear una solución adecuada, ya sea consignar rehabilitación y/o el mantenimiento de las mismas.

Para nuestro estudio hemos tomado en cuenta la mixtura entre lo cualitativo y lo cuantitativo, es cualitativo ya que, al conseguir el cálculo del PCI, este nos permitirá resolver calificaciones desde lo excelente hasta lo fallado; es más, como ya adelantamos al obtener un valor numérico del indicador PCI, podrá tomarse en cuenta para evaluarlo en 7 niveles numéricos que van desde el 0 al 100.

El nivel de investigación, concierne del modo descriptivo – evaluativo, y es porque busca encontrar tipos de fallas en el pavimento, además el nivel de severidad, y finalmente determinar los procedimientos de inspección a ejecutarse.

Básicamente, la investigación en esencia se trata de recoger datos clave en el campo, ya para ello se utiliza un formato, a modo de registro que, luego se evalúa, y según sean sus resultados estos son presentados en gráficos de barras, diagramas de sectores, y tablas con registros.

El diseño de investigación para esta tesis, es del tipo investigación no experimental. También se dice que es transversal, porque los datos serán recopilados en el campo, una sola vez, lo cual obliga estudiarlos en un solo momento de tiempo y espacio determinado, y se puede decir que es un diseño prospectivo porque los datos fueron recientemente traídos del trabajo de campo.

3.2. Variables y Operacionalización

La operacionalización de variables se ejecuta y aplica a aquellas variables que están sujetas a medición; para la presente investigación la variable del tipo independiente es el análisis de la identificación y la variable del tipo dependiente son las fallas superficiales por el método del PCI. Los detalles de la operacionalización se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 11: Variables y operacionalización.

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Reactivos o Indices
Análisis de la identificación	Determinacion de muestras	Identificar las fallas del pavimento in situ	Formatos de evaluacion para el trabajo de campo.
	Inspeccion visual y superficial	Los tipos de fallas o auscultación en el pavimento	
Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Reactivos o Indices
Análisis de la identificación	Determinacion de muestras	Identificar las fallas del pavimento in situ	Formatos de evaluacion para el trabajo de campo.
	Inspeccion visual y superficial	Los tipos de fallas o auscultación en el pavimento	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población elegida para la presente investigación consta la vía Izcuchaca - Huarcocondo de la provincia de Anta y departamento del Cusco y tiene una longitud de 10+460 km.

Figura 5: Población y muestreo



3.4. Técnicas e Instrumentos para recolección de datos

Para realizar la recolección de los datos necesarios para la presente tesis se utiliza la Metodología de Auscultación Pavement Condition Index (PCI), cuya descripción se da en el capítulo anterior, cabe mencionar que principalmente nos permite realizar el estudio del pavimento flexible en estudio, cuyas técnicas de estudio e instrumentación ya está establecida en este método de estudio.

3.4.1. Equipo:

Para realizar la recolección de datos se utilizó básicamente algunos equipos manuales tales como: odómetro, wincha y flexómetro que sirven para tomar las mediciones de longitud y área de las zonas con presencia de daños, regla de aluminio y/o cordel utilizado en la obtención de la deformación longitudinal y

Fuente: Google Earth.

deformación transversal de la estructura del pavimento en evaluación, conos de seguridad usado para el aislamiento de la zona en estudio, estos implementos se

utilizan para evitar los peligros que el tráfico puede representar para las personas que realizan la inspección del estado del pavimento.

Tabla 12: Equipos utilizados.


Odómetro manual.	Wincha manual de 50 m	Flexómetro de 5m
		
Regla de aluminio.	Conos de Seguridad Vial	
		

Fuente: Imágenes referenciales de internet.

3.4.2. Instrumentos:

Para realizar la recolección y registro de los datos se usa instrumentos de recolección, tales como formatos ya definidos, los que pueden adecuarse al proyecto en estudio, a continuación, se muestra el formato establecido para esta investigación.

Tabla 13: Ficha de exploración y registro de condición para vías con superficie asfáltica

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD					
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:		Área (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=		

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

3.5. Procedimientos

Al igual que el punto anterior se sigue una determinada secuencia de pasos para determinar de forma cualitativa y cuantitativa de las fallas superficiales a través del método del PCI, por lo que se utiliza dicha metodología. Se muestra el proceso para la determinación de la variable en estudio:

a) Procedimiento para la evaluación de la condición del pavimento:

Aquí nos referimos a procedimientos al igual que otros en general, son una serie de pasos específicos, en dichos pasos se recopilan de manera adecuada los datos para conseguir información suficiente, para el fin que persigue, todos estos datos obtenidos se registran dentro de formatos previamente establecidos, además dentro de la estructura de dichos formatos se consideran: la severidad, el tipo de daño y la cuantificación, todas, con sus respectivas unidades representativas.

b) Determinación de las unidades de muestreo

Las unidades representativas, son secciones que dividen en partes a la estructura en estudio, y pueden variar según el tipo de vía, sin embargo, no debería excederse del rango $(230 \pm 93) \text{ m}^2$, en dichos sectores se toman en cuenta el tipo de rodadura y en general para la que está diseñada e implementada.

En la siguiente tabla se muestra y resalta la longitud de la unidad representativa correspondiente para el ancho de calzada de la carpeta de rodadura del pavimento en estudio, la que se obtiene de la información requerida.

Tabla 14: Ancho de calzada vs Longitud de unidad 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: (ASTM D6433-07, 2007)

c) Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación.

En la estimación del Índice de Condición del pavimento (PCI), que está de acuerdo a la dimensión de la muestra y además con la finalidad de mejorar el desarrollo de la metodología, se puede tener la apreciación del proyecto de la evaluación de la vía.

d) Evaluación de un proyecto.

Se deben inspeccionar y analizar la totalidad de las unidades de la muestra; Pero, si la cantidad mínima de unidades de muestreo a evaluarse no es viable se determina a través de la ecuación N° 01, con lo cual se obtiene un resultado del PCI $\pm 5 \%$ del promedio con confiabilidad del 95%.

e) Cálculo de la cantidad de unidades para ser inspeccionadas o evaluadas.

Primeramente, se calcula la cantidad mínima de unidades de muestra (n), seguidamente, tendrá que ser sondeado para conseguir un valor próximo del PCI de la sección en estudio. Este valor deberá ser mínimo y es hallado a través de la ecuación de la norma (ASTM D6433-07, 2007) que se muestra a continuación:

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

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 asfálticos).

En el proceso de inspección inicial se adjudica la desviación estándar (σ) del PCI de valor 10 en pavimentos asfálticos, dicho valor es obtenido con una base de datos recolectados de los trabajos de campo alcanzados en varias encuestas; en cambio, si el contexto y la experiencia local es distinta, entonces, el promedio de dicho valor evidenciara la condición local; y por consiguiente se deberá utilizar en la inspección inicial. Después en las inspecciones subsiguientes, se aplicará la desviación estándar real de una inspección previa a la realización del cálculo del número mínimo de unidades que tendrán que inspeccionarse. Finalmente, si el número mínimo de unidades que serán evaluadas es menor que 5 ($n < 5$), es recomendable la evaluación de las unidades de muestreo en su totalidad. (ZEVALLOS GAMARRA, 2018)

En la sistematización de datos si el resultado del nivel de confianza es del 95% se considera crítico, es importante la verificación de la cantidad de unidades de muestra a ser analizadas sea apto. Entonces inicialmente, el número de unidades de muestreo se deduce con la desviación estándar obtenida. Es importante definir

la determinación de la desviación estándar actual que se muestra en la ecuación de la norma (ASTM D6433-07, 2007).

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

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 un caso, es necesario realizar una evaluación con las siguientes características:

- Progresiva de inicio: 0.00 m
- Progresivo fin: 10+640 m
- Longitud total de la vía: 10,640 m
- Ancho de la calzada: 6.50 m
- Longitud de la unidad de muestreo: 35.40 m

De acuerdo a la Tabla 5 se adopta la dimensión del ancho de la muestra o calzada y la dimensión de la longitud de la unidad de la muestra.

Por consiguiente según la norma (ASTM D6433-07, 2007) “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”, tal como se demuestra a continuación:

$$N = \frac{\textit{Longitud total de la via}}{\textit{Longitud de la unidad de muestreo}}$$
$$N = \frac{10,460.00 \textit{ m}}{35.40 \textit{ m}}$$
$$N = 295 \textit{ Und}$$

Por consiguiente, se determinará 295 unidades de muestras con una longitud de 35.40 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:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2} = \frac{295 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (295 - 1) + 10^2} = \frac{15.23}{100}$$
$$n = 0.1523 * 295 = 44.928 \approx 45$$
$$n = 45 + 1 = 46 \text{ Und}$$

Por consiguiente, se determinó 46 unidades de muestra que deberán ser inspeccionadas y/o evaluadas por factor de seguridad se tomó 50 unidades muestrearías.

f) Selección de las unidades de muestreo para inspección y/o evaluación

Es importante tomar en cuenta que las unidades definidas para el estudio, estén distribuidas en la sección elegida, además la se elija al azar la primera de ellas. Este método es conocido como un sistema probabilístico aleatorio explicado de la siguiente manera:

- ✓ El intervalo de muestreo (i), se calcula con la siguiente ecuación de la norma:

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

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: 6.56 se redondea a 6.00).

- ✓ Se inicia de forma aleatoria o también pueden ser escogidos entre los valores de la unidad de muestreo N°01 y el intervalo de muestreo i. En el caso, si $i=6$, la unidad de muestreo que se inspecciona y/o evalúa, se puede encontrar valores entre 1 y 6.
- ✓ Estas unidades de muestreo del proceso de inspección se establecen con las siguientes asignaciones “s”, “s+i”, “s+2i”, etc. Es caso de que la unidad escogida sea 6, y valor del intervalo de muestreo sea 6, entonces, las siguientes unidades de muestreo que se evalúan corresponderían a los siguientes valores: 14, 21, 28, 35, etc.

Continuando con el anterior caso, remplazando los valores en la ecuación N°04 se obtiene:

$$i = \frac{N}{n} = \frac{295}{45} = 6.56 \approx 6$$

En consiguiente, el valor del intervalo de muestreo (i) que se obtiene es igual a 6; después, se escoge la unidad de espécimen de forma aleatoria, para este ejemplo se ha tomado el valor de 1, entonces, las unidades de muestreo que serán evaluadas son los siguientes valores 1, 7, 13, 19, 25, etc.

Figura 6: Esquema de división en unidades de muestra de un pavimento asfáltico



Fuente: Elaboración propia - AutoCAD

f.1) Evaluación de la vía

Según (Tacza Herrera, y otros, 2018) Es posible obtener un número considerablemente alto en la cantidad de unidades de muestreo, cuyo diagnóstico, inspección y evaluación dependerá del periodo y recursos; entonces, es preciso emplear procedimientos de muestreo para mejorar el tiempo y los recursos.

g) Selección de Unidades de Muestras Adicionales

En el sistema de muestreo al azar existe un gran inconveniente, la cual trata de la eliminación en los procedimientos de inspección y/o evaluación con algunas unidades de muestra las que se hallan en un estado muy malo. Así como podría ocurrir que la unidad de muestreo posee un daño que se muestren una sola vez, Un caso puede ser: que el cruce de una vía ferroviarias, las que quedan comprendidas de manera inadecuada en un determinado proceso aleatorio. (Tacza Herrera, y otros, 2018 pág. 43).

Los inconvenientes anunciados, se pueden evitar, y para esto, se recomienda que la unidad elegida siendo inusual se utilizará en la inspección como una “unidad adicional”, para que otra sea elegida como “unidad representativa” o al azar.

El cálculo del indicador PCI de la metodología, puede sesgarse ligeramente debido a la “unidad adicional”, tomando en cuenta dicho ruido debe ser ligeramente modificado para evitar extrapolaciones inusuales en la sección.

3.6. Método de análisis de datos:

Para la obtención de resultados es importante seguir la secuencia del desarrollo de la metodología de esta investigación para la recopilación de datos y la información necesaria para realizar la sistematización y el análisis como corresponda, los puntos importantes se muestran a continuación:

3.6.1. Recopilación de información:

En este punto se reúne información de los aspectos generales del proyecto, tales como nombre, ubicación, longitud de la vía en estudio, etc.

3.6.2. Trabajos de campo:

Se debe tener en cuenta las técnicas de estudio, los procedimientos de toma de datos, equipos e instrumentación para la recopilación de datos.

- Forma de inspección:

Según (ZEVALLOS GAMARRA, 2018 pág. 70) se analiza una determinada unidad de muestra para calificar el tipo, la cantidad y el nivel de severidad de los daños que se encuentra acorde al manual de daños, esta información se registra en el formato y ficha correspondiente, es necesario seguir un estricto conocimiento de las definiciones y procedimientos de la medida y cualidades del daño. Las unidades de muestreo dentro del formato para cada zona, son utilizadas para registrar los daños, su dimensión y grado de severidad correspondiente, usándose así, formularios y hojas de registro de la información de indagación de la condición.

3.6.3. Trabajos de gabinete:

Se sistematiza y se desarrolla el análisis de los datos recolectados para obtener los resultados para tomar las acciones respectivas al estudio realizado.

En esta parte, se desarrolla el análisis exhaustivo de los datos, los cuales como producto calcularán el indicador PCI, y con esta en mano, tomar las decisiones correspondientes, que nos garanticen una coherente labor de mantenimiento de las vías tomadas, así como la conservación de las mismas y que se deben tener en cuenta para esta investigación.

IV. RESULTADOS

a) Cálculo del PCI de las unidades de muestra.

✓ Características del tránsito.

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

El tráfico que se genera en 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 es de 6.50 m. Esta vía en toda su longitud es de dos sentidos con dirección al sentido de flujo de tránsito.

Figura 7: Ancho de calzada por evaluar.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8: Secciones I (ida y vuelta).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9: Sección adicional (Ida y Vuelta).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10: Secciones adicionales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 11: Secciones I y adicional.



Fuente: Elaboración propia.

La vía evaluada tiene una longitud de 10+640 km y presenta 02 secciones como se detalla: sección I cuenta con 50 unidades muestrarios y sección adicional con 02 unidades muestrarios.

b) Levantamiento de fallas.

En la inspección de fallas se tomó en cuenta todas las indicaciones del procedimiento de diagnóstico además se utilizó materiales e instrumentos según lo necesario.

Se muestra la hoja de registro 01, cuyos datos corresponden a la unidad de muestreo I-UM 01, cuyos formatos fueron ejecutados en la inspección de las fallas, el mismo que permite de manera metódica registrar la información recogida en campo.

Tabla 15: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO				M=MEDIO					
				H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarococondo, Provincia de Arequipa y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui				Sección: I		Unidad de Muestra: UM-01			
				Fecha: 01/02/2021		Área (m ²): 230.10			
N° tipo de falla	Codigo	Unidad					N° tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m ²					11. Parcheo	PA	m ²
2. Exudacion	EX	m ²					12. Pulimiento de Agregados	PU	m ²
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m ²					13. Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m					14. Cruce de Vía Ferrea	CVF	m ²
5. Corrugacion	COR	m ²					15. Ahuellamiento.	AHU	m ²
6. Depresion	DEP	m ²					16. Desplazamiento	DES	m ²
7. Grieta de Borde	GB	m					17. Grieta Parabolica	GP	m ²
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m					18. Hinchamiento	HN	m ²
9. Desnivel/Carril	DN	m					19. Desprendimiento de Agregados	DAG	m ²
10. Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m							
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
PC-H	33.15	50.00	52.11	55.47		178.03	77.37	88.15	
PA-H	2.93	4.88				7.80	3.39	32.36	
HUE-H	1.00	1.00	1.00			3.00	1.30	56.05	
AHU-L	12.71					12.71	5.52	21.58	
DAG-H	3.90					3.90	1.69	19.45	
						Total VD=		217.59	

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

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 incluyen las hojas de registro número 01 para todas las unidades de muestreo (UM) de toda la vía evaluada.

c) Cálculo del PCI de la unidad de muestra.

Mostraremos nuevamente la tabla de la hoja de registro número 01 de la unidad de muestra I-UM-01, y ejecutaremos el cálculo del PCI de la unidad de muestra UM 01 referente a la “sección I”, mostrándose los resultados de la densidad y el valor deducido para cada tipo de falla y nivel de severidad.

Tabla 16: Hoja de registro 01 de la muestra I-UM-01 con densidad calculada.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO				M=MEDIO					
				H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta, y Dep. del Cusco									
				Sección: I			Unidad de Muestra: UM-01		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui				Fecha: 01/02/2021			Área (m ²): 230.10		
Nº tipo de falla	Codigo	Unidad					Nº tipo de falla	Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	PC	m ²					11. Parcheo	PA	m ²
2. Exudacion	EX	m ²					12. Pulimiento de Agregados	PU	m ²
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m ²					13. Huecos (Baches)	HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m					14. Cruce de Via Ferrea	CVF	m ²
5. Corrugacion	COR	m ²					15. Ahuellamiento.	AHU	m ²
6. Depresion	DEP	m ²					16. Desplazamiento	DES	m ²
7. Grieta de Borde	GB	m					17. Grieta Parabolica	GP	m ²
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m					18. Hinchamiento	HN	m ²
9. Desnivel/Carril	DN	m					19. Desprendimiento de Agregados	DAG	m ²
10. Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m							
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
PC-H	33.15	50.00	52.11	55.47		178.03	77.37	88.15	
PA-H	2.93	4.88				7.80	3.39	32.36	
HUE-H	1.00	1.00	1.00			3.00	1.30	56.05	
AHU-L	12.71					12.71	5.52	21.58	
DAG-H	3.90					3.90	1.69	19.45	
Total VD=								217.59	

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

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

1. a El daño puede medirse en área, longitud o por su número según sea el tipo, a continuación, sume cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna de “total” de la hoja de registro. (ASTM D6433-07, 2007).

Por ejemplo, en la tabla 17 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, 33.15, 50.00, 52.11 y 55.47, que sumados dan 178.03. Ese valor se coloca en la columna de total.

1. b La “densidad” del daño, se obtiene de la división de la “Cantidad Total” de cada tipo de daño en cada nivel de severidad entre el “Área Total de Muestra” de la unidad de muestreo; el resultado se expresa en porcentaje. (ASTM D6433-07, 2007).

En la tabla 17 se muestra un ejemplo de cálculo, con los datos recolectados en campo que son: piel de cocodrilo, de severidad alto, para calcular la densidad se tiene la cantidad total de 178.03 entre 230.10 m² que es el área total de muestra que dará como resultado una densidad en porcentaje de 77.37 %.

1. c De acuerdo con el tipo de pavimento inspeccionado y su nivel de severidad, calcular el “Valor Deducido” para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas o tablas denominadas “Valor Deducido”. (ASTM D6433-07, 2007)

En tanto de la tabla 17, podemos determinar el valor deducido de la primera falla, siendo en este caso la falla piel de cocodrilo, para ello usaremos la tabla y la curva del “Valor Deducido” la cual se visualiza en el anexo 2, para luego proseguir a buscar la relación en la gráfica entre la densidad 77.37 % para el nivel de severidad alto y se obtiene el valor deducido 88.15.

Figura 12: Curva de valor deducido.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: 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: (ASTM D6433-07, 2007)

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

2. a “Si ninguno o solo uno de los “valores deducidos” es mayor que 2, se usa el “valor deducido total” en lugar del “valor deducido corregido” (CDV), hallado en el paso 4; sino, deben seguirse los pasos 2.b y 2.c.” (ASTM D6433-07, 2007)

2. b Se enumera los “valores deducidos individuales” en orden descendente. (ASTM D6433-07, 2007)

2. c Se calcula el “Número Máximo de Valores Deducidos” (m), usando la ecuación que se muestra a continuación, para carreteras pavimentadas (ASTM D6433-07, 2007):

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

Donde:

m_i = Número máximo admisible de “valores deducidos”, incluye la fracción para la unidad de muestreo i. ($m_i \leq 10$).

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

Con el ejemplo de la tabla 17, tenemos:

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

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100.00 - 88.15)$$

$$m_i = 2.09$$

2. d “El número de valores deducidos individuales se reduce a m, incluyendo la parte fraccionaria. Si se tiene de menos valores deducidos que m se usan los que se posean.” (ASTM D6433-07, 2007)

Por ejemplo, de la tabla 17 solo cuenta con 5 valores deducidos para 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 valores deducidos sea menor al número máximo admisible “m” se toman todos los valores deducidos registrados.

Tabla 18: Orden, cambio y suma de valores deducidos.

Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		5.00							
Valor deducido mas alto (HDV _i):		88.15							
Numero admisible de deducidos (m):		2.09							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	88.15	56.05	32.36				176.56	3	97.97
2	88.15	56.05	2.00				146.20	2	94.10
3	88.15	2.00	2.00				92.15	1	92.15
4									
Max. CDV=							97.97		
PCI=							100 - máx. CDV		
PCI=							2.03		
Clasificación=							FALLADO		
							máx. CDV=	97.97	

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

PASO 3: cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV):

El máximo CDV se calcula a través de un proceso de iteración que se lo muestra a continuación:

3. a Se calcula el “valor deducido total”, luego se suma todos los valores deducidos individuales. (ASTM D6433-07, 2007)

Así como el ejemplo de la tabla 19, se suma los valores deducidos 88.15, 56.05 y 32.36; dando un total de 176.56.

3. b Se calcula el número de valores deducidos (q) mayores a 2. (ASTM D6433-07, 2007).

Como el ejemplo de la tabla 19, tenemos q=3.

3. c Se calcula el CDV con el “q” y el “valor deducido total”, relacionando valores en la curva de corrección teniendo en cuenta el tipo de falla de pavimento. (ASTM D6433-07, 2007)

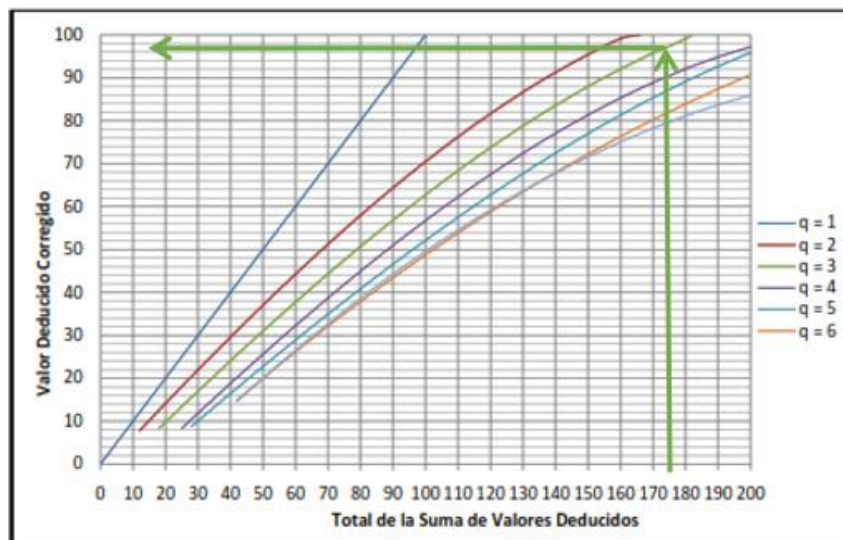
En este ejemplo es $q=3$ por lo tanto el valor leído en la tabla será 97.97.

3. d Se disminuye a 2 el menor de los valores deducidos individuales, y que sea mayor a 2 y se repite los pasos 3.a hasta 3.c. Este procedimiento se repite hasta que se logre que la condición “q” sea igual a 3. (ASTM D6433-07, 2007).

3. e. El “máximo CDV” es el mayor valor de los CDV obtenidos en el proceso de iteración indicado ASTM

Prosiguiendo con el ejemplo de la tabla 19, se determina que el máximo valor deducido corregido (CDV) es 97.97.

Figura 13: Valor deducido corregido para $q=3$ y total de valor deducido igual a 97.97.



Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

PASO 4: Determine el PCI de la unidad restando de 100 el “máximo CDV”. (ASTM D6433-07, 2007).

$$\text{Ecuación N}^\circ 6 \quad PCI = 100 - \text{max. CDV}$$

Donde:

PCI = Índice de condición presente.

máx.CDV = Máximo valor corregido deducido.

Prosiguiendo el ejemplo:


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

$$PCI = 100 - 97.97$$

$$PCI = 2.03$$

Por consiguiente, la clasificación del PCI sería: **“FALLADO”**

Tabla 19: Ejemplo de cálculo del PCI, para carreteras con superficie asfáltica.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta, y Dep. del Cusco					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-01		
Evaluadores: Carmen I. Huanccollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Área (m ²): 230.10		
N° tipo de falla			Código	Unidad	N° tipo de falla			Código	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m ²	11. Parcheo			PA	m ²
2. Exudación			EX	m ²	12. Pulimento de Agregados			PU	m ²
3. Agrietamiento en Bloque			BLO	m ²	13. Huecos (Baches)			HUE	und
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH	m	14. Cruce de Via Ferrea			CVF	m ²
5. Corrugación			CCR	m ²	15. Ahuellamiento			AHU	m ²
6. Depresión			DEP	m ²	16. Desolazamiento			DES	m ²
7. Grieta de Borde			GB	m	17. Grieta Parabólica			GP	m ²
8. Grieta de Reflexión de Junta			GR	m	18. Hinchamiento			HN	m ²
9. Desnivel/Carril			DN	m	19. Desprendimiento de Agregados			DAG	m ²
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m					
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
PC-H	33.15	50.00	52.11	55.47		178.03	77.37	88.15	
PA-H	2.93	4.88				7.80	3.38	32.36	
HUE-H	1.00	1.00	1.00			3.00	1.30	56.05	
AHU-L	12.71					12.71	5.52	21.58	
DAG-H	3.90					3.90	1.69	19.45	
						Total VD=		217.59	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspección de índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Número de deducidos > 2(q):		5.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		88.15							
Número admisible de deducidos (mi):		2.09							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido					total	q	CDV	
1	88.15	56.05	32.36			176.56	3	97.97	
2	88.15	56.05	2.00			146.20	2	94.10	
3	88.15	2.00	2.00			92.15	1	92.15	
4									
						máx. CDV=		97.97	
Max. CDV=		97.97							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		2.03							
Clasificación=		FALLADO							

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

Resultados de la sección I.

La sección I, comienza el tramo de la vía desde Izcuchaca – Huarcocondo de la Provincia de Anta, que presenta una longitud total de 10+460km, su ancho de calzada es de 6.50m, el área es fraccionada en 50 unidades de espécimen, cada una de 230.10 m².

La sección I está conformada por las unidades muestrarios que van a partir de la UM-01 hasta UM-50.

Tabla 20: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I.

NOMBRE DE LA VIA: TRAMO IZCUCHACA - HUAROCONDO DE LA PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO

EVALUADOS POR: CARMEN I. HUANCOLLUCHO QUISPE Y EDSON V. MOYA TUNQUI

FECHA: ENERO - FEBRERO DEL 2021

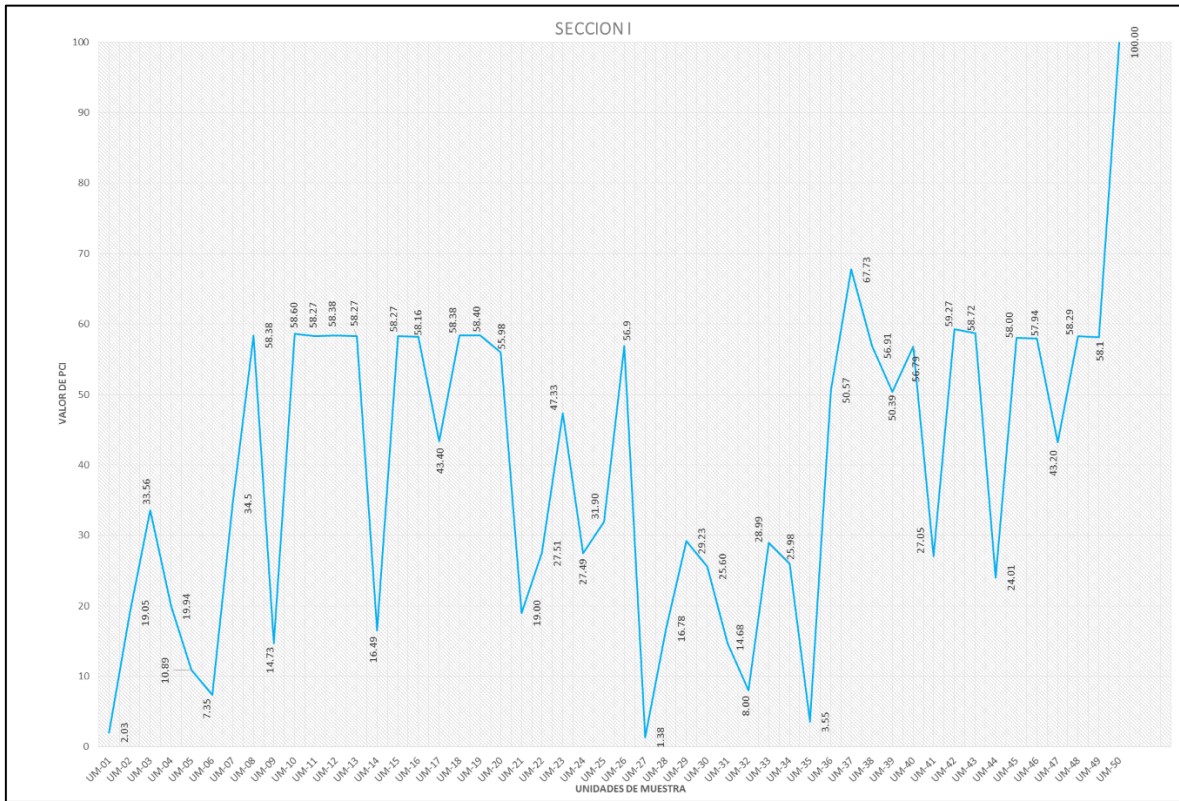
TRAMO (KM): 0+00 al 10+460

SENTIDO: IDA Y VUELTA

Seccion	Muestra	ABSCISA		Area (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Seccion	Estado de la Seccion
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
	UM-01	0+00	0+35.40	230.1	2.03	Fallado		
	UM-02	0+212.40	0+247.8	230.1	19.05	Muy Malo		
	UM-03	0+424.80	0+460.20	230.1	33.56	Malo		
	UM-04	0+637.20	0+672.60	230.1	19.94	Muy Malo		
	UM-05	0+849.60	0+885	230.1	10.89	Muy Malo		
	UM-06	1+062	1+097.4	230.1	7.35	Fallado		
	UM-07	1+274.4	1+309.8	230.1	34.5	Malo		
	UM-08	1+486.8	1+522.2	230.1	58.38	Bueno		
	UM-09	1+699.20	1+734.6	230.1	14.73	Muy Malo		
	UM-10	1+911.6	1+947	230.1	58.60	Bueno		
	UM-11	2+124	2+159.40	230.1	58.27	Bueno		
	UM-12	2+336.4	2+371.80	230.1	58.38	Bueno		
	UM-13	2+548.8	2+584.2	230.1	58.27	Bueno		
	UM-14	2+761.20	2+796.60	230.1	16.49	Muy Malo		
	UM-15	2+973.6	3+009	230.1	58.27	Bueno		
	UM-16	3+186	3+221.40	230.1	58.16	Bueno		
	UM-17	3+398.4	3+433.8	230.1	43.40	Regular		
	UM-18	3+610.8	3+646.20	230.1	58.38	Bueno		
	UM-19	3+823.20	3+858.60	230.1	58.40	Bueno		
	UM-20	4+035.60	4+071	230.1	55.98	Bueno		
	UM-21	4+248	4+283.40	230.1	19.00	Muy Malo		
	UM-22	4+460.40	4+495.80	230.1	27.51	Malo		
	UM-23	4+672.80	4+708.2	230.1	47.33	Regular		
	UM-24	4+885.20	4+920.60	230.1	27.49	Malo		
	UM-25	5+097.6	5+133	230.1	31.90	Malo		
I	UM-26	5+310	5+345.40	230.1	56.9	Bueno	39.49	MALO
	UM-27	5+522.40	5+557.8	230.1	1.38	Fallado		
	UM-28	5+734.80	5+770.20	230.1	16.78	Muy Malo		
	UM-29	5+947.20	5+982.60	230.1	29.23	Malo		
	UM-30	6+159.60	6+195	230.1	25.60	Malo		
	UM-31	6+372	6+407.4	230.1	14.68	Muy Malo		
	UM-32	6+584.40	6+619.80	230.1	8.00	Fallado		
	UM-33	6+796.80	6+832.20	230.1	28.99	Malo		
	UM-34	7+009.20	7+044.60	230.1	25.98	Malo		
	UM-35	7+221.60	7+257	230.1	3.55	Fallado		
	UM-36	7+434	7+469.40	230.1	50.57	Regular		
	UM-37	7+646.4	7+681.80	230.1	67.73	Bueno		
	UM-38	7+858.80	7+894.20	230.1	56.91	Bueno		
	UM-39	8+071.20	8+106.60	230.1	50.39	Regular		
	UM-40	8+283.60	8+319	230.1	56.79	Bueno		
	UM-41	8+496	8+531.40	230.1	27.05	Bueno		
	UM-42	8+708.40	8+743.80	230.1	59.27	Bueno		
	UM-43	8+920.80	8+956.20	230.1	58.72	Bueno		
	UM-44	9+133.20	9+168.60	230.1	24.01	Malo		
	UM-45	9+345.60	9+381	230.1	58.00	Bueno		
	UM-46	9+558	9+593.40	230.1	57.94	Bueno		
	UM-47	9+770.40	9+805.80	230.1	43.20	Regular		
	UM-48	9+982.80	10+018.20	230.1	58.29	Bueno		
	UM-49	10+195.20	10+230.60	230.1	58.1	Bueno		
	UM-50	10+407.60	10+443	230.1	100.00	Excelente		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Resumen los resultados de unidades de muestra.



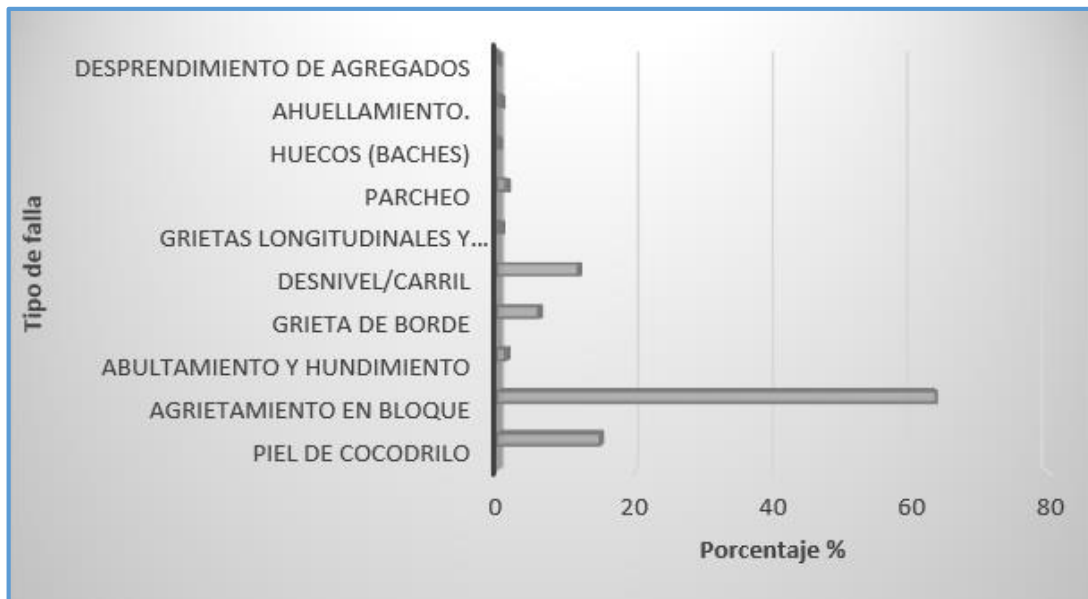
Fuente: Elaboración propia,

Tabla 21: Porcentaje de fallas encontradas de las unidades de muestra de la SECCION I.

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Piel de Cocodrilo	PC	m2	166	855.93	545.3	1567.23	14.98
Agrietamiento en Bloque	BLO	m2		6260.7	408.8	6669.5	63.73
Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	89.69	2.30	35.4	127.39	1.22
Grieta de Borde	GB	m	62.00	460.20	106	628.2	6.00
Desnivel/ Carril	DN	m	404.10	791.00	35.4	1230.5	11.76
Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m		43.85		43.85	0.42
Parqueo	PA	m2	69.31	57.32	7.8	134.43	1.28
Huecos (Baches)	HUE	und	4.00	4.00	5.00	13.00	0.12
Ahuellamiento.	AHU	m2	12.17		35.19	47.36	0.45
Desprendimiento de Agregados	DAG	m2			3.90	3.9	0.04

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 15: Porcentaje de fallas existentes en la sección I



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 39.49, lo que representa el estado del pavimento **Malo**.

Cuando las actividades de mantenimiento y rehabilitación se realizan fuera del tiempo correspondiente, las fallas como en este caso se presentan en este tipo de avance, por tanto, es fundamental una ejecución de obra de alta intensidad para su rehabilitación correspondiente.

Resultados de la sección adicional

La sección adicional, es una muestra adicional que ha sido necesario los cómo es los cruces de línea férrea de 230.10 m². Esta sección está conformada por las unidades de muestras UM-A1-01 hasta UM-A2.

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

NOMBRE DE LA VIA: TRAMO IZCUCHACA -HUAROCONDO PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO.

EVALUADOS POR: CARMEN I. HUANCCOLLUCHO QUISPE Y EDSON V. MOYA TUNQUI

FECHA : ENERO - FEBRERO DEL 2021

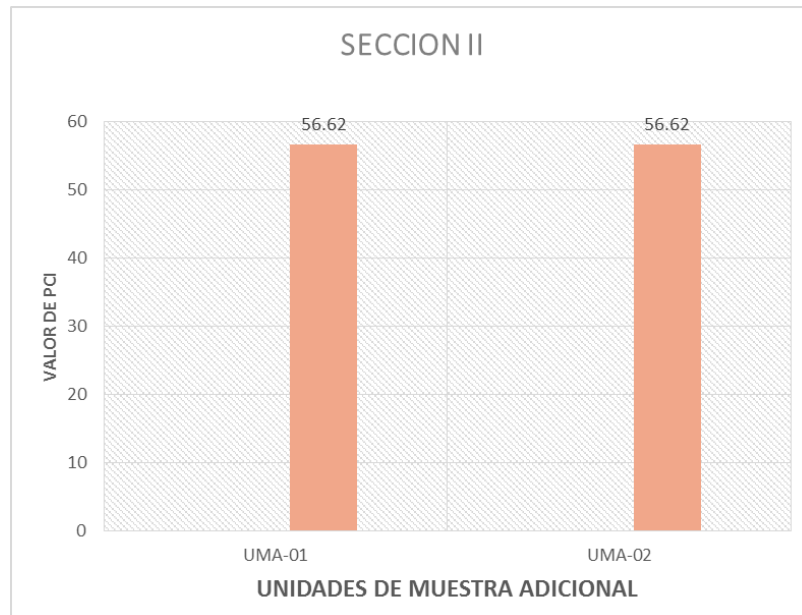
TRAMO (KM): 0+00 al 3+422

MUESTRA : ADICIONAL

Seccion	Muestra	ABSCISA		Area (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Seccion	Estado de la Seccion
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
adicional	UMA-01	0+165	0+200.40	230.1	56.62	Bueno	56.62	Bueno
	UMA-02	9+065	9+100.40	230.1	56.62	Bueno		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16: Resumen los resultados de unidades adicional.



Fuente: Elaboración propia.

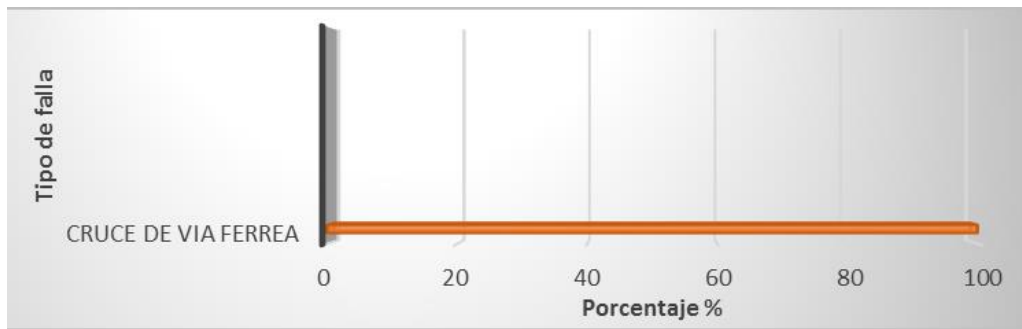
Tabla 23: Porcentaje (%) de fallas halladas de las unidades de muestra de la sección adicional.

SECCION ADICIONAL

N° tipo de falla	Codigo	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
			L	M	H		
Cruce de Vía Ferrea	CVF	m2			17.82	17.82	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Figura 17: Porcentaje de fallas existentes en la sección adicional.



Fuente: Elaboración propia.

El PCI de la sección del pavimento flexible es de 56.62, lo que representaría un estado del pavimento **Bueno**.

Para este caso donde las fallas de la estructura del pavimento tienen un considerable avance, es importante darle un tratamiento de rehabilitación de alta intensidad, este fenómeno se produce principalmente por realizar trabajos de mantenimiento y/o rehabilitación en periodos superiores al plan de mantenimiento a los que está sujeto la vía según su proyecto inicial de ejecución.

Análisis e interpretación de los resultados de la sección I y Adicional.

La sección I y Adicional, que empieza en el tramo Izcuchaca – Huarcocondo de la provincia de Anta presenta una longitud total de 10+460 km, su ancho de calzada de 6.50M y está conformada por 50 unidades de muestra y 02 unidades de muestreo adicional haciendo un total de 52 unidades muestrearías.

Tabla 24: Esquema resumen de las unidades de muestra de la sección I y adicional.

NOMBRE DE LA VIA: TRAMO IZCUCHACA - HUAROCONDO DE LA PROVINCIA DE ANTA DEPARTAMENTO CUSCO

EVALUADO POR: CARMEN IRENE HUANCCOLLUHUO QUISPE Y EDSON VRAHAT MOYA TUNQUI

FECHA: ENERO - FEBRERO DEL 2021

TRAMO (KM): 0+00 al 10+460

SENTIDO: IDA Y VUELTA

Seccion	Muestra	ABSCISA		Area (m2)	PCI de la Muestra	Estado de Muestra	PCI de la Seccion	Estado de la Seccion
		Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)					
SECCION I	UM-01	0+00	0+35.40	230.1	2.03	Fallado	39.49	MALO
	UM-02	0+212.40	0+247.8	230.1	19.05	Muy Malo		
	UM-03	0+424.80	0+460.20	230.1	33.56	Malo		
	UM-04	0+637.20	0+672.60	230.1	19.94	Muy Malo		
	UM-05	0+849.60	0+885	230.1	10.89	Muy Malo		
	UM-06	1+062	1+097.4	230.1	7.35	Fallado		
	UM-07	1+274.4	1+309.8	230.1	34.5	Malo		
	UM-08	1+486.8	1+522.2	230.1	58.38	Bueno		
	UM-09	1+699.20	1+734.6	230.1	14.73	Muy Malo		
	UM-10	1+911.6	1+947	230.1	58.60	Bueno		
	UM-11	2+124	2+159.40	230.1	58.27	Bueno		
	UM-12	2+336.4	2+371.80	230.1	58.38	Bueno		
	UM-13	2+548.8	2+584.2	230.1	58.27	Bueno		
	UM-14	2+761.20	2+796.60	230.1	16.49	Muy Malo		
	UM-15	2+973.6	3+009	230.1	58.27	Bueno		
	UM-16	3+186	3+221.40	230.1	58.16	Bueno		
	UM-17	3+398.4	3+433.8	230.1	43.40	Regular		
	UM-18	3+610.8	3+646.20	230.1	58.38	Bueno		
	UM-19	3+823.20	3+858.60	230.1	58.40	Bueno		
	UM-20	4+035.60	4+071	230.1	55.98	Bueno		
	UM-21	4+248	4+283.40	230.1	19.00	Muy Malo		
	UM-22	4+460.40	4+495.80	230.1	27.51	Malo		
	UM-23	4+672.80	4+708.2	230.1	47.33	Regular		
	UM-24	4+885.20	4+920.60	230.1	27.49	Malo		
	UM-25	5+097.6	5+133	230.1	31.90	Malo		
	UM-26	5+310	5+345.40	230.1	56.9	Bueno		
	UM-27	5+522.40	5+557.8	230.1	1.38	Fallado		
	UM-28	5+734.80	5+770.20	230.1	16.78	Muy Malo		
	UM-29	5+947.20	5+982.60	230.1	29.23	Malo		
	UM-30	6+159.60	6+195	230.1	25.60	Malo		
	UM-31	6+372	6+407.4	230.1	14.68	Muy Malo		
	UM-32	6+584.40	6+619.80	230.1	8.00	Fallado		
	UM-33	6+796.80	6+832.20	230.1	28.99	Malo		
	UM-34	7+009.20	7+044.60	230.1	25.98	Malo		
	UM-35	7+221.60	7+257	230.1	3.55	Fallado		
	UM-36	7+434	7+469.40	230.1	50.57	Regular		
	UM-37	7+646.4	7+681.80	230.1	67.73	Bueno		
	UM-38	7+858.80	7+894.20	230.1	56.91	Bueno		
	UM-39	8+071.20	8+106.60	230.1	50.39	Regular		
	UM-40	8+283.60	8+319	230.1	56.79	Bueno		
	UM-41	8+496	8+531.40	230.1	27.05	Bueno		
	UM-42	8+708.40	8+743.80	230.1	59.27	Bueno		
	UM-43	8+920.80	8+956.20	230.1	58.72	Bueno		
	UM-44	9+133.20	9+168.60	230.1	24.01	Malo		
	UM-45	9+345.60	9+381	230.1	58.00	Bueno		
	UM-46	9+558	9+593.40	230.1	57.94	Bueno		
	UM-47	9+770.40	9+805.80	230.1	43.20	Regular		
	UM-48	9+982.80	10+018.20	230.1	58.29	Bueno		
	UM-49	10+195.20	10+230.60	230.1	58.1	Bueno		
	UM-50	10+407.60	10+443	230.1	100.00	Excelente		
ADICIONAL	UMA-01	0+165	0+200.40	230.1	56.62	Bueno	56.62	Bueno
	UMA-02	9+065	9+100.40	230.1	56.62	Bueno		

Fuente: Elaboración propia.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se detallan en el siguiente cuadro:

Tabla 25: Esquema de resumen de fallas.

Codigo	Unidad	Nivel de Severidad			Total	Porcentaje %
		L	M	H		
PC	m2	166	855.93	545.3	1567.23	14.98
BLO	m2		6260.7	408.8	6669.5	63.73
ABH	m	89.69	2.30	35.4	127.39	1.22
GB	m	62.00	460.20	106	628.2	6.00
DN	m	404.10	791.00	35.4	1230.5	11.76
GLT	m		43.85		43.85	0.42
PA	m2	69.31	57.32	7.8	134.43	1.28
HUE	und	4.00	4.00	5.00	13.00	0.12
AHU	m2	12.17		35.19	47.36	0.45
DAG	m2			3.90	3.9	0.04



Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ DE INTERVENCIÓN

En la Tabla N°27, también llamada matriz de intervención, podemos observar las diferentes opciones de planteamientos de intervención, las cuales obedecen según sea, a cada nivel de severidad y tipo de falla encontrado en la vía; además, es importante tomar en cuenta el criterio de las causas, las cuales como efecto están originando los deterioros, en ese sentido, los planteamientos de solución planteadas para el mantenimiento en conjunto son adecuadas y aplicables a la situación objetiva de la vía en estudio.

A continuación se proporciona la Matriz de Mantenimiento y Rehabilitación Metodología PCI-Piel de cocodrilo. (Ver tabla Nro.27).

Tabla 26: Matriz de Mantenimiento y Rehabilitación Metodología PCI – Piel de cocodrilo

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN	FOTOGRAFÍAS DE LA VIA
1	Piel de cocodrilo	m2	Serie de grietas interconectadas que se originan por la fatiga de la carpeta asfáltica por la acción repetida de las cargas, causadas por la superación del esfuerzo a tracción admisible en la capa inferior de la capa asfáltica.	BAJA	Grietas finas longitudinales de forma paralela con pocas o ninguna interconexión, sin descascaramientos a lo largo de las mismas.	No se hace nada, sello superficial, sobre carpeta.	
				MEDIA	Grietas con interconexión generando un patrón con un ligero descascaramiento.	Parqueo parcial o en toda la profundidad (full depth), sobre carpeta, reconstrucción.	
				ALTA	Grietas bien definidas con desprendimientos de material en los bordes y en algún caso con movimientos independientes a la acción del tráfico.	Parqueo parcial o en toda la profundidad (full depth), sobre carpeta, reconstrucción.	

Fuente: Elaboración Propia

La Matriz de Mantenimiento y Rehabilitación Metodología PCI, propuesta para las demás fallas se adjuntan en Anexos 1.

V. DISCUSIÓN

5.1 En función al Hipótesis específico 1:

Con la aplicación de la metodología PCI se determina el “Índice de Condición de Pavimento” que presenta la vía Izcuchaca – Huarcocondo.

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 11 tipos de fallas (Piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento, agrietamiento en bloque, grieta de borde, desnivel de carril, parcheo ,grietas longitudinales y transversales, huecos (bacheo), ahuellamiento y desprendimiento de agregados), el cual difiere con las conclusiones a las que llegaron por (LEGUÍA, y otros, 2016) “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VÍAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLÓN Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)”, en donde aseveran haber identificado catorce tipos de fallas, de las cuales se presentan tres tipos de severidad: Baja, Media y Alta, con las cuales se efectuó la evaluación superficial de dicho pavimento flexible. (LEGUÍA, y otros, 2016)

5.2 En función al Hipótesis específico 2:

El estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca - Huarcocondo para cada tramo es malo, al año 2021.

Como resultado alcanzado en la presente tesis en la sección I se determinó un PCI de 39.49% presenta un estado MALO, lo cual difiere con las conclusiones formuladas por (LEGUÍA, y otros, 2016) “EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VÍAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLÓN Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)” donde determinaron que la Av. Cincuentenario posee un PCI de 51.84 y presenta un estado de conservación “Regular”; mientras que la Av. Colón y Miguel Grau tienen un PCI de 59.29 y se encuentra en un estado de conservación “Bueno”. (LEGUÍA, y otros, 2016).

5.3 En función al Hipótesis específico 2:

Determinando la condición actual de las vías Izcuchaca – Huarcocondo se precisa si la vía se encuentra operando a los niveles de servicio.

Como resultado alcanzado en esta tesis, se identificaron 11 tipos de fallas Piel de cocodrilo (15 %), agrietamiento en bloque (64%), abultamiento y hundimiento (1.22%), grieta de borde (6%), desnivel de carril (8%), grietas longitudinales y transversales (0.42), parcheo, huecos (bacheo) (5%), ahuellamiento (0.45%) y desprendimiento de agregados (0.04%), lo cual difiere con las conclusiones formuladas por (Tacza Herrera, y otros, 2018) “EVALUACIÓN DE FALLAS MEDIANTE EL MÉTODO PCI Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE INTERVENCIÓN PARA MEJORAR LA CONDICIÓN OPERACIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN EL CARRIL SEGREGADO DEL CORREDOR JAVIER PRADO” ; donde mediante la aplicación del método (PCI) determinaron la condición actual del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado, y a partir de ello, plantearon alternativas de intervención para mejorar la condición de la vía , así mismo determinaron que existen ocho tipos de fallas en la vía de estudio, las cuales se mencionan de acuerdo al grado de incidencia: Grietas Piel de Cocodrilo (20%), Grietas Longitudinales/Transversales (18%), Huecos (17%), Ahuellamiento (14%), Desplazamiento (14%), Desprendimiento de Agregados (9%), Depresión (7%) y Agrietamiento en Bloque (2%). Al realizar el levantamiento de información en campo, se pudo visualizar que en la vía no se han realizado trabajos de mantenimiento hasta la fecha, este factor ocasiona el aumento en la severidad de las fallas. (Tacza Herrera, y otros, 2018).

Discusión de resultados de la sección adicional

Como resultado alcanzado en la presente tesis, se identificaron 01 tipos de fallas (cruce de línea férrea).

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Posterior al diagnóstico y evaluaciones en el tramo Izcuchaca – Huarcocondo de la Provincia de Cusco, se concluye y recomienda lo siguiente:

CONCLUSIONES

1. La vía Izcuchaca - Huarcocondo de longitud evaluada 10+640 km tiene un PCI de 39.49, mediante el cual se determina que el estado del pavimento es MALO según la Escala de Clasificación del PCI.
2. En la recopilación de información en campo, se puede observar que no se ha realizado trabajos de mantenimiento hasta la fecha en la vía, cuyo estado del pavimento se ve reflejado en PCI determinado, por lo que se requiere de suma urgencia realizar un mantenimiento al pavimento, para dotar un servicio de calidad a los usuarios.
3. Se determinó 50 unidades muestrarios y 02 unidades adicionales las fallas identificadas de la vía son 11 tipos como son: piel de cocodrilo, grieta de borde, abultamiento y hundimiento, agrietamiento en bloque, desnivel de carril, grietas longitudinales y transversales, ahuellamiento, parcheo, huecos, cruces de línea férrea y desprendimiento de agregados.
4. Se propuso estrategias de intervención en las unidades muestrarios UM-01, la falla más incidente es piel de cocodrilo que tiene una severidad alta, que representa una densidad de 77.37%. Para este tipo de falla se recomienda parcheo en toda la profundidad, UM- 32 la falla más incidente es agrietamiento de bloque que tiene una severidad media, que representa una densidad de 56.46%. Para este tipo de falla se recomienda escarificado en caliente y sobre carpeta.
5. Esta tesis propone alternativas de intervención para las fallas que fueron identificadas, mediante una “Matriz de Mantenimiento y Rehabilitación Metodología PCI”, el cual está basado en la metodología PCI como son sello de riego, parqueo, fresado, etc.

6. La metodología PCI, permite no incluir todas las secciones a evaluar mediante la aplicación de estadística, y para evaluaciones de menor importancia facilita la obtención del “Índice de Condición del Pavimento” con desfase de ± 5 que ahorran recursos y tiempo.

RECOMENDACIONES

1. La recopilación de datos in situ debe ser desarrollada por un personal capacitado para la identificación y clasificación de fallas evaluadas por el método PCI; además como parte del instrumento de evaluación, es necesario y se recomienda la utilización de un inventario de fotos que permitan diferenciar los tipos de fallas para ser utilizados como guía.
2. Se sugiere efectuar un aforo para establecer la carga vehicular que circula o transita sobre la vía evaluada, a fin de conseguir resultados más precisos para definir las secciones en la etapa de diseño.
3. La proporción de unidades de muestreo en condición buena es 20% y mala es 30 %. Es importante mencionar que estos valores son considerables, por lo que se debe tener en cuenta que los costos serán elevados si no se prioriza la intervención. Así también existen 06 unidades de muestra en condición fallada y otra en condición muy mala, por lo que se recomienda efectuar las alternativas de intervención propuestas en esta tesis para su rehabilitación.
4. Una motivación para la elaboración de esta tesis es la necesidad de brindar una idea o varias de las intervenciones que se deben efectuar en vías terciarias conformadas en pavimentos flexibles en los departamentos y sectores que aún no poseen con un Programa de Mantenimiento vial e inventario.
5. Las matrices que se presentan en esta tesis, se desarrollaron en base a las experiencias de la Guía metodológica de rehabilitación de pavimentos asfálticos, sin embargo se debe mencionar que estas no reemplazarán los estudios técnicos y experiencia del diseñador.

6. En base a las matrices se podrán proponer al especialista en Ingeniería de Pavimentos, estrategias iniciales de intervención, sin embargo será el profesional quien determine la mejor opción Técnico/ Económica, considerando las condiciones de diseño, como el clima, el tipo de vía, la condición económica y el estado de deterioro del pavimento.

REFERENCIAS

- **AASHTO. 2004.** *ASTMD 6333-03. STANDARD TEST METHOD FOR AIRPORT PAVEMENT CONDITION INDEX SURVEY*, AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ESTADOS UNIDOS : s.n., 2004.
- **Abanto Castillo, Flavio. 2017.** *Tecnología del Concreto*. Lima : San Marcos, 2017. pág. 242. 0978612315463.
- **Armijos Salinas, Christian Rolando. 2009.** *EVALUACION SUPERFICIAL DE ALGUNAS CALLES DE LA CIUDAD DE LOJA*. INGENIERIA CIVIL, UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA. 2009.
- **ASTM D6433-07. 2007.**
- **DÍAZ CÁRDENAS, JUAN MANUEL. 2014.** *EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA PCI COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS INTERVENCIONES A REALIZAR EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES*. UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. BOGOTA : s.n., 2014.
- **Gutiérrez, W. 1994.** *Índice de Condición del Pavimento. Método de Evaluación de Pavimentos Asfálticos*. 1994.
- **HOB CONSULTORES SA. 2011.** *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DEFINITIVO DEL PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA MALA – CALANGO – LA CAPILLA*. HOB CONSULTORES SA., Perú : 2011.
- **LEGUÍA, PAOLA y PACHECO, HANS. 2016.** *EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL MÉTODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VÍAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLÓN Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)*. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL, UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRAS. 2016.
- **Materials, American Society for Testing and. 2004.** *Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos (ASTM D6433-03)*. Estados Unidos : American Society for Testing and Materials, 2004.
- **MONTEJO FONSECA, ALFONOSO. 2002.** *INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS*. BOGOTA : AGORA EDITORES, 2002. pág. 1. ISBN 858-96036-2-9.

- **NORMA ASTM 5340. 2005.** *INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN AEROPUERTOS (PCI).*
- **PEREDA HUAMAN, CINTHIA VANESSA. 2014.** *ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO DE LA CARRETERA CAJAMARCA - LA COLPA.* ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA. 2014.
- **Rodríguez Velásquez, Edgar Daniel. 2009.** *CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA - PIURA.* Departamento de Ingeniería Civil, UNIVERSIDAD DE PIURA. 2009.
- **SOTIL CHAVEZ, ANDRES. 2016.** *DISEÑO INTELIGENTE DE PAVIMENTOS HACIA NUESTRA GUIA DE DISEÑO.* Ingeniería Civil, CONEIC - UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA. AYACUCHO : s.n., 2016.
- **Tacza Herrera, Erica Betsabe y Rodriguez Paez, Braulio Omar. 2018.** *Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado.* CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS. 2018.
- **VASQUEZ, Ricardo. 2002.** *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras.* Ingepav, Colombia : 2002.
- **YARANGO SERRANO, EDUARDO MANUEL. 2014.** *REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DE ACCESO A LA SOCIEDAD MINERA CERRO VERDE (S.M.C.V) DESDE LA PROG. KM 0+000 HASTA EL KM 1+900, EN EL DISTRITO DE UCHUMAYO, AREQUIPA, AREQUIPA. EMPLEANDO EL SISTEMA BITUFOR PARA REDUCIR LA REFLEXIÓN DE GRIETAS Y PROLONGAR LA.* ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, UNIVERSIDAD RICARDO PALMA. LIMA : s.n., 2014.
- **ZEVALLOS GAMARRA, Rafael Ernesto. 2018.** *IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LAS FALLAS SUPERFICIALES EN LOS PAVIMENTOS FLEXIBLES DE ALGUNAS VIAS DE LA CIUDAD DE BARRANCA - 2017.*

ANEXOS

Anexos 1: Matriz de mantenimiento y rehabilitación

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
1	Piel de cocodrilo	m2	Serie de grietas interconectadas que se originan por la fatiga de la carpeta asfáltica por la acción repetida de las cargas, causadas por la superación del esfuerzo a tracción admisible en la capa inferior de la capa asfáltica.	BAJA	Grietas finas longitudinales de forma paralela con pocas o ninguna interconexión, sin descascaramientos a lo largo de las mismas.	No se hace nada, sello superficial, sobre carpeta.
				MEDIA	Grietas con interconexión generando un patrón con un ligero descascaramiento.	Parqueo parcial o en toda la profundidad (full depth), sobre carpeta, reconstrucción.
				ALTA	Grietas bien definidas con desprendimientos de material en los bordes y en algún caso con movimientos independientes a la acción del tráfico.	Parqueo parcial o en toda la profundidad (full depth), sobre carpeta, reconstrucción.
N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
2	Agrietamiento en bloque	m2	Serie de grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos rectangulares aproximadamente de 0.3 m x 0.3 m hasta de 3.0 m X 3.0 m. originadas por la contracción del concreto asfáltico debido a los ciclos de temperatura ocasionando esfuerzos y deformaciones unitarias e indican el endurecimiento del asfalto.	BAJA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad baja.	Sello de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.
				MEDIA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad media.	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta.
				ALTA	Bloques definidos con grietas longitudinales y transversales de severidad alta.	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobre carpeta.

Fuente: Elaboración propia

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
3	Abultamientos y Hundimientos	m	Pequeños desplazamiento hacia arriba localizados en la superficie del pavimento que son causados por el levantamiento de la capa inferior si es un concreto asfáltico, por expansión debido a la congelación o infiltración y elevación del material en una grieta	BAJA	Originan una calidad de tránsito de baja severidad.	No se hace nada.
				MEDIA	Originan una calidad de tránsito de media severidad.	Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.
				ALTA	Originan una calidad de tránsito de alta severidad.	Reciclado (Fresado) en frío. Parcheo profundo o parcial. Sobre carpeta.
N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
4	Grieta de Borde	m	Grieta paralela y generalmente a una distancia entre 0.30 m y 0.60 m del borde exterior del pavimento y se origina por debilitamiento por las condiciones climáticas, de la base o subrasante en ese sector y su daño se agrava por el efecto del tráfico.	BAJA	Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.	No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm.
				MEDIA	Grietas medias con algo de fragmentación o desprendimiento.	Sellado de grietas. Parcheo parcial - profundo.
				ALTA	Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.	Parcheo parcial - profundo.

Fuente: Elaboración propia

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
5	Desnivel Carril/berma	m	Es una diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma debido a la erosión de la misma.	BAJA	Diferencia de elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 mm y 51.0 mm.	Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
				MEDIA	La diferencia está entre 51.0 mm y 102.0 mm.	Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
				ALTA	La diferencia en elevación es mayor a 102.0 mm.	Re nivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
6	Grieta Longitudinal y Transversal	m	Las grietas pueden ser producidas por una junta de carril pobremente construida, contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a los ciclos de temperatura diaria, o reflexión de una grieta causada bajo la capa de base.	BAJA	<ol style="list-style-type: none"> Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm. Grieta rellena de cualquier ancho (con condición satisfactoria del material llenante). 	No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm.
				MEDIA	<ol style="list-style-type: none"> Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm. Grieta sin relleno de cualquier ancho hasta 76.0 mm, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. Grieta rellena de cualquier ancho, rodeada de grietas aleatorias pequeñas. 	Sellado de grietas.
				ALTA	<ol style="list-style-type: none"> Cualquier grieta rellena o no, rodeada de un agrietamiento aleatorio de media o alta severidad Grietas sin relleno de más de 76.0 mm de ancho. Una grieta de cualquier ancho en la cual unas pocas pulgadas del pavimento alrededor de la misma están severamente fracturadas. 	Sellado de grietas. Parcheo parcial.

Fuente: Elaboración propia

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
7	Parcheo	m2	Área de pavimento que ha sido reemplazada con material nuevo para reparar uno existente.	BAJA	El parche presenta una buena condición y la calidad del tránsito se califica como de baja severidad o mejor.	No se hace nada.
				MEDIA	Parche moderadamente deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de severidad media.	No se hace nada. Sustitución del parche.
				ALTA	El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad.	Sustitución del parche.
N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
8	Huecos (Baches)	und	Depresiones pequeñas en la superficie del pavimento con diámetros menores a 0.90 m. se acelera por la acumulación de agua dentro del mismo. Se genera por la deficiencia de mezcla en la superficie, piel de cocodrilo de severidad alta	BAJA	Diámetro medio: 102 a 203 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm y >25.4 mm a 50.8 mm. Diámetro medio: 203 a 457 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm	No se hace nada.
				MEDIA	Diámetro medio: 102 a 203 mm. Profundidad máxima del hueco >50.8 mm. Diámetro medio: 203 a 457 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm y > 25.4 mm a 50.8 mm. Diámetro medio: 457 a 762 mm. Profundidad máxima del hueco 12.7 a 25.4 mm.	Parcheo parcial o profundo.
				ALTA	Diámetro medio: 457 a 762 mm. Profundidad máxima del hueco >25.4 mm a 50.8 mm y > 50.8 mm.	Parcheo profundo.

Fuente: Elaboración propia

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
9	Cruce de Vía Férrea	m2	Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles.	BAJA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de baja severidad.	No se hace nada.
				MEDIA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de media severidad.	Parqueo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.
				ALTA	Cruce de vía férrea que produce calidad de tránsito de alta severidad.	Parqueo superficial o parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.
N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
10	Ahuellamiento.	m2	Es una depresión en la superficie en las huellas del tránsito.	BAJA	6.0 mm a 13.0 mm	No se hace nada. Fresado y sobre carpeta.
				MEDIA	> 13.0 mm a 25.0 mm	Parqueo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta.
				ALTA	> 25.0 mm	Parqueo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobre carpeta.

Fuente: Elaboración propia

N°	DAÑO	MEDIDA	DESCRIPCIÓN	SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	REPARACIÓN
11	Desprendimiento de Agregados	m2	Pérdida de la superficie del pavimento debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas de agregado. Indicador de que el asfalto se ha endurecido o que la mezcla es de mala calidad, también producido por vehículos de orugas o por derramamientos de aceites.	BAJA	Se inicia el desprendimiento de agregados o pérdida del ligante y la superficie empieza a deprimirse, en caso de derrame de aceite únicamente se observa la mancha.	No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial.
				MEDIA	Se ha perdido los agregados o el ligante y su textura es ligeramente rugosa y ahuecada, en el caso de derrame su superficie se vuelve suave penetrable con una moneda.	Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobre carpeta. / Parqueo parcial.
				ALTA	Se ha perdido los agregados o el ligante en forma considerable su textura es rugosa y extremadamente ahuecada con diámetros menores a 10.0 mm de diámetro y 13.0 mm de profundidad, en caso de derrame de aceite el ligante asfáltico ha perdido su efecto y el agregado se encuentra suelto.	Tratamiento superficial. Sobre carpeta. Reciclaje. Reconstrucción. / Parqueo parcial.

Fuente: Elaboración propia

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

1. PIEL DE COCODRILO.

Tabla 27: 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 D6433-07, 2007)

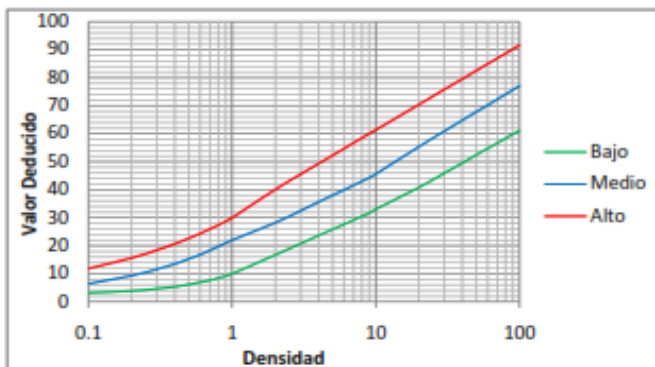


Figura 18: Curva de valores deducidos – piel de cocodrilo. (ASTM D6433-07, 2007)

2. EXUDACIÓN.

Tabla 28: valores deducidos para pavimento flexible - 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 D6433-07, 2007)

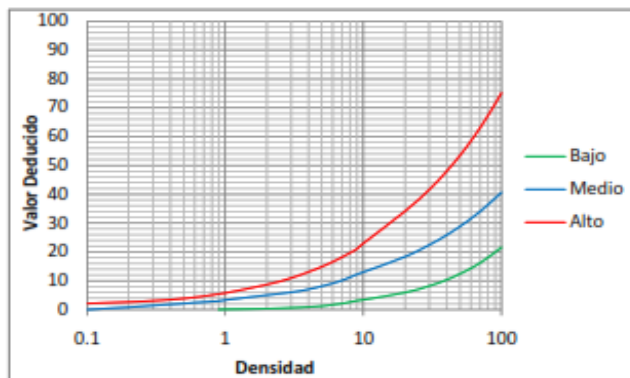


Figura 19: Curva de valores deducidos – exudación.

3. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

Tabla 29: Valores deducidos para pavimento flexible 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 D6433-07, 2007)

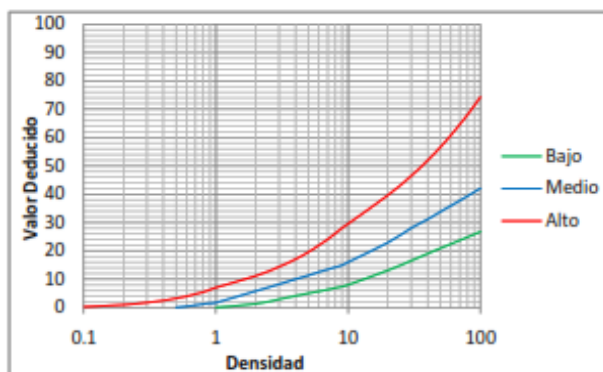


Figura 20: Curva de valores deducidos – agrietamiento en bloque.

4. ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO.

Tabla 30: 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 D6433-07, 2007)

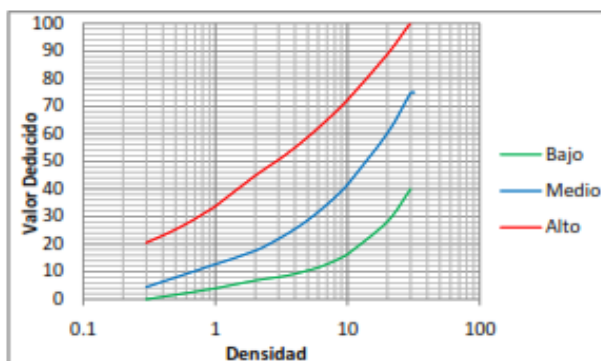


Figura 21: Curva de valores deducidos – abultamiento y hundimiento.

5. CORRUGACIÓN.

Tabla 31: 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 D6433-07, 2007)

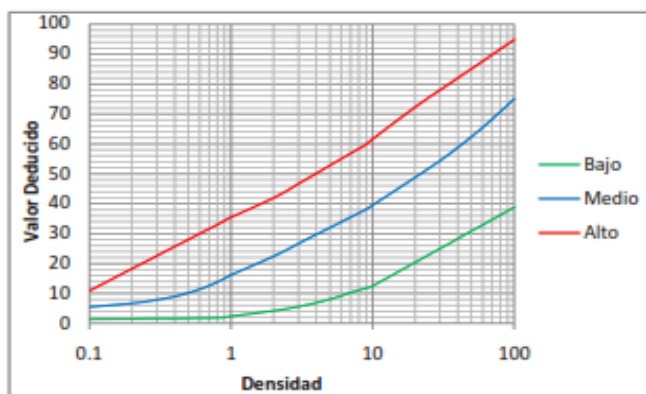


Figura 22: Curva de valores deducidos – corrugación

6. DEPRESIÓN.

Tabla 32: 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 D6433-07, 2007)

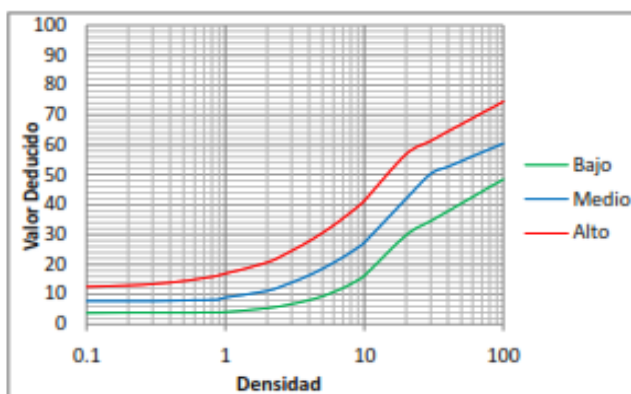


Figura 23: Curva de valores deducidos – depresión.

7. GRIETA DE BORDE.

Tabla 33: 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 D6433-07, 2007)

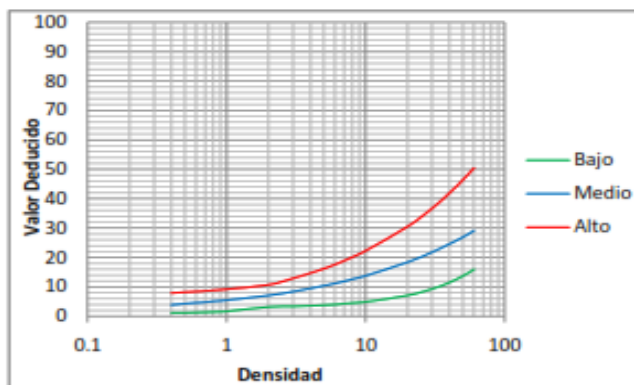


Figura 24: Curva de valores deducidos – grieta de borde.

8. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA.

Tabla 34: 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 D6433-07, 2007)

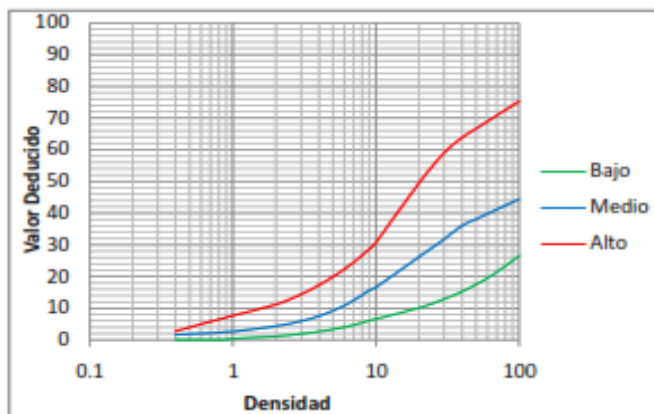


Figura 25: Curva de valores deducidos – grieta de reflexión de junta.

9. DESNIVEL CARRIL – BERMA.

Tabla 35: 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 D6433-07, 2007)

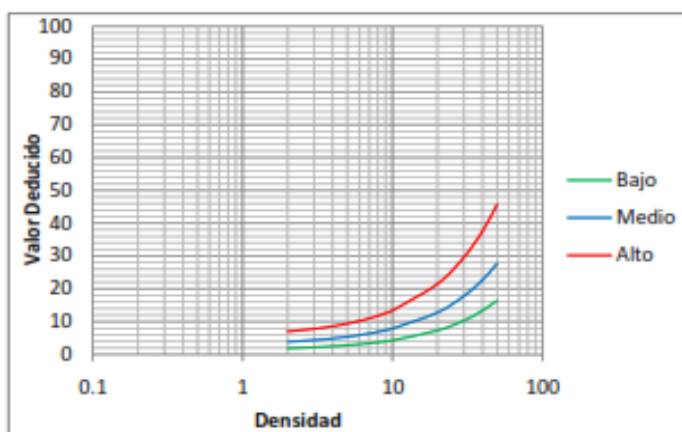


Figura 26: Curva de valores deducidos – desnivel – berma.

10. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.

Tabla 36: 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 D6433-07, 2007)

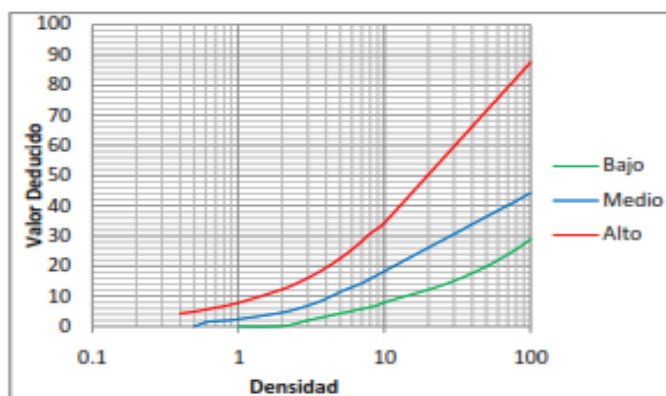


Figura 27: Curva de valores deducidos – longitudinales y transversales.

11. PARCHEO.

Tabla 37: 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 D6433-07, 2007)

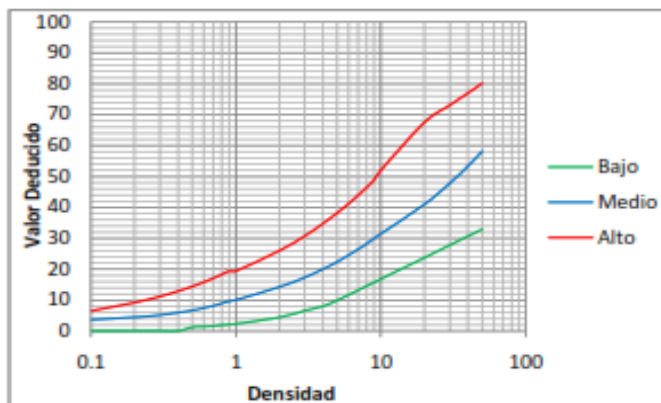


Figura 28: Curva de valores deducidos – parcheo.

12. PULIMIENTO DE AGREGADOS.

Tabla 38: 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 D6433-07, 2007)

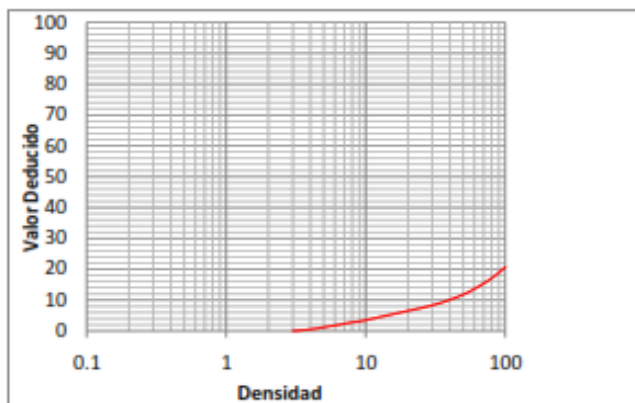


Figura 29: Curva de valores deducidos – pulimiento de agregados.

13. HUECOS.

Tabla 39: 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 D6433-07, 2007)

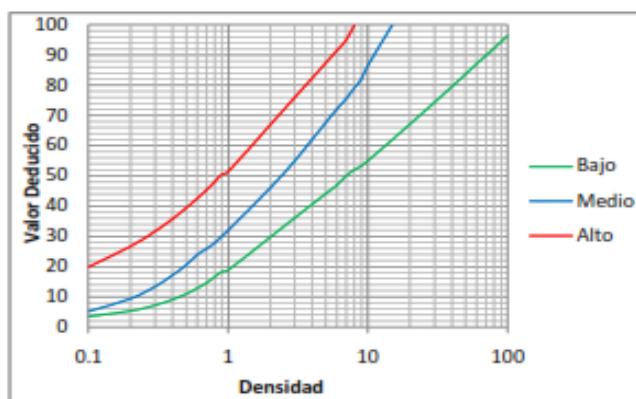


Figura 30: Curva de valores deducidos – hueco.

14. CRUCE DE VÍA FÉRREA.

Tabla 40: 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 D6433-07, 2007)

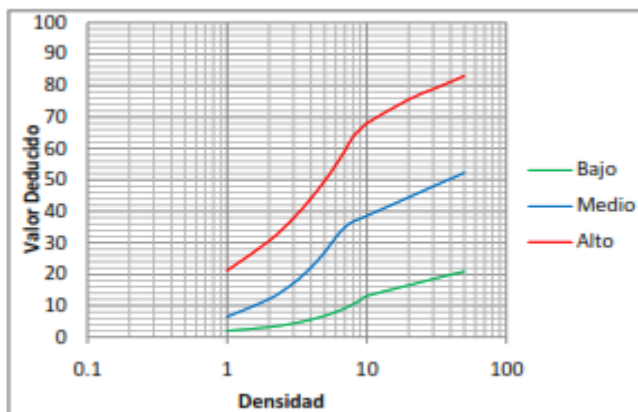


Figura 31: Curva de valores deducidos – cruce de vía férrea.

15. AHUELLAMIENTO.

Tabla 41: 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 D6433-07, 2007)

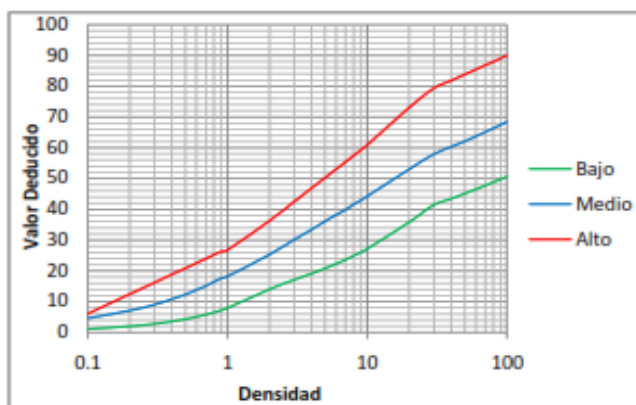


Figura 32: Curva de valores deducidos - ahuellamiento.

16. DESPLAZAMIENTO.

Tabla 42: 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 D6433-07, 2007)

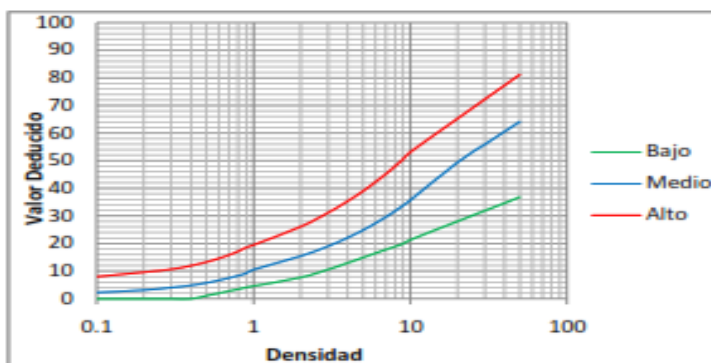


Figura 33: Curva de valores deducidos – desplazamiento.

17. GRIETAS PARABÓLICAS.

Tabla 43: 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 D6433-07, 2007)

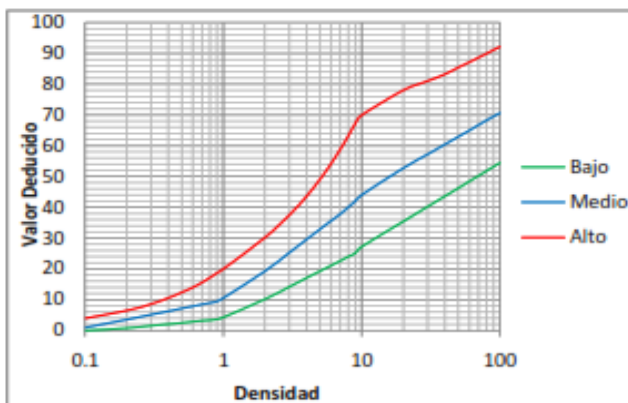


Figura 34: Curva de valores deducidos – grietas parabólicas.

18. HINCHAMIENTO.

Tabla 44: 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 D6433-07, 2007)

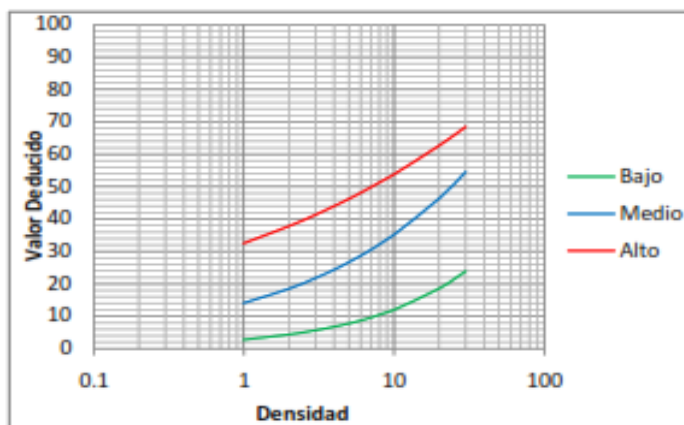


Figura 35: Curva de valores deducidos – hinchamiento.

19. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.

Tabla 45: 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 D6433-07, 2007)

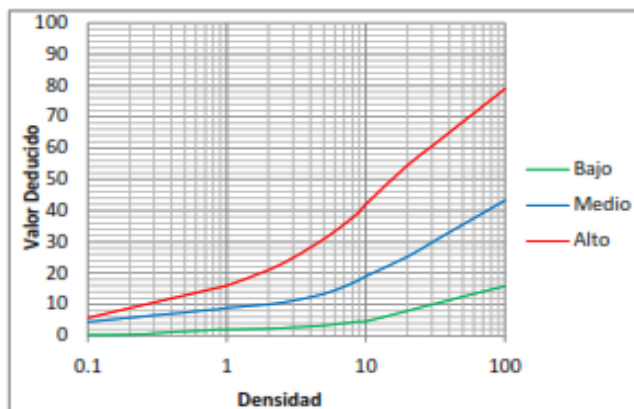


Figura 36: Curva de valores deducidos – desprendimiento de agregados.

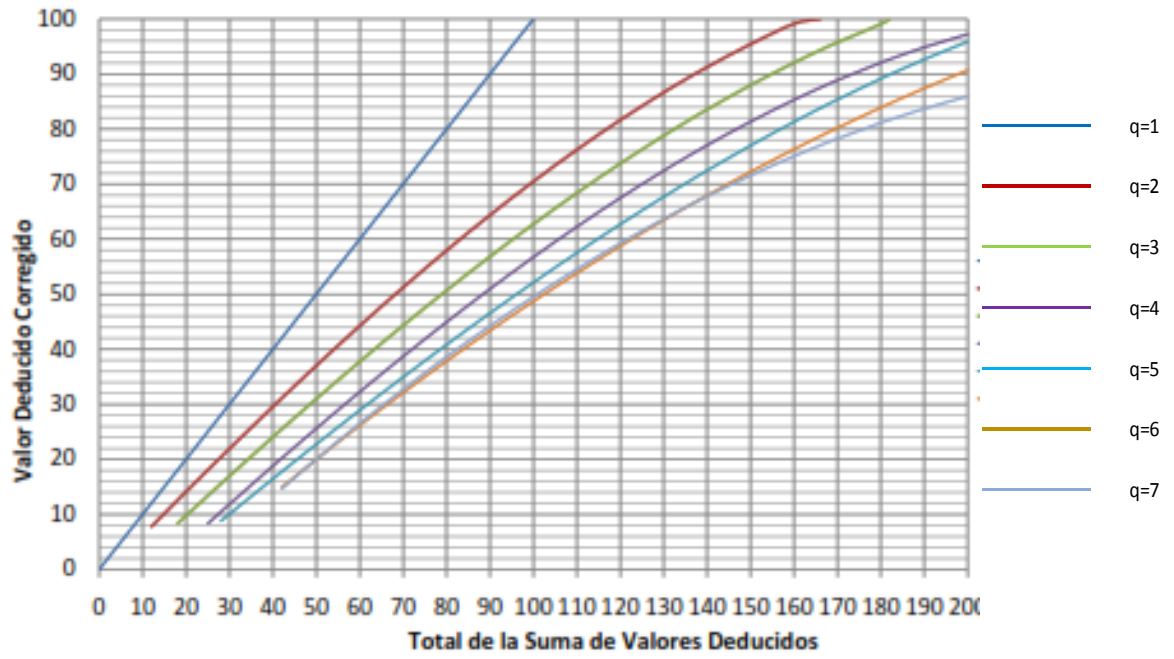
CORRECCIÓN DE VALORES DEDUCIDOS PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES

Tabla 46: Tabla corrección de valores

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: (ASTM D6433-07, 2007)

Tabla 47: Grafica para corrección de valores deducidos



Fuente: 1: (ASTM D6433-07, 2007)

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 adicionales

DIVISIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Progresiva inicio :	0 m	
Progresiva fin :	10460 m	
Longitud total de la vía :	10460 m	10460
Ancho de la calzada:	6.5 m	
Longitud de la unidad de muestreo :	35.4 m	

N= 295 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 asfálticos)

N= 295

σ= 10

e= 5

n= 15.23

n= 0.1523

n= 44.9285

n= 45

n= 46 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

$$i = \frac{N}{n} = \frac{295}{45}$$

i= 6.56

i= 6

DISTRIBUCIÓN DE LAS 52 UNIDADES A EVALUAR

dos unidades muestrales adicionales


Tramo: 0+00 al 10+460

Sección: I


Sentido: IDA Y VUELTA

Muestra	Progresiva Inicial (km)	Progresiva fin (km)	Longitud (m)	Ancho de calzada (m)	Área (m2)
UM-01	0+00	0+35.40	35.4	6.5	230.1
UM-02	0+212.40	0+247.8	35.4	6.5	230.1
UM-03	0+424.80	0+460.20	35.4	6.5	230.1
UM-04	0+637.20	0+672.60	35.4	6.5	230.1
UM-05	0+849.60	0+885	35.4	6.5	230.1
UM-06	1+062	1+097.4	35.4	6.5	230.1
UM-07	1+274.4	1+309.8	35.4	6.5	230.1
UM-08	1+486.8	1+522.2	35.4	6.5	230.1
UM-09	1+699.20	1+734.6	35.4	6.5	230.1
UM-10	1+911.6	1+947	35.4	6.5	230.1
UM-11	2+124	2+159.40	35.4	6.5	230.1
UM-12	2+336.4	2+371.80	35.4	6.5	230.1
UM-13	2+548.8	2+584.2	35.4	6.5	230.1
UM-14	2+761.20	2+796.60	35.4	6.5	230.1
UM-15	2+973.6	3+009	35.4	6.5	230.1
UM-16	3+186	3+221.40	35.4	6.5	230.1
UM-17	3+398.4	3+433.8	35.4	6.5	230.1
UM-18	3+610.8	3+646.20	35.4	6.5	230.1
UM-19	3+823.20	3+858.60	35.4	6.5	230.1
UM-20	4+035.60	4+071	35.4	6.5	230.1
UM-21	4+248	4+283.40	35.4	6.5	230.1
UM-22	4+460.40	4+495.80	35.4	6.5	230.1
UM-23	4+672.80	4+708.2	35.4	6.5	230.1
UM-24	4+885.20	4+920.60	35.4	6.5	230.1
UM-25	5+097.6	5+133	35.4	6.5	230.1
UM-26	5+310	5+345.40	35.4	6.5	230.1
UM-27	5+522.40	5+557.8	35.4	6.5	230.1
UM-28	5+734.80	5+770.20	35.4	6.5	230.1
UM-29	5+947.20	5+982.60	35.4	6.5	230.1
UM-30	6+159.60	6+195	35.4	6.5	230.1
UM-31	6+372	6+407.4	35.4	6.5	230.1
UM-32	6+584.40	6+619.80	35.4	6.5	230.1
UM-33	6+796.80	6+832.20	35.4	6.5	230.1
UM-34	7+009.20	7+044.60	35.4	6.5	230.1
UM-35	7+221.60	7+257	35.4	6.5	230.1
UM-36	7+434	7+469.40	35.4	6.5	230.1
UM-37	7+646.4	7+681.80	35.4	6.5	230.1
UM-38	7+858.80	7+894.20	35.4	6.5	230.1
UM-39	8+071.20	8+106.60	35.4	6.5	230.1
UM-40	8+283.60	8+319	35.4	6.5	230.1
UM-41	8+496	8+531.40	35.4	6.5	230.1
UM-42	8+708.40	8+743.80	35.4	6.5	230.1
UM-43	8+920.80	8+956.20	35.4	6.5	230.1
UM-44	9+133.20	9+168.60	35.4	6.5	230.1
UM-45	9+345.60	9+381	35.4	6.5	230.1
UM-46	9+558	9+593.40	35.4	6.5	230.1
UM-47	9+770.40	9+805.80	35.4	6.5	230.1
UM-48	9+982.80	10+018.20	35.4	6.5	230.1
UM-49	10+195.20	10+230.60	35.4	6.5	230.1
UM-50	10+407.60	10+443	35.4	6.5	230.1


Anexos 3: Calculo del PCI para las Unidades de muestra.

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-01		
					Fecha: 01/02/2021		Área (m2): 230.10		
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	33.15	50.00	52.11	55.47			178.03	77.37	88.15
PA-H	2.93	4.88					7.80	3.39	32.36
HUE-H	1.00	1.00	1.00				3.00	1.30	56.05
AHU-L	12.71						12.71	5.52	21.58
DAG-H	3.90						3.90	1.69	19.45
							Total VD=		217.59
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 5.00									
Valor deducido mas alto (HDV): 88.15									
Numero admisible de deducidos (mi): 2.09									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	88.15	56.05	32.36				176.56	3	97.97
2	88.15	56.05	2.00				146.20	2	94.10
3	88.15	2.00	2.00				92.15	1	92.15
4									
							máx. CDV=		97.97
Max. CDV=	97.97								
PCI=	100 - máx. CDV								
PCI=	2.03								
Clasificación=	FALLADO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO				M=MEDIO					
				H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
				Sección: I		Unidad de Muestra: UMA-01			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui				Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
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
CVF-H	8.91						8.91	3.87	43.38
							Total VD=		43.38
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		1.00							
Valor deducido mas alto (HDVI):		43.38							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.20							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	43.38					43.38	1	43.38	
2									
3									
							máx. CDV=	43.38	
Max. CDV=		43.38							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		56.62							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-02		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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	70.59					70.59	30.68	76.05	
BLO-M	46.28					46.28	20.11	22.96	
DN-L	70.80					70.80	30.77	10.54	
							Total VD=	109.55	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
Valor deducido mas alto (HDVI):		76.05							
Numero admisible de deducidos (mi):		3.20							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	76.05	22.96	10.54			109.55	3	66.95	
2	76.05	22.96	2.00			101.01	2	71.11	
3	76.05	2.00	2.00			80.05	1	80.05	
4									
5									
							máx. CDV=	80.05	
Max. CDV=		80.05							
PC=		100 - máx. CDV							
PC=		19.95							
Clasificación=		MUY MALO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco Sección: <u> </u> I <u> </u> Unidad de Muestra: <u> </u> UM-03 Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui Fecha: <u> </u> 01/02/2021 <u> </u> Area (m2): <u> </u> 230.10										
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
BLO-M		184.08					184.08	80.00	39.30	
DN-L		35.40					35.40	15.38	5.91	
							Total VD=		45.21	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03 Numero de deducidos > 2(q): <u> </u> 2.00 Valor deducido mas alto (HDVI): <u> </u> 39.30 Numero admisible de deducidos (mi): <u> </u> 6.57										
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	39.30	5.91				45.21	2	66.44		
2	39.30	2				41.30	1	41.30		
7										
8										
							máx. CDV=		66.44	
Max. CDV=		66.44								
PCI=		100 - máx. CDV								
PCI=		33.56								
Clasificación=		MALO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO																					
METODO PCI							NIVEL DE SEVERIDAD														
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE							L=BAJO														
HOJA DE REGISTRO							M=MEDIO														
							H=ALTO														
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarococondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco																					
						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-04													
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10													
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-L		9.40						9.40		4.09		24.16									
BLO-M		141.60						106.41		46.25		32.79									
DN-M		35.40		35.40				70.80		30.77		18.18									
GLT-M		0.20		0.35		0.40		0.25		0.60		0.90		1.35		4.05		1.76		4.07	
AHU-H		35.19												35.19		15.29		70.03			
										Total VD=		149.23									
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03																					
Numero de deducidos > 2(q):				5.00																	
Valor deducido mas alto (HDV):				70.03																	
Numero admisible de deducidos (mi):				3.75																	
CALCULO DEL PCI																					
n°		Valor deducido						total		q		CDV									
1		70.03		32.79		24.16		18.18				145.16		4		80.06					
2		70.03		32.79		24.26		2.00				129.08		3		77.99					
3		70.03		32.79		2.00		2.00				106.82		2		74.41					
4		70.03		2		2		2				76.03		1		76.03					
5																					
6																					
7																					
8																					
										máx. CDV=		80.06									
Max. CDV=				80.06																	
PCI=				100 - máx. CDV																	
PCI=				19.94																	
Clasificación=				MUY MALO																	


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO				
						H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-05		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo		Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2	11. Parqueo			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	47.25		31.20		12.90		89.05	38.70	79.02	
BLO-M	50.40		18.90		20.95		90.25	39.22	30.85	
ABH-M	2.30						2.30	1.00	3.90	
DN-L	35.40						35.40	15.38	5.91	
GLT-M	1.40						1.40	0.61	1.43	
PA-M	7.56						7.56	3.29	18.18	
HUE-M	4						4.00	1.74	42.36	
								Total VD=		181.66
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q): 7.00										
Valor deducido mas alto (HDV _i): 79.02										
Numero admisible de deducidos (m _i): 2.93										
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	79.02		42.36		30.85		152.23	3	89.12	
2	79.02		42.36		2.00		123.38	2	82.69	
3	79.02		2.00		2.00		83.02	1	83.01	
4										
5										
						máx. CDV=		89.12		
Max. CDV=	89.12									
PCI=	100 - máx. CDV									
PCI=	10.89									
Clasificación=	MUY MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO				
						H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-06		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo		Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2	11. Parqueo			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 Vía 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	
BLO-H	185.76					185.76	80.73	72.46		
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54		
HUE-H	1.00					1.00	0.43	18.19		
							Total VD=	101.18		
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
	Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
	Valor deducido mas alto (HDVl):		72.46							
	Numero admisible de deducidos (mi):		3.53							
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	72.46		18.19		10.54		101.18	3	63.59	
2	72.46		18.19		2.00		92.65	2	65.59	
3	72.46		2.00		2.00		76.46	1	92.65	
4										
							máx. CDV=	92.65		
Max. CDV=	92.65									
PCI=	100 - máx. CDV									
PCI=	7.35									
Clasificación=	FALLADO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco Sección: I Unidad de Muestra: UM-07 Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui Fecha: 01/02/2021 Area (m2): 230.10									
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			PA	m2
2. Exudacion			EX	m2	12. Pulimento 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
BLO-M	187.62					187.62	81.54	39.52	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.05	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 2.00 Valor deducido mas alto (HDV): 39.52 Numero admisible de deducidos (mi): 6.55									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.52	10.54				50.05	2	37.04	
2	29.52	2				31.52	1	31.52	
3									
							máx. CDV=	37.04	
Max. CDV= 37.04 PCI= 100 - máx. CDV PCI= 62.97 Clasificación= BUENO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-08		
					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	189.39					189.39	82.31	39.62	
ABH-L	17.78					17.78	7.73	13.58	
							Total VD=	53.20	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		39.62							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.54							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.62	13.58				53.20	2	39.24	
2	39.62	2				41.62	1	41.62	
							máx. CDV=	41.62	
Max. CDV=		41.62							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		58.38							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-09		
					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	191.16					191.16	83.08	39.73	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.27	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 2.00 Valor deducido mas alto (HDVI): 39.73 Numero admisible de deducidos (mi): 6.53									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.73	10.54				50.27	2	37.19	
2	83.27	2				85.27	1	85.27	
3									
4									
							máx. CDV=	85.27	
Max. CDV= 85.27 PCI= 100 - máx. CDV PCI= 14.73 Clasificación= MUY MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-10			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
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
BLO-M		219.48					219.48	95.38	41.40	
								Total VD=	41.40	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		1.00								
Valor deducido mas alto (HDV):		41.40								
Numero admisible de deducidos (mi):		6.38								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	41.40					41.40	1	41.40		
								máx. CDV=	41.40	
Max. CDV=		41.40								
PC=		100 - máx. CDV								
PC=		58.60								
Clasificación=		BUENO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaraco, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
Sección: _____					Unidad de Muestra: UM-11					
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad					
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parqueo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M		191.16					191.16	83.08	39.73	
DN-L		35.40					35.40	15.38	5.91	
Total VD=								45.65		
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		2.00								
Valor deducido mas alto (HDV):		39.73								
Numero admisible de deducidos (mi):		6.53								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	39.73	5.91				45.65	2	33.96		
2	39.73	2				41.73	1	41.73		
							máx. CDV=	41.73		
Max. CDV=		41.73								
PCI=		100 - máx. CDV								
PCI=		58.27								
Clasificación=		BUENO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-12		
					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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. Pulimento 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
BLO-M	189.39					189.39	82.31	39.62	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.16	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		39.62							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.54							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.62	10.54				50.16	2	37.11	
2	39.62	2				41.62	1	41.62	
3									
							máx. CDV=	41.62	
Max. CDV=		41.62							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		58.38							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarucondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-13		
					Fecha: 01/02/2021		Area (m ²): 230.10		
N° tipo de falla		Codigo	Unidad	N° tipo de falla		Codigo	Unidad		
1. Piel de Cocodrilo		PC	m ²	11. Parcheo		PA	m ²		
2. Exudacion		EX	m ²	12. Pulimiento de Agregados		PU	m ²		
3. Agrietamiento en Bloque		BLO	m ²	13. Huecos (Baches)		HUE	und		
4. Abultamiento y Hundimiento		ABH	m	14. Cruce de Via Ferrea		CVF	m ²		
5. Corrugacion		COR	m ²	15. Ahuellamiento.		AHU	m ²		
6. Depresion		DEP	m ²	16. Desplazamiento		DES	m ²		
7. Grieta de Borde		GB	m	17. Grieta Parabolica		GP	m ²		
8. Grieta de Reflexion de Junta		GR	m	18. Hinchamiento		HN	m ²		
9. Desnivel/Carril		DN	m	19. Desprendimiento de Agregados		DAG	m ²		
10. Grietas Longitudinales y Transversales		GLT	m						
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M	191.16						191.16	83.08	39.73
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54
							Total VD=		50.27
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		39.73							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.53							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.73	10.54					50.27	2	37.19
2	39.73	2					41.73	1	41.73
3									
							máx. CDV=		41.73
Max. CDV=		41.73							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		58.27							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-14		
					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	192.93					192.93	83.85	39.70	
DN-L	35.40					35.40	15.38	5.91	
							Total VD=	45.61	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		39.70							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.54							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.70	5.91				45.61	2	83.56	
2	39.70	2				41.70	1	41.70	
							máx. CDV=	83.56	
Max. CDV=		83.56							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		16.44							
Clasificación=		MUY MALO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-15			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
BLO-M		191.16					191.16	83.08	39.73	
DN-M		35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.27		
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		2.00								
Valor deducido mas alto (HDVI):		39.73								
Numero admisible de deducidos (mi):		6.53								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	39.73	10.54				50.27	2	37.19		
2	39.73	2				41.73	1	41.73		
							máx. CDV=	41.73		
Max. CDV=		41.73								
PCF=		100 - máx. CDV								
PCF=		58.27								
Clasificación=		BUENO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-16		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	192.93					192.93	83.85	39.84	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.38	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDVI):		39.84							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.52							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.84	10.54				50.38	2	37.27	
2	39.84	2				41.84	1	41.84	
							máx. CDV=	41.84	
Max. CDV=		41.84							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		58.16							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO				
						H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-17		
						Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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	
BLO-M	187.62						179.98	78.22	39.02	
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54	
PA-L	7.64						7.64	3.32	7.05	
							Total VD=		56.60	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
		Numero de deducidos > 2(q):		3.00						
		Valor deducido mas alto (HDV):		39.02						
		Numero admisible de deducidos (mi):		6.60						
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	39.02	10.54	7.05				56.60	3	35.62	
2	39.02	10.54	2.00				51.56	2	56.60	
3	39.02	2.00	2.00				43.02	1	43.02	
4										
5										
							máx. CDV=		56.60	
		Max. CDV=		56.60						
		PCI=		100 - máx. CDV						
		PCI=		43.40						
		Clasificación=		REGULAR						


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
Evaluadores: Carmen I. Huanccollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-18			
					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parqueo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
BLO-M		189.39					189.39	82.31	39.62	
DN-M		35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	50.16		
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		2.00								
Valor deducido mas alto (HDV):		39.62								
Numero admisible de deducidos (mi):		6.54								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	39.62	10.54				50.16	2	37.11		
2	39.62	2				41.62	1	41.62		
							máx. CDV=	41.62		
Max. CDV=		41.62								
PCI=		100 - máx. CDV								
PCI=		58.38								
Clasificación=		BUENO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO					
						H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco											
						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-19			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10			
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. Pulimento 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	
BLO-M		223.02						223.02	96.92	41.60	
								Total VD=		41.60	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condiicon del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03											
Numero de deducidos > 2(q):			1.00								
Valor deducido mas alto (HDV):			41.60								
Numero admisible de deducidos (mi):			6.36								
CALCULO DEL PCI											
n°		Valor deducido						total	q	CDV	
1		41.60						41.60	1	41.60	
8											
								máx. CDV=		41.60	
Max. CDV=			41.60								
PCI=			100 - máx. CDV								
PCI=			58.40								
Clasificación=			BUENO								

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-20		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 01/02/2021		Area (m2): 230.10		
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 Vía 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
BLO-M	223.02						201.96	87.77	31.05
PA-L	11.88	9.18					21.06	9.15	28.98
							Total VD=		60.03
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		31.05							
Numero admisible de deducidos (mi):		7.33							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	31.05	28.98					60.03	2	44.02
2	31.05	2					33.05	1	33.05
							máx. CDV=		44.02
Max. CDV=		44.02							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		55.98							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO					
						H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarucondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									Sección: I		
									Unidad de Muestra: UM-21		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 09/02/2021			Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla		Codigo	Unidad					N° tipo de falla		Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo		PC	m2					11. Parqueo		PA	m2
2. Exudacion		EX	m2					12. Pulimento 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-M		63.72						63.72	27.69	59.63	
BLO-M		8.88	42.43					51.31	22.30	24.07	
DN-L		35.40						35.40	15.38	26.71	
GB-H		35.40						35.40	15.38	5.91	
AHU-L		43.90						43.90	19.08	35.09	
									Total VD=	151.42	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03											
Numero de deducidos > 2(q):		5.00									
Valor deducido mas alto (HDV):		59.63									
Numero admisible de deducidos (mi):		4.71									
CALCULO DEL PCI											
n°	Valor deducido						total	q	CDV		
1	59.63	35.09	26.71	24.07	5.91		151.42	5	74.75		
2	59.63	35.09	26.71	24.07	2		147.50	4	81.00		
3	59.63	35.09	26.71	2	2		125.43	3	75.99		
4	59.63	35.09	2	2	2		100.72	2	71.36		
5	59.63	2	2	2	2		67.63	1	67.63		
6											
								máx. CDV=	81.00		
Max. CDV=		81.00									
PCI=		100 - máx. CDV									
PCI=		19.00									
Clasificación=		MUY MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-22		
					Fecha: 09/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla		
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo		
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados		
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)		
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea		
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.		
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento		
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica		
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento		
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados		
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m				
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-H		187.62				187.62	81.54	68.49	
GB-M		35.40				35.40	15.38	16.27	
PA-M		2.55	2.40			4.95	2.15	14.77	
							Total VD=	99.53	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 3.00									
Valor deducido mas alto (HDV): 68.49									
Numero admisible de deducidos (mi): 3.89									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido					total	q	CDV	
1	68.49	16.27	14.77			99.53	3	62.72	
2	68.49	16.27	2.00			86.76	2	62.06	
3	68.49	2.00	2.00			72.49	1	72.49	
							máx. CDV=	72.49	
Max. CDV= 72.49									
PCF= 100 - máx. CDV									
PCF= 27.51									
Clasificación= MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-23		
Evaluadores: Carmen I. Huancollocho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 09/02/2021		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 Ferrea			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	120.36						120.36	52.31	34.29
ABH-L	35.40						35.40	15.38	0.00
GB-L	35.40						35.40	15.38	6.08
DN-L	35.40						35.40	15.38	5.91
HUE-L	2.00						2.00	0.87	17.76
Total VD=									64.04
Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Número de deducidos > 2(q):			5.00						
Valor deducido más alto (HDV):			34.29						
Número admisible de deducidos (mi):			7.04						
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	34.29	0.00	17.76	6.08	5.91		64.04	5	44.35
2	34.29	22.65	17.76	6.08	2		82.78	4	52.67
3	34.29	22.65	17.76	2	2		78.70	3	49.72
4	34.29	22.65	2.00	2	2		62.94	2	46.06
5	34.29	2	2	2	2		42.29	1	42.29
6									
máx. CDV=									52.67
Max. CDV=			52.67						
PCI=			100 - máx. CDV						
PCI=			47.33						
Clasificación=			REGULAR						


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO													
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD							
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO							
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO							
						H=ALTO							
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco								Sección: I		Unidad de Muestra: UM-24			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui								Fecha: 09/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			Codigo		Unidad	
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parqueo			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-M		88.50						88.50		38.46		64.20	
BLO-M		70.80						70.80		30.77		28.24	
GB-M		35.40						35.40		15.38		16.27	
DN-L		13.10						13.10		5.69		3.01	
PA-M		4.37		1.87		1.44		7.68		3.34		18.32	
										Total VD=		130.04	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03													
Numero de deducidos > 2(q):			5.00										
Valor deducido mas alto (HDVI):			64.20										
Numero admisible de deducidos (mi):			4.29										
CALCULO DEL PCI													
n°	Valor deducido						total	q	CDV				
1	64.20		28.24		18.32		130.04	5	67.02				
2	64.20		28.24		18.32		129.03	4	72.52				
3	64.20		28.24		18.32		114.76	3	70.38				
4	64.20		28.24		2.00		98.44	2	69.94				
5	64.20		2.00		2.00		72.20	1	72.20				
6													
										máx. CDV=		72.52	
Max. CDV=		72.52											
PCI=		100 - máx. CDV											
PCI=		27.49											
Clasificación=		MALO											


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-25		
					Fecha: 09/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	215.94					215.94	93.85	41.20	
							Total VD=	41.20	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):			1.00						
Valor deducido mas alto (HDVI):			41.20						
Numero admisible de deducidos (mi):			6.40						
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	41.20					41.20	1	41.20	
8									
							máx. CDV=	41.20	
Max. CDV=			41.20						
PCI=			100 - máx. CDV						
PCI=			58.80						
Clasificación=			BUENO						

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)


HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-26			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
BLO-M		214.17					214.17	93.08	41.10	
DN-M		12.60					12.60	5.48	5.64	
							Total VD=		46.74	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):			2.00							
Valor deducido mas alto (HDVl):			41.10							
Numero admisible de deducidos (mi):			6.41							
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	41.10	5.64				46.74	2	34.72		
2	41.10	2				43.10	1	43.10		
3										
							máx. CDV=		43.10	
Max. CDV=			43.10							
PCI=			100 - máx. CDV							
PCI=			56.90							
Clasificación=			BUENO							

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)


HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO H=ALTO					
Nombre de la Via:Tramo Izcuchaca - Huarcoondo,Provincia de Anta. y Dep. del Cusco							Sección: I		Unidad de Muestra: UM-27	
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui							Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10	
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.Pulimento 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	24.31						24.31	10.56	61.81	
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27	
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	88.62		
Fuente:Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
	Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
	Valor deducido mas alto (HDVI):		61.81							
	Numero admisible de deducidos (mi):		4.51							
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	61.81		16.27		10.54		88.62	3	56.10	
2	61.81		16.27		2.00		80.08	2	69.17	
3	61.81		2.00		2.00		65.81	1	98.62	
4										
							máx. CDV=	98.62		
Max. CDV=	98.62									
PCf=	100 - máx. CDV									
PCf=	1.38									
Clasificación=	FALLADO									

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)


HOJA DE REGISTRO DE CAMPO

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				L=BAJO						
HOJA DE REGISTRO				M=MEDIO H=ALTO						
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarucondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
				Sección: I		Unidad de Muestra: UM-28				
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui				Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10				
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 Vía 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	155.76						77.88	33.85	77.22	
BLO-M	77.88						77.88	33.85	29.19	
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27	
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54	
							Total VD=		133.23	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		4.00								
Valor deducido mas alto (HDV):		77.22								
Numero admisible de deducidos (mi):		3.09								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	77.22	29.19	16.27	10.54			133.23	4	74.62	
2	77.22	29.19	16.27	2.00			124.68	3	75.57	
3	77.22	29.19	2.00	2.00			110.41	2	76.21	
4	77.22	2.00	2.00	2.00			83.22	1	83.22	
5										
							máx. CDV=		83.22	
		83.22								
PCI=	100 - máx. CDV									
PCI=	16.78									
Clasificación=	MUY MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO				
						H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-29		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad	
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2	11. Parqueo	PA	m2	12. Pulimiento de Agregados	PU	m2		
2. Exudacion	EX	m2	13. Huecos (Baches)	HUE	und	14. Cruce de Via Ferrea	CVF	m2		
3. Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	15. Ahuellamiento.	AHU	m2	16. Desplazamiento	DES	m2		
4. Abultamiento y Hundimiento	ABH	m	17. Grieta Parabolica	GP	m2	18. Hinchamiento	HN	m2		
5. Corrugacion	COR	m2	19. Desprendimiento de Agregados	DAG	m2					
6. Depresion	DEP	m2								
7. Grieta de Borde	GB	m								
8. Grieta de Reflexion de Junta	GR	m								
9. Desnivel/Carril	DN	m								
10. Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m								
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
PC-M	226.56						211.18	91.78	68.77	
PA-M	0.81	0.64	1.89	2.60	2.80	3.04	3.60	15.38	6.68	25.89
								Total VD=		94.66
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):		2.00								
Valor deducido mas alto (HDVl):		68.77								
Numero admisible de deducidos (mi):		3.87								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	68.77	25.89					94.66	2	53.70	
2	68.77	2					70.77	1	70.77	
3										
								máx. CDV=	70.77	
Max. CDV=	70.77									
PCI=	100 - máx. CDV									
PCI=	29.23									
Clasificación=	MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-30		
					Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla		
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo		
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados		
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)		
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea		
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.		
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento		
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica		
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento		
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados		
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m				
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PC-M		162.84					120.84	52.52	68.77
BLO-M		42.00					42.00	18.25	21.69
GB-L		27.00					27.00	11.73	5.28
DN-L		37.00					37.00	16.08	6.12
							Total VD=	101.87	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 4.00									
Valor deducido mas alto (HDVl): 68.77									
Numero admisible de deducidos (mi): 3.87									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido					total	q	CDV	
1	68.77	21.69	6.12	5.28		101.87	4	44.41	
2	68.40	21.69	6.12	2.00		98.21	3	40.69	
3	68.40	21.69	2.00	2.00		94.09	2	66.86	
4	68.40	2.00	2.00	2.00		74.40	1	74.40	
5									
							máx. CDV=	74.40	
Max. CDV= 74.40									
PCI= 100 - máx. CDV									
PCI= 25.60									
Clasificación= MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO			
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO			
						H=ALTO			
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-31	
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10	
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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	113.28						105.96	46.05	46.05
BLO-L	35.40						35.40	15.38	19.71
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54
PA-M	1.39	0.58	0.50	4.85			7.32	3.18	17.89
Total VD=									110.46
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):			5.00						
Valor deducido mas alto (HDV):			46.05						
Numero admisible de deducidos (mi):			5.95						
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	46.05	19.71	17.89				83.65	3	72.46
2	81.32	19.71	2.00				103.03	2	72.52
3	81.32	2.00	2.00				85.32	1	85.32
4									
5									
máx. CDV=									85.32
Max. CDV=		85.32							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		14.68							
Clasificación=		MUY MALO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO					
						H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco											
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-32			
						Fecha: 11/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo			Unidad			N° tipo de falla		
1. Piel de Cocodrilo			PC			m2			11. Parqueo		
2. Exudacion			EX			m2			12. Pulimiento de Agregados		
3. Agrietamiento en Bloque			BLO			m2			13. Huecos (Baches)		
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH			m			14. Cruce de Via Ferrea		
5. Corrugacion			COR			m2			15. Ahuellamiento.		
6. Depresion			DEP			m2			16. Desplazamiento		
7. Grieta de Borde			GB			m			17. Grieta Parabolica		
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR			m			18. Hinchamiento		
9. Desnivel/Carril			DN			m			19. Desprendimiento de Agregados		
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT			m					
FALLA - SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO		
PC-L	60.18						60.18	26.15	43.94		
BLO-M	194.70						129.92	56.46	28.79		
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54		
PA-M	2.61	0.99					3.60	1.56	12.45		
HUE-L	1.00						1.00	0.43	9.64		
Total VD=									105.36		
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03											
Numero de deducidos > 2(q):		5.00									
Valor deducido mas alto (HDVi):		43.94									
Numero admisible de deducidos (mi):		6.15									
CALCULO DEL PCI											
n°	Valor deducido						total	q	CDV		
1	43.94	28.79	12.45	10.54	9.64		105.36	5	86.31		
2	43.94	28.79	12.45	10.54	2		97.72	4	92.00		
3	43.94	28.79	12.45	2	2		89.18	3	83.63		
4	43.94	28.79	2	2	2		78.73	2	57.11		
5	43.94	2	2	2	2		51.94	1	51.94		
6											
máx. CDV=									92.00		
Max. CDV=	92.00										
PCI=	100 - máx. CDV										
PCI=	8.00										
Clasificación=	FALLADO										


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO											
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD						
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO						
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO						
					H=ALTO						
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Hurocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco											
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-33				
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10				
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla					Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo					PA	m2
2. Exudacion			EX	m2	12. Pulimento 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-M		84.96					78.14	33.96	62.44		
BLO-M		134.52					134.52	58.46	35.58		
PA-M		2.55	1.05	0.59	1.19	1.44	6.82	2.96	17.28		
Total VD=								115.30			
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03											
Numero de deducidos > 2(q):				3.00							
Valor deducido mas alto (HDVI):				62.44							
Numero admisible de deducidos (mi):				4.45							
CALCULO DEL PCI											
n°	Valor deducido					total	q	CDV			
1	62.44	35.58	17.28			115.30	3	63.01			
2	62.44	35.58	2.00			100.02	2	71.01			
3	62.44	2.00	2.00			66.44	1	66.44			
4											
Max. CDV=							71.01		71.01		
Max. CDV=		71.01									
PCI=		100 - máx. CDV									
PCI=		28.99									
Clasificación=		MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Hurocoondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-34		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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	37.17						37.17	16.15	66.90
BLO-M	191.16						153.99	66.92	37.15
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27
							Total VD=		120.32
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		66.90							
Numero admisible de deducidos (mi):		4.04							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	66.90	37.15	16.27				120.32	3	73.18
2	66.90	37.15	2.00				106.05	2	74.03
3	66.90	2.00	2.00				70.90	1	70.90
4									
							máx. CDV=		74.03
Max. CDV=		74.03							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		25.98							
Clasificación=		MALO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD			
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO			
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO			
						H=ALTO			
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui				Sección: I		Unidad de Muestra: UM-35			
				Fecha: 13/02/2021		Area (m ²): 230.10			
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. Pulimento 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-M	84.96						84.96	36.92	63.60
ABH-H	35.40						35.40	15.38	81.18
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54
GB-H	35.40						35.40	15.38	26.71
PA-M	0.948						0.95	0.41	6.07
							Total VD=		188.09
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		5.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		81.18							
Numero admisible de deducidos (mi):		2.73							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	81.18	63.60	26.71				171.49	3	96.45
2	81.18	63.60	2.00				146.78	2	93.03
3	81.18	2.00	2.00				85.18	1	85.18
6									
7									
							máx. CDV=		96.45
Max. CDV=		96.45							
PC=		100 - máx. CDV							
PC=		3.55							
Clasificación=		FALLADO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-36		
					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla		
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parqueo		
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados		
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)		
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Via Ferrea		
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.		
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento		
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica		
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento		
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados		
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m				
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M		46.02					42.96	18.67	21.98
BAH-L		35.40	1.10				36.50	15.86	0.00
GB-M		35.40	35.40				70.80	30.77	22.02
DN-M		35.40	35.40				70.80	30.77	18.18
PA-M		1.70	1.36				3.06	1.33	11.49
							Total VD=		73.66
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		5.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		0.00							
Numero admisible de deducidos (mi):		10.18							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido					total	q	CDV	
1	0.00	22.02	21.98	18.18	11.49	73.66	5	44.43	
2	23.21	22.02	21.98	18.18	2.00	87.39	4	49.43	
3	23.21	22.02	21.98	2.00	2.00	71.21	3	45.23	
4	23.21	22.02	2.00	2.00	2.00	51.23	2	37.86	
5	23.21	2.00	2.00	2.00	2.00	31.21	1	31.21	
8									
							máx. CDV=		49.43
Max. CDV=		49.43							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		50.57							
Clasificación=		REGULAR							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-37			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10			
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. Pulimento 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 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	
BLO-L	155.76						148.26	64.43	22.98	
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27	
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54	
PA-L	1.30	1.82	0.90	0.96	2.01	0.51	7.50	3.26	6.96	
							Total VD=		56.75	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q):			4.00							
Valor deducido mas alto (HDV):			22.98							
Numero admisible de deducidos (mi):			8.07							
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	22.98	16.27	10.54	6.96			56.75	4	30.73	
2	22.98	16.27	10.54	2.00			51.79	3	32.25	
3	22.98	16.27	2.00	2.00			43.25	2	32.28	
4	22.98	2.00	2.00	2.00			28.98	1	28.98	
5										
							máx. CDV=		32.28	
Max. CDV=			32.28							
PCI=			100 - máx. CDV							
PCI=			67.73							
Clasificación=			BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izuchaca - Huarococondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-38		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	191.16					178.86	77.73	38.94	
DN-H	35.40					35.40	15.38	17.76	
PA-L	4.75	0.84	4.09	2.63		12.30	5.35	10.53	
							Total VD=	67.22	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		38.94							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.61							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	38.94	17.76	10.53			67.22	3	42.69	
2	38.94	17.76	2.00			58.70	2	43.09	
3	38.94	2.00	2.00			42.94	1	42.94	
4									
							máx. CDV=	43.09	
Max. CDV=		43.09							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		56.91							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI						NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO						M=MEDIO				
						H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
						Sección: I		Unidad de Muestra: UM-39		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 13/02/2021		Area (m ²): 230.10		
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-L	36.24						36.24	15.75	37.49	
BLO-M	113.28						113.28	49.23	20.75	
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27	
DN-L	35.40						35.40	15.38	5.91	
PA-L	0.23	0.08	1.50	5.52	1.00		8.33	3.62	7.47	
								Total VD=	87.90	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q): 5.00										
Valor deducido mas alto (HDV): 37.49										
Numero admisible de deducidos (mi): 6.74										
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	37.49	20.75	16.27	7.47	5.91		87.90	5	44.85	
2	37.49	20.75	16.27	7.47	2.00		83.98	4	47.27	
3	37.49	20.75	16.27	2.00	2.00		78.51	3	49.61	
4	37.49	20.75	2.00	2.00	2.00		64.24	2	46.97	
5	37.49	2.00	2.00	2.00	2.00		45.49	1	45.49	
6										
								máx. CDV=	49.61	
Max. CDV= 49.61										
PCI= 100 - máx. CDV										
PCI= 50.39										
Clasificación= REGULAR										


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-40		
					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	155.76						154.80	67.28	37.21
GB-M	35.40						35.40	15.38	16.27
DN-M	35.40						35.40	15.38	10.54
PA-L	0.96						0.96	0.42	6.14
							Total VD=		70.16
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		4.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		37.21							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.77							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	37.21	16.27	10.54	6.14			70.16	4	39.10
2	37.21	16.27	10.54	2.00			66.02	3	41.41
3	37.21	16.27	2.00	2.00			57.48	2	42.24
4	37.21	2.00	2.00	2.00			43.21	1	43.21
8									
							máx. CDV=		43.21
Max. CDV=		43.21							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		56.79							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-41		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 13/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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
BLO-M	155.76					155.76	67.69	37.28	
GB-M	35.40					35.40	15.38	16.27	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	64.10	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		37.28							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.76							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	37.28	16.27	10.54			64.10	3	40.67	
2	37.28	16.27	2.00			55.55	2	40.89	
3	37.28	2.00	2.00			41.28	1	41.48	
4									
							máx. CDV=	41.48	
Max. CDV=		41.48							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		58.52							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huanccollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-42		
					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	148.68					148.68	64.62	36.73	
GB-H	35.40					35.40	15.38	16.27	
DN-M	35.40					35.40	15.38	10.54	
							Total VD=	63.54	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		3.00							
Valor deducido mas alto (HDVf):		36.73							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.81							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	36.73	16.27	10.54			63.54	3	40.30	
2	36.73	16.27	2.00			55.00	2	40.50	
3	36.73	2.00	2.00			40.73	1	40.73	
4									
							máx. CDV=	40.73	
Max. CDV=		40.73							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		59.27							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarocondo, Provincia de Arta. y Dep. del Cusco										
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-43			
					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10			
N° tipo de falla			Codigo		Unidad		N° tipo de falla			
1. Piel de Cocodrilo			PC		m2		11. Parcheo			
2. Exudacion			EX		m2		12. Pulimiento de Agregados			
3. Agrietamiento en Bloque			BLO		m2		13. Huecos (Baches)			
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH		m		14. Cruce de Vía Ferrea			
5. Corrugacion			COR		m2		15. Ahuellamiento.			
6. Depresion			DEP		m2		16. Desplazamiento			
7. Grieta de Borde			GB		m		17. Grieta Parabolica			
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR		m		18. Hinchamiento			
9. Desnivel/Carril			DN		m		19. Desprendimiento de Agregados			
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT		m					
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
BLO-M		155.76					155.76	67.69	37.28	
GB-M		35.40					35.40	15.38	16.24	
DN-L		35.40					35.40	15.38	5.89	
							Total VD=		59.41	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q): 3.00										
Valor deducido mas alto (HDV): 37.28										
Numero admisible de deducidos (mi): 6.76										
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	37.28	16.24	5.89			59.41	3	37.59		
2	37.28	16.24	2.00			55.52	2	40.86		
3	37.28	2.00	2.00			41.28	1	41.28		
4										
							máx. CDV=		41.28	
Max. CDV= 41.28										
PCI= 100 - máx. CDV										
PCI= 58.72										
Clasificación= BUENO										


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaraco, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-44		
					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10		
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-M	24.06	139.48					157.62	68.50	71.99
BLO-M	66.56						66.56	28.93	27.45
PA-L	1.82	1.00	1.06	0.24	1.80		5.92	2.57	5.65
							Total VD=		105.09
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 3.00									
Valor deducido mas alto (HDV): 71.99									
Numero admisible de deducidos (mi): 3.57									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	71.99	27.45	5.65				105.09	3	65.55
2	71.99	27.45	2.00				101.44	2	71.72
3	71.99	2.00	2.00				75.99	1	75.99
8									
							máx. CDV=		75.99
Max. CDV= 75.99									
PCI= 100 - máx. CDV									
PCI= 24.01									
Clasificación= MALO									


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI				NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE				L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO				M=MEDIO H=ALTO					
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco						Sección: I		Unidad de Muestra: UMA-02	
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui						Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10	
Nº tipo de falla	Codigo	Unidad				Nº tipo de falla	Codigo	Unidad	
1. Piel de Cocodrilo	PC	m2				11. Parqueo	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
CVF-H	8.91						8.91	3.87	43.38
								Total VD=	43.38
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		1.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		43.38							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.20							
CALCULO DEL PCI									
nº	Valor deducido						total	q	CDV
1	43.38						43.38	1	43.38
2									
							máx. CDV=	43.38	
Max. CDV=		43.38							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		56.62							
Clasificación=		BUENO							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-45		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10		
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
BLO-M	230.10						230.10	100.00	42.00
							Total VD=		42.00
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):			1.00						
Valor deducido mas alto (HDV):			42.00						
Numero admisible de deducidos (mi):			6.33						
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	42.00						42.00	1	42.00
2									
							máx. CDV=		42.00
Max. CDV=			42.00						
PCI=			100 - máx. CDV						
PCI=			58.00						
Clasificación=			BUENO						


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD					
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huarococondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco										
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-46			
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 15/02/2021		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 Ferrea			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		191.16					191.16	83.08	40.01	
GB-M		35.40					35.40	15.38	16.27	
							Total VD=	56.29		
Fuente: Procedimiento estándar para la inspección de Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Número de deducidos > 2(q):		2.00								
Valor deducido más alto (HDV):		40.01								
Número admisible de deducidos (mi):		6.51								
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido					total	q	CDV		
1	40.01	16.27				56.29	2	41.40		
2	40.01	2				42.01	1	42.01		
3										
							máx. CDV=	42.01		
Max. CDV=		42.01								
PCI=		100 - máx. CDV								
PCI=		57.99								
Clasificación=		BUENO								


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco									
					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-47		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10		
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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
BLO-M	219.48						219.48	95.38	41.40
HUE-H	1.00						1.00	0.43	36.88
							Total VD=		78.28
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		2.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		41.40							
Numero admisible de deducidos (mi):		6.38							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	41.40	36.88					78.28	2	56.80
2	41.40	2.00					43.40	1	43.40
3									
							máx. CDV=		56.80
Max. CDV=		56.80							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		43.20							
Clasificación=		REGULAR							


Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO										
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD			 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO					
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO					
					H=ALTO					
Nombre de la Vía: Tramo Izcuchaca - Hurocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco Sección: <u>1</u> Unidad de Muestra: <u>UM-48</u> Evaluadores: <u>Carmen I. Huancollocho Quispe y Edson V. Moya Tunqui</u> Fecha: <u>15/02/2021</u> Area (m ²): <u>230.10</u>										
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad	
1. Piel de Cocodrilo			PC	m ²	11. Parqueo			PA	m ²	
2. Exudacion			EX	m ²	12. Pulimiento de Agregados			PU	m ²	
3. Agrietamiento en Bloque			BLO	m ²	13. Huecos (Baches)			HUE	und	
4. Abultamiento y Hundimiento			ABH	m	14. Cruce de Via Ferrea			CVF	m ²	
5. Corrugacion			COR	m ²	15. Ahuellamiento.			AHU	m ²	
6. Depresion			DEP	m ²	16. Desplazamiento			DES	m ²	
7. Grieta de Borde			GB	m	17. Grieta Parabolica			GP	m ²	
8. Grieta de Reflexion de Junta			GR	m	18. Hinchamiento			HN	m ²	
9. Desnivel/Carril			DN	m	19. Desprendimiento de Agregados			DAG	m ²	
10. Grietas Longitudinales y Transversales			GLT	m						
FALLA - SEVERIDAD		CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
BLO-M		110.00					110.00	47.81	33.21	
GLT-M		35.40	3.00				38.40	16.69	23.52	
Total VD=									56.73	
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03										
Numero de deducidos > 2(q): 2.00 Valor deducido mas alto (HDV): 33.21 Numero admisible de deducidos (mi): 7.13										
CALCULO DEL PCI										
n°	Valor deducido						total	q	CDV	
1	33.21	23.52				56.73	2	41.71		
2	33.21	2.00				35.21	1	35.21		
8										
							máx. CDV=	41.71		
Max. CDV=		41.71								
PCI=		100 - máx. CDV								
PCI=		58.29								
Clasificación=		BUENO								

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huaracocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco					Sección: I		Unidad de Muestra: UM-49		
Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui					Fecha: 15/02/2021		Area (m2): 230.10		
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-M	13.80						13.80	6.00	39.90
PA-L	0.47	0.67	1.95	2.52			5.60	2.43	5.35
							Total VD=		45.25
Fuente: Procedimiento estandar para la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q): 2.00									
Valor deducido mas alto (HDV): 39.90									
Numero admisible de deducidos (mi): 6.52									
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1	39.90	5.35					45.25	2	33.68
2	39.90	2					41.90	1	41.90
8									
							máx. CDV=		41.90
Max. CDV= 41.90									
PCI= 100 - máx. CDV									
PCI= 58.10									
Clasificación= BUENO									

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

HOJA DE REGISTRO DE CAMPO									
METODO PCI					NIVEL DE SEVERIDAD				
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					L=BAJO				
HOJA DE REGISTRO					M=MEDIO				
					H=ALTO				
Nombre de la Via: Tramo Izcuchaca - Huarcocondo, Provincia de Anta. y Dep. del Cusco Sección: I Unidad de Muestra: UM-50 Evaluadores: Carmen I. Huancollucho Quispe y Edson V. Moya Tunqui Fecha: 15/02/2021 Area (m2): 230.10									
N° tipo de falla			Codigo	Unidad	N° tipo de falla			Codigo	Unidad
1. Piel de Cocodrilo			PC	m2	11. Parqueo			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 la inspeccion de Indice de Condicion del Pavimento en Caminos y Estaciones ASTM D6433 - 03									
Numero de deducidos > 2(q):		0.00							
Valor deducido mas alto (HDV):		0.00							
Numero admisible de deducidos (mi):		0.00							
CALCULO DEL PCI									
n°	Valor deducido						total	q	CDV
1									
2									
3									
4									
							máx. CDV=	0.00	
Max. CDV=		0.00							
PCI=		100 - máx. CDV							
PCI=		100.00							
Clasificación=		EXCELENTE							

Fuente: (ASTM D6433-07, 2007)

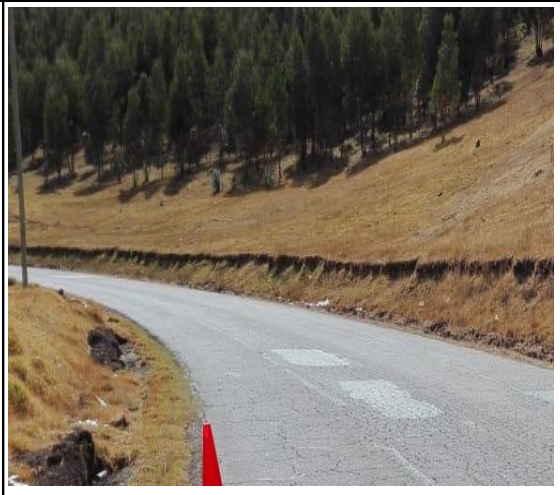
Anexos 4: Fotografías de Evaluación

Fotografías de la vía Izcuchaca - Huarcocondo

	
INICIO DE LA EVALUACION	Piel de cocodrilo
	
Agrietamiento en bloque	Abultamiento y Hundimiento
	
Grita de Borde	Desnivel / carril



Grietas Longitudinales y Transversales



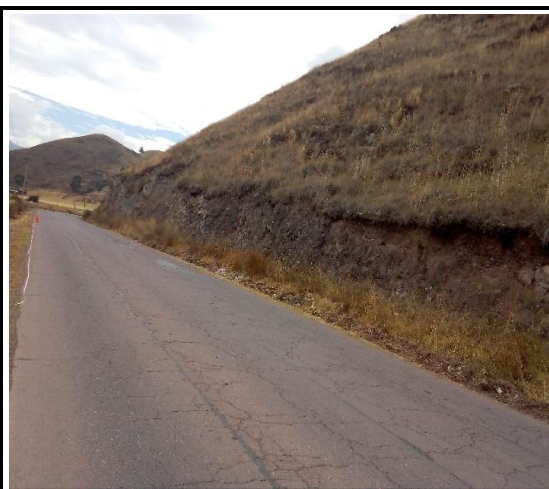
Parqueo



Hueco



Cruce de Via Ferrea



Ahuellamiento



Desprendimiento de Agregado



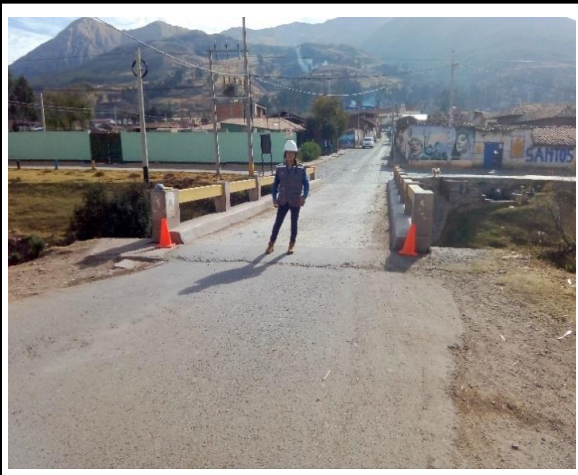
UM - 32



UM - 29



UMA - 02



FIN DE LA EVALUACION

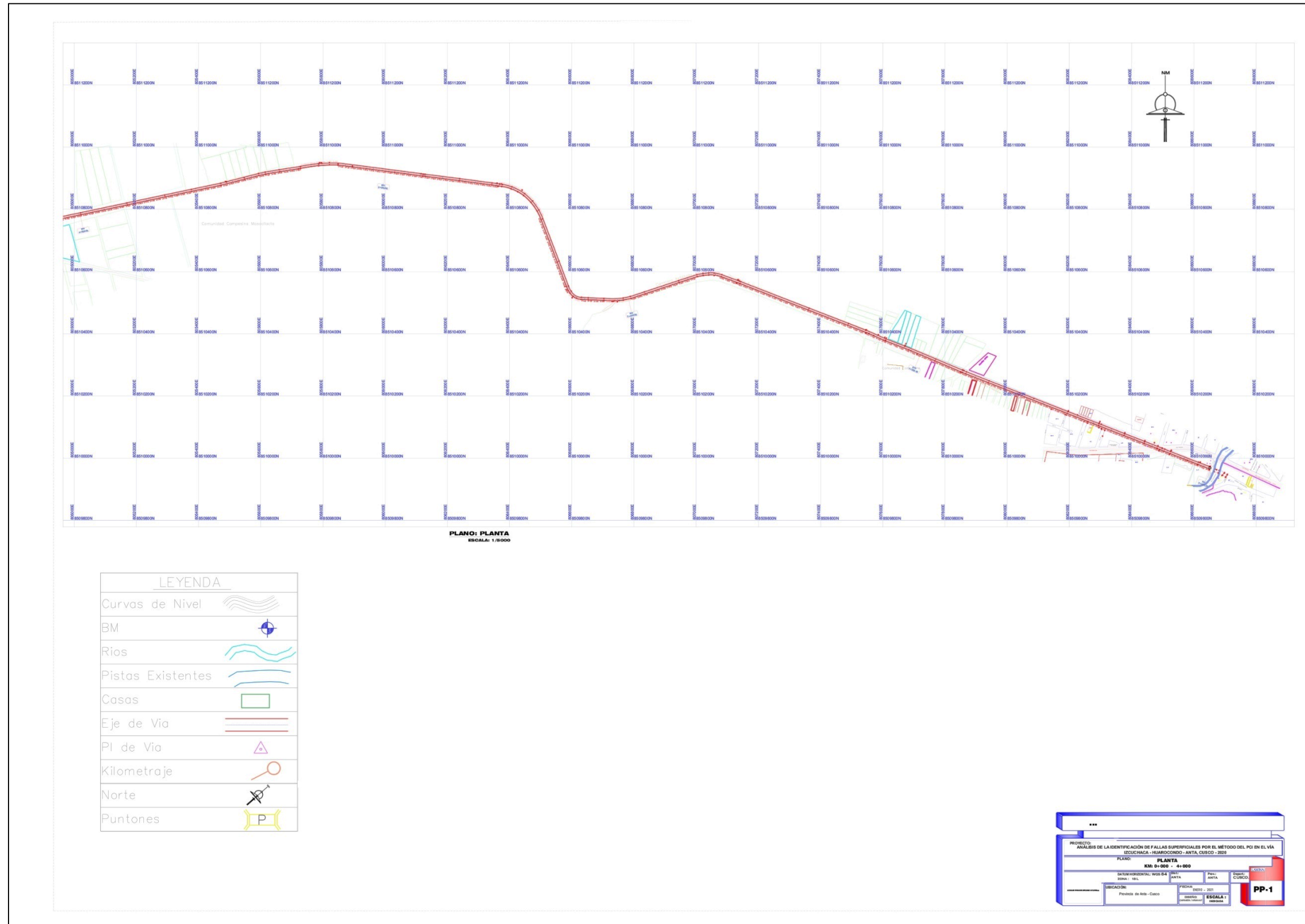
Anexos 5: Matriz de consistencia.

TÍTULO:		ANÁLISIS DE LA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES POR EL MÉTODO DEL PCI EN EL VÍA IZCUCHACA – HUAROCONDO – ANTA, CUSCO - 2020					
AUTORA:		CARMEN IRENE HUANCOLLUCHO QUISPE – EDSON VRAHAT MOYA TUNQUI					
	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
GENERAL	¿De qué manera el método del PCI nos determinará el estado de conservación del pavimento flexible de la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta, Departamento Cusco?	Analizar si el método del PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo.	Al determinar la evaluación superficial del pavimento mediante el método (PCI) se conoce el estado de conservación en la vía Izcuchaca – Huarucondo.	Variable Independiente: Análisis de la identificación.	Determinación de unidades muestrarios.	Zonas donde se encuentre mayor cantidad de fallas superficiales	Método de investigación Método observacional
					Inspección visual de los Tipos de fallas superficiales en pavimentos flexibles	Los tipos de fallas o auscultación en el pavimento	
ESPECÍFICOS	¿Cómo el método del PCI determina el estado de conservación en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la provincia de Anta Cusco?	Determinar el estado de condición de operatividad mediante el método del PCI de la unidades muestrarias en la vía Izcuchaca – Huarucondo.	Al aplicar la metodología PCI se calcula el índice de condición de pavimento que tiene la vía Izcuchaca - Huarucondo	Variable Dependiente 1: Fallas Superficiales por el método del PCI.	Identificación de los tipos de fallas superficiales de los pavimentos flexibles	Fisuras en el pavimento	Diseño de investigación Tipo no Experimental
	¿Cuál es el estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo de la Provincia Anta Departamento cusco?	Determinar el estado actual de las escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca – Huarucondo.	El estado actual en escalas numéricas del pavimento flexible en la vía Izcuchaca - Huarucondo para cada tramo es malo, al año 2020.				Enfoque de investigación Enfoque Cuantitativo y cuantitativo
	¿Qué estrategias de intervención serán necesarias para mejorar la condición actual del pavimento flexible a través de la identificación de fallas superficiales en la vía Izcuchaca - Huarucondo utilizando el método PCI?	Desarrollo una matriz donde se propone las estrategias de intervención y mantenimiento de los pavimentos flexibles basados en la metodología de PCI.	Al determinar es estado actual de las vías Izcuchaca – Huarucondo no se define si la vía se encuentra operando a los niveles de servicio óptimo.				Tipo de investigación Tipo Aplicada
							Nivel de investigación Tipo Descriptivo
					Procedimiento para las mejoras en la etapa de servicio de la vía.	Características de fallas	Aplicar el método PCI para determinar la condición operacional de todas las unidades de muestra que componen la sección en estudio.

Anexos 6: Matriz de Operacionalización de Variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE	ANALISIS DE LA IDENTIFICACION	LA CONDICION ACTUAL DE LA ESTRUCTURA Y DE LA SUPERFICIE DE RODADURA DEL PAVIMENTO.	CARPETA DE RODADURA	GRADO DE DETERIORO	GUIA METODOLOGICA DE RECOLECCION DE DATOS	NOMINAL
VARIABLE INDEPENDIENTE	FALLAS SUPERFICIALES POR EL METODO DEL PCI	PROCEDIMIENTO METODOLOGICO PARA LA DETERMINACION DE LA CONDICION DEL PAVIMENTO A TRAVEZ DE INSPECCIONES VISUALES	TIPO DE FALLA DE SUPERFICIE DE LA RODADURA	- MAGNITUD DE FALLAS - SEVERIDAD DE FALLAS	FICHA TECNICA DE OBSERVACION	NOMINAL

Anexos 7: Planos



PLANOS – A1



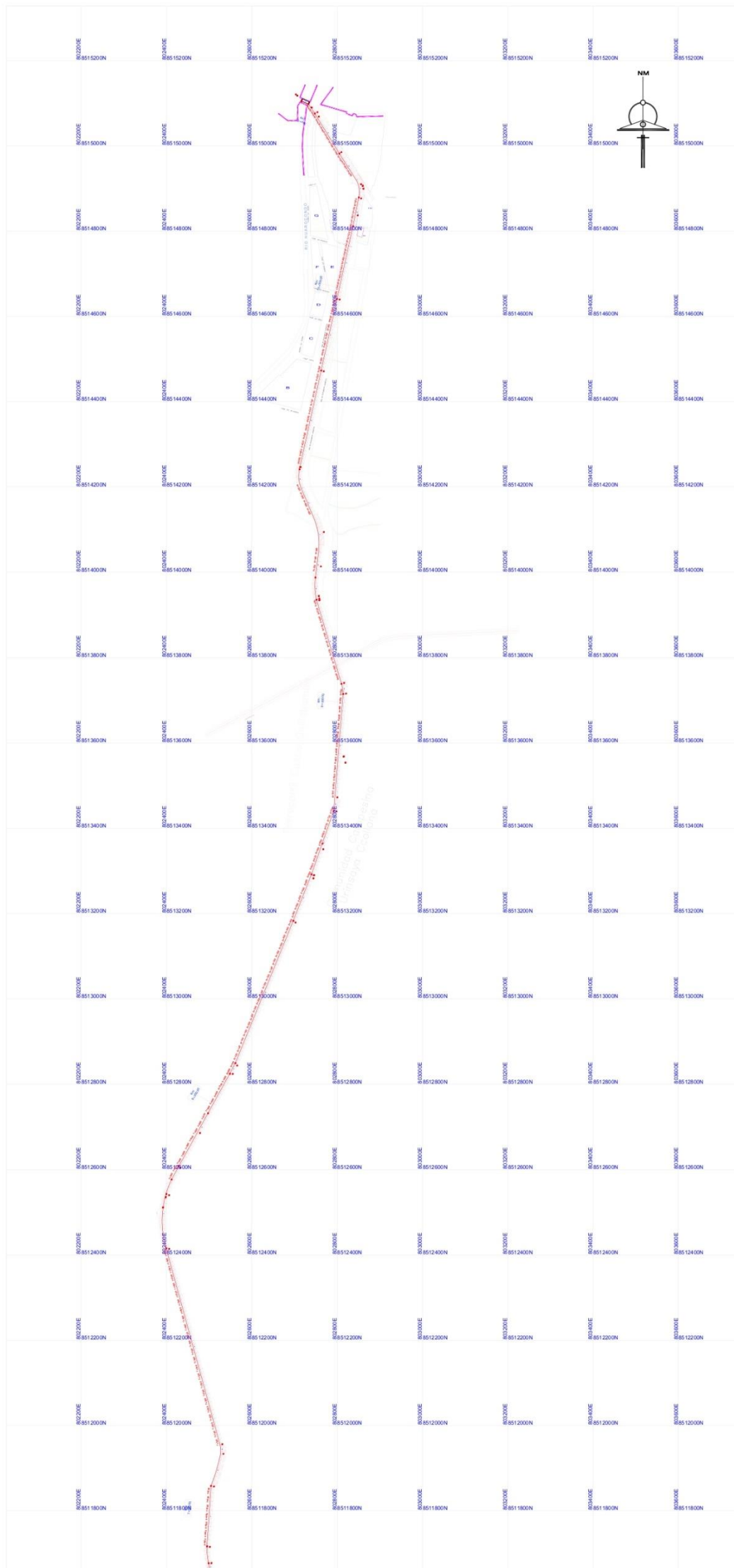
C.C. MARKJO

PLANO: PLANTA
ESCALA: 1/5000

LEYENDA	
Curvas de Nivel	
BM	
Rios	
Pistas Existentes	
Casas	
Eje de Via	
Pl de Via	
Kilometraje	
Norte	
Puntos	

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES POR EL MÉTODO DEL PCI EN EL VÍA ECUDHACA - HUAROCUNDO - ANTA, CUSCO - 2022			
PLANO: PLANTA			
Kil: 4+000 - 7+000			
DATUM HORIZONTAL: WGS 84	ESCALA: 1/5000	FECHA: 2022	PROYECTO: PP-2
HOJA: 18 L	PROYECTO: ANTA	ESCALA: 1/5000	PROYECTO: PP-2
UBICACIÓN: Provincia de Anta - Curac	FECHA: 2022	ESCALA: 1/5000	PROYECTO: PP-2

PLANOS – A1



LEYENDA	
Curvas de Nivel	
BM	
Ríos	
Pistas Existentes	
Casas	
Eje de Via	
Pl de Via	
Kilometraje	
Norte	
Puntones	

PROYECTO: ANÁLISIS DE LA IDENTIFICACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES POR EL MÉTODO DEL PCI EN EL VÍA			
SUCCHAMCA - HUACACCORONDO - AYTA, CUSCO - 2023			
PLANO: PLANTA		Kil: 7+000 - 10+450.00	
DATUM HORIZONTAL: WGS 84	PROY: UTM	ZONA: 18S	FECHA: 08/2023 - 2023
UBICACIÓN: Provincia de Ayta - Cusco		ESCALA: 1:5000	PP-3