

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Una Institución Adventista

**Determinación del estado de conservación del pavimento flexible
aplicando la metodología índice de condición del pavimento (PCI)
en la Vía Nazca - Cusco en tramos con climas diferentes en el año
2019**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Por:

Katy Raquel Leva Quispe

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Galarreta Chávez

Lima, julio del 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL INFORME DE TESIS

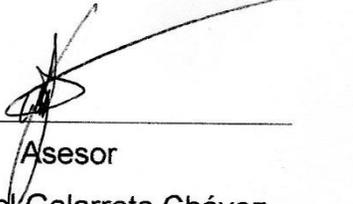
Miguel Angel Galarreta Chavez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LA METODOLOGÍA ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN LA VÍA NAZCA - CUSCO EN TRAMOS CON CLIMAS DIFERENTES EN EL AÑO 2019" constituye la memoria que presenta la Bachiller Katy Raquel Leva Quispe para aspirar al título de Profesional de Ingeniero Civil, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Lima, a los 27 días del mes de agosto del año 2020.


Asesor
Miguel Ángel Galarreta Chávez

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Nafla, Villa Unión, a los 23 días día(s) del mes de julio del año 2020 siendo las 17:00 horas, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Mg. Leonel Chahuares Paucar, el secretario: Ing. Ferrer Canaza Rojas... y los demás miembros: Ing. David Diaz Garamendi y el asesor Ing. Miguel Angel Galarreta Chávez, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Determinación del Estado de Conservación del Pavimento Flexible Aplicando la Metodología índice de Condición del pavimento (PCI) en la Vía Nazca - Cusco en Tramos con Climas Diferentes en el Año 2019"

.....de el(los)/la(las) bachiller(es): a).....**KATY RAQUEL LEVA QUISPE**.....
b)
conducente a la obtención del título profesional de
**INGENIERO CIVIL**.....
 (Nombre del Título Profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/a(la)(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **KATY RAQUEL LEVA QUISPE**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno

Candidato (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente



Secretario
Ing. Ferrer Canaza Rojas

Asesor

Miembro

Miembro

Candidato/a (a)

Candidato/a (b)

Dedicatoria

A mi familia

A mis padres por ser quienes me guiaron por un buen camino.

A mi madre Gavina Quispe por su apoyo incondicional, por su amor, por creer en mí, por enseñarme a ser perseverante siempre y cumplir mi objetivo.

A mis hermanos, por sus consejos, por sus motivaciones para concluir esta presente tesis.

A mis amigos(as)

A mis amigos(as) de la Universidad, por sus consejos y motivaciones para culminar esta tesis.

Agradecimientos

Mi gratitud a Dios por cuidarme en todo momento y ser quien me ayudo a concluir esta etapa de mi vida.

A mi familia por ser la motivación para concluir mi carrera y esta tesis. En especial a mi madre Gavina Quispe por su sacrificio, su preocupación en todo momento y sus consejos que me ayudaron para afrontar los malos momentos que se me han presentado durante esta etapa.

A la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión y su plana de docentes por su enseñanza recibida en las aulas y compartir sus experiencias profesionales. En particular al Ing. Miguel Ángel Galarreta Chávez, por el apoyo brindado en el desarrollo de la presente tesis.

Asimismo, agradecer a las personas que me han apoyado de diversas maneras, que gracias a ese apoyo brindado en el momento más difícil este trabajo pudo ser concluido. Y como olvidar a mis compañeros de clases, que compartí momentos agradables, trabajos en grupo, momentos de deporte y que siempre conté en mi vida su respaldo incondicional.

Gracias por todo.

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE ANEXOS	xii
Símbolos Usados	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
CAPITULO I: El problema	16
1.1. Identificación del Problema	16
1.2. Formulación de problema.....	17
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general	17
1.3.2. Objetivos específicos.....	17
1.4. Justificación de la investigación.....	17
1.5. Limitación de la investigación	18
1.6. Presuposición filosófica	18
CAPITULO II: Marco Teórico.....	19
2.1. Antecedentes	19
2.1. Marco teórico	21
2.1.1. Pavimento.....	21
2.1.2. Tipos de pavimentos.....	22
2.1.3. Ciclo de vida de un pavimento	25
2.1.4. El clima y los pavimentos	26
2.1.5. Importancia de la evaluación de pavimentos	27
2.1.6. Procedimientos para la evaluación Superficial	27

2.1.7. Las fallas en los pavimentos.....	27
2.1.8. Clasificación de las fallas o daños.....	29
2.1.9. Método Índice de Condición del Pavimento (PCI)	39
CAPITULO III: Materiales y Métodos.....	43
3.1. Descripción de la zona de estudio.....	43
3.1.1 Primer tramo de estudio	43
3.1.2 Segundo tramo de estudio	47
3.1.3 Tercer tramo de estudio.....	51
3.2. Población y Muestra.....	56
3.3. Identificación de Variables.....	56
3.4. Materiales y Equipos.....	57
3.5. Instrumentos	58
CAPITULO IV: Resultados y Discusiones	62
4.1. Resultados del Objetivo 1	62
4.1.1 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo Puquio.....	62
4.1.2 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo 2 - Abancay	69
4.1.3 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo 3 - Cusco.....	74
4.2. Resultados del Objetivo 2	78
CAPITULO V: Conclusiones y Recomendaciones	81
5.1. Conclusiones	81
5.2. Recomendaciones.....	82
Referencias.....	83
Anexos	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:Relación de fallas según la Norma ASTM D6433-07.	29
Tabla 2: Clasificación según la metodología Índice de Condición del Pavimento.....	39
Tabla 3:Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 1.	46
Tabla 4: Estado Actual de la carretera	47
Tabla 5:Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 2.	50
Tabla 6: Estado Actual de la carretera	51
Tabla 7:Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 3.	54
Tabla 8: Estado Actual de la carretera	55
Tabla 9:Operacionalización de variables	57
Tabla 10: Materiales y equipos empleados para la evaluación del pavimento	57
Tabla 11:Tamaño de muestra de acuerdo al tipo de pavimento.....	59
Tabla 12:Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 1 – Puquio.....	62
Tabla 13:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 1.....	65
Tabla 14:Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 2 – Abancay.....	69
Tabla 15: Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 3 – Cusco	74
Tabla 16:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 1.....	91
Tabla 17:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 1.....	92
Tabla 18:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 1.....	93
Tabla 19:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 1.....	94
Tabla 20:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 1.....	95
Tabla 21:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 1.....	96
Tabla 22:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 1.....	97
Tabla 23:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 1.....	98
Tabla 24:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 1.....	99
Tabla 25:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 1.....	100
Tabla 26:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 1.....	101
Tabla 27:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 1.....	102
Tabla 28:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 1.....	103
Tabla 29:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 1.....	104
Tabla 30:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 1.....	105

Tabla 31:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 2.....	106
Tabla 32:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 2.....	107
Tabla 33:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 2.....	108
Tabla 34:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 2.....	109
Tabla 35:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 5, tramo 2.....	110
Tabla 36:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 6, tramo 2.....	111
Tabla 37:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 2.....	112
Tabla 38:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 2.....	113
Tabla 39:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 2.....	114
Tabla 40:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 2.....	115
Tabla 41:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 2.....	116
Tabla 42:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 12, tramo 2.....	117
Tabla 43:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 2.....	118
Tabla 44:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 2.....	119
Tabla 45:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 2.....	120
Tabla 46:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 2.....	121
Tabla 47:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 17, tramo 2.....	122
Tabla 48:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 2.....	123
Tabla 49:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 19, tramo 2.....	124
Tabla 50:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 20, tramo 2.....	125
Tabla 51:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 2.....	126
Tabla 52:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 22, tramo 2.....	127
Tabla 53:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 23, tramo 2.....	128
Tabla 54:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 2.....	129
Tabla 55:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 25, tramo 2.....	130
Tabla 56:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 3.....	131
Tabla 57:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 3.....	132
Tabla 58:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 3.....	133
Tabla 59:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 3.....	134
Tabla 60:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 5, tramo 3.....	135
Tabla 61:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 6, tramo 3.....	136

Tabla 62:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 3.....	137
Tabla 63:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 3.....	138
Tabla 64:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 3.....	139
Tabla 65:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 3.....	140
Tabla 66:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 3.....	141
Tabla 67:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 12, tramo 3.....	142
Tabla 68:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 3.....	143
Tabla 69:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 3.....	144
Tabla 70:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 3.....	145
Tabla 71:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 3.....	146
Tabla 72:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 17, tramo 3.....	147
Tabla 73:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 3.....	148
Tabla 74:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 19, tramo 3.....	149
Tabla 75:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 20, tramo 3.....	150
Tabla 76:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 3.....	151
Tabla 77:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 22, tramo 3.....	152
Tabla 78:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 23, tramo 3.....	153
Tabla 79:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 3.....	154
Tabla 80:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 25, tramo 3.....	155

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa donde se muestra los lugares de evaluación	16
Figura 2: Esquema Típico de un pavimento flexible.	22
Figura 3: Capas que conforman un pavimento flexible.	23
Figura 4: Esquema Típico de un pavimento rígido.	24
Figura 5: Esquema Tipo del paquete estructural de un pavimento semi rígido	24
Figura 6: Esquema Típico del paquete estructural de un pavimento híbrido.....	25
Figura 7: Ciclo de vida de un pavimento	26
Figura 8: Tránsito acumulado Vs Condición del pavimento	26
Figura 9: Falla piel de cocodrilo de nivel de gravedad bajo (a), medio(b) y alto (c).....	30
Figura 10: Exudación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).	31
Figura 11: Fisuras en bloques de niveles de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).	32
Figura 12: Abultamientos de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	32
Figura 13: Corrugación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	33
Figura 14: Depresión de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).	33
Figura 15: Fisura de borde de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	34
Figura 16: Desnivel carril-berma de nivel de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).....	34
Figura 17: Fisuras de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	35
Figura 18: Parches de niveles de gravedad bajo(a), medio (b) y alto (c).....	36
Figura 19: Baches de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto(c).....	36
Figura 20: Ahuellamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	36
Figura 21: Desplazamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	37
Figura 22: Fisura parabólica de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).	37
Figura 23: Peladura de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	38
Figura 24: Diagrama de Flujo PCI.....	42
Figura 25: Ubicación del departamento de Ayacucho, provincias y distrito	44
Figura 26: Distrito de Puquio y ubicación del tramo (Fuente: MTC).....	45
Figura 27: Ubicación del tramo 1 (Fuente: Google Earth)	45
Figura 28: Punto de Inicio (Fuente: Elaboración propia).....	45
Figura 29: Punto Final del tramo evaluado (Fuente: Elaboración propia).....	46

Figura 30: Ubicación del departamento de Apurímac, provincias y distritos.....	48
Figura 31: Distrito de Abancay y ubicación del tramo (Fuente: MTC).....	49
Figura 32: Mapa de ubicación con el tramo 2 (Fuente: Google Earth).....	49
Figura 33: Punto de Inicio del tramo 2 (Fuente: Propia)	49
Figura 34: Lugar donde termina la evaluación del tramo 2 (Fuente: Propia)	50
Figura 35: Mapas de ubicación del Distrito de Santiago (Fuente: Elaboración propia) ..	52
Figura 36: Mapas de ubicación de vía (Fuente: MTC)	53
Figura 37: Ubicación del tramo 3 (Fuente: Google Earth)	53
Figura 38: Lugar de Inicio del tramo a evaluar (Fuente: Elaboración propia).....	53
Figura 39: Fin de tramo a evaluar (Fuente: Elaboración propia)	54
Figura 40: Vista de exploración de campo (Fuente: Elaboración propia)	58
Figura 41: Formato de evaluación de las fallas con el método PCI.....	61
Figura 42: Variación del PCI en el tramo 1 - Puquio.....	64
Figura 43: Porcentaje de densidad para cada tipo de fallas	66
Figura 44: Fallas observadas en la unidad de muestreo 2.....	66
Figura 45: Curva del valor deducido de la falla piel de cocodrilo.....	67
Figura 46: Cuadro de corrección de los valores deducidos mayores a 2	68
Figura 47: Curvas para hallar el valor deducido corregido.....	68
Figura 48: Cuadro del cálculo de la condición del pavimento.....	69
Figura 49: Variación del PCI en el tramo 2 – Abancay	72
Figura 50: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U7.....	73
Figura 51: Fisuras en bloque y Parche, unidades de muestreo U16.....	73
Figura 52: Variación del PCI en el tramo 3 - Cusco.....	77
Figura 53: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U11.....	77
Figura 54: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U19.....	78
Figura 55: Porcentaje de fallas más encontradas - Puquio.....	79
Figura 56: Porcentaje de fallas más encontradas -Abancay.....	79
Figura 57: Porcentaje de fallas más encontradas -Cusco.....	80
Figura 58: Ahuellamiento	86
Figura 59: Desplazamiento	86
Figura 60: Desprendimiento de agregados.....	87

Figura 61: Exudación	87
Figura 62: Fisuras en bloque	87
Figura 63: Fisuras de borde.....	88
Figura 64: Fisuras longitudinales	88
Figura 65: Grietas parabólicas	88
Figura 66: Hinchamiento.....	89
Figura 67: Parches.....	89
Figura 68: Peladura por intemperismo.....	89
Figura 69: Baches.....	90
Figura 70: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo 1	156
Figura 71: Fallas Piel de cocodrilo y parche, unidad de muestreo 2.....	156
Figura 72: Parches y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U6 y U7.....	157
Figura 73: Fallas de borde, unidad de muestreo U13 Y 14.....	157
Figura 74: Fallas de borde y hundimiento, unidad de muestreo U8	158
Figura 75: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U11.....	158
Figura 76: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U15.....	159
Figura 77: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U16.....	159
Figura 78: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U18.....	160
Figura 79: Fisuras longitudinales y transversales, unidad de muestreo U1	161
Figura 80: Fisuras en bloque, unidad de muestreo U2.....	161
Figura 81: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U7.....	162
Figura 82: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U9.....	162
Figura 83: Fisuras parabólicas, unidad de muestreo U11	163
Figura 84: Fisuras en bloque y parches, unidad de muestreo U12.....	163
Figura 85: Fisuras parabólicas, unidad de muestreo U13	164
Figura 86: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U14.....	164
Figura 87: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U17.....	165
Figura 88: Fisuras longitudinales y Fisuras en bloque, unidad de muestreo U18.....	165
Figura 89: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U20	166

Figura 90: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U21	166
Figura 91: Fisuras longitudinales y hundimiento, unidad de muestreo U22.....	167
Figura 92: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U23	167
Figura 93: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U24	168
Figura 94: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U25.....	168
Figura 95:Fisuras longitudinales , unidad de muestreo U24.....	169
Figura 96: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U2.....	170
Figura 97: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U3.....	170
Figura 98:Piel de cocodrilo y fisura en bloque, unidad de muestreo U4	171
Figura 99: Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U5....	171
Figura 100:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo , unidad de muestreo U6... ..	172
Figura 101: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U8... ..	172
Figura 102: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U9... ..	173
Figura 103:Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U10. ..	173
Figura 104:Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U12. ..	174
Figura 105:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U13.. ..	174
Figura 106: Peladura por intemperismo y parche, unidad de muestreo U14	175
Figura 107: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U15.....	175
Figura 108:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U16.....	176
Figura 109:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo. Unidad de muestreo U17 ..	176
Figura 110:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U18.....	177
Figura 111:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidades de muestreo U20 y U21	177
Figura 112:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidades de muestreo U22 y U23 ..	178
Figura 113:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidades de muestreo U24 y U25 ...	178

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Curvas de severidad para el cálculo del PCI	86
Anexo 2: Hojas de registro del tramo 1-realizadas en el distrito de Puquio	91
Anexo 3: Hojas de registro y cálculos realizados en el tramo 2 del distrito de Abancay	106
Anexo 4: Hojas de registro y cálculos realizados en el tramo 3 del distrito de Santiago y Cusco.....	131
Anexo 5: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 1 – Puquio.	156
Anexo 6: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 2 – Abancay.	161
Anexo 7: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 3 – Cusco.	170

Símbolos Usados

ASTM: American Society for Testing and Materiales

CDV : Valor deducido corregido

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

HDVi : Mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

H : Alto

L : Bajo

m : Número máximo admisible de valores deducidos.

M : Medio

M2 : Metro cuadrado

N : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar

PCI : Índice Condición del Pavimento

q : Número de valores deducidos

VD : Valor deducido

Resumen

El objetivo de esta investigación es mostrar el estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la vía Nazca – Cusco, en tramos con climas diferentes. Esta metodología Índice de Condición de Pavimento (PCI) es un indicador numérico que evalúa el estado superficial del pavimento y proporciona una medida del estado actual del pavimento en función de las fallas observadas en su superficie. Fue adoptado como procedimiento estándar, por el departamento de defensa de los Estados Unidos, y publicado por la ASTM como método de Análisis y aplicación, conocida como ASTM D6433-07.

En esta investigación se evaluó 3 tramos ubicados en: Puquio, Abancay y Cusco. La longitud total de evaluación fue de 2000 m en cada tramo, divididos en 25 unidades de muestreo. La información recolectada está relacionada con el tipo de falla, severidad y cantidad, que posteriormente fueron procesados en una ficha de reporte, de los cuales se obtiene un valor PCI promedio para cada tramo.

Los resultados de este trabajo llevan a concluir que el pavimento del tramo 1-Puquio tiene un PCI promedio de 83 encontrándose en un estado de conservación muy bueno, mientras que el tramo 2 –Abancay presenta un PCI promedio 53 y se encuentra en un estado de conservación regular y por último el tramo 3-Cusco tiene un PCI promedio de 20 que se encuentra en un estado de conservación muy malo. Con respecto al clima, según el manual del PCI las fallas más localizadas en los tramos de estudio tienen relación con las condiciones climáticas de cada lugar.

Palabras Clave: Fallas, Índice de Condición del Pavimento, estado de conservación, unidades de muestra.

Abstract

The objective of this research is to show the conservation status of the flexible pavement applying the Pavement Condition Index (PCI) methodology on the Nazca - Cusco road, in sections with different climates. This methodology Index of Pavement Condition (PCI) is a numerical indicator that evaluates the surface state of the pavement and provides a measure of the current state of the pavement based on the faults observed on its surface. It was adopted as a standard procedure, by the United States Department of Defense, and published by ASTM as a method of Analysis and application, known as ASTM D6433-03.

In this investigation, 3 sections located in: Puquio, Abancay and Cusco were evaluated. The total evaluation length was 2000 m in each section, divided into 25 units of sampling. The information collected is related to the type of failure, severity and quantity, which were subsequently processed in a report card, of which an average PCI value is obtained for each section.

The results of this work lead to the conclusion that the pavement of section 1- Puquio has an average PCI of 83, being in a very good state of conservation. well, while section 2 –Abancay has an average PCI 53 and is in a regular state of conservation and finally section 3-Cusco has an average PCI of 20 that is in a very bad state of conservation. Regarding the weather, according to the PCI manual, the most localized faults in the study sections are related with the climatic conditions of each place.

Keywords: Failures, Pavement Condition Index, state of conservation, sample units.

CAPITULO I: El problema

1.1. Identificación del Problema

El mal estado de los diferentes tipos de pavimentos se constituye en una problemática más común, ya que éste presenta una variedad de fallas, creando molestias y dificultades en los usuarios y transportistas que transitan por esa vía (Romero, 2016).

Generalmente después de culminar la etapa de construcción del pavimento no se lleva un mantenimiento durante su periodo de servicio, ni se evalúa el comportamiento de la vía al transcurrir el tiempo. Lo correcto es identificar y evaluar las fallas visibles con suficiente anticipación más no cuando la condición del pavimento está en condiciones graves o totalmente fallados. De esta manera se ahorrará dinero porque los costos de reparación son más caros que realizar un mantenimiento. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

La vía Nazca – Cusco es una ruta transversal pavimentada con asfalto que cruza la provincia de Nazca en departamento de Ica; Lucanas y Parinacochas en el departamento de Ayacucho; Aymaraes y Abancay en el departamento de Apurímac; Limatambo y Anta en el departamento de Cusco.

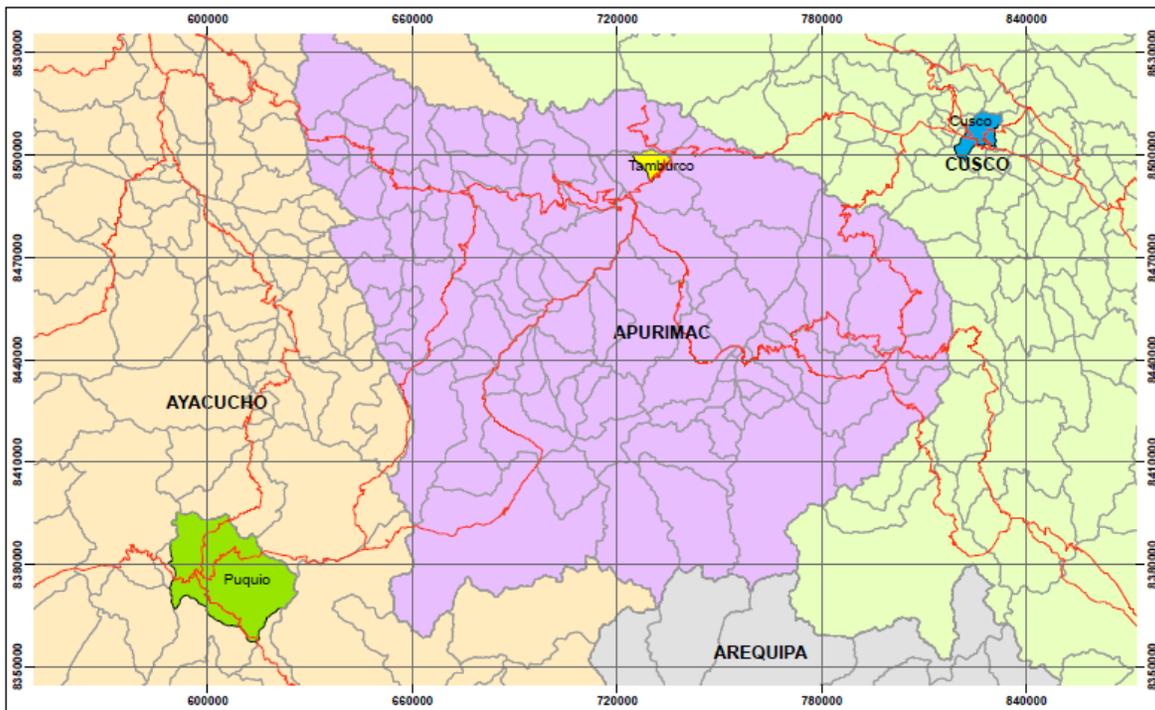


Figura 1: Mapa donde se muestra los lugares de evaluación

En la actualidad en la vía Nazca – Cusco el estado de conservación del pavimento no es igual en toda la vía; esto se debe a uno de los factores que es el cambio de clima en los distintos lugares.

Por tal motivo se realizará la evaluación según el método Índice de Condición del pavimento (PCI) porque es más precisa e internacionalmente reconocida y así poder determinar la condición en la que se encuentra.

1.2. Formulación de problema

¿Cuál es el estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la vía Nazca-Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el estado de conservación del pavimento flexible aplicando la metodología Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la vía Nazca- Cusco en tramos con climas diferentes en el año 2019.

1.3.2. Objetivos específicos

Evaluar los daños del pavimento flexible Nazca – Cusco en tramos con climas diferentes aplicando los parámetros de evaluación del PCI.

Identificar las fallas del pavimento flexible Nazca – Cusco que tienen relación con el clima de los tramos a evaluar en el año 2019

1.4. Justificación de la investigación

Generalmente se espera que las vías presenten fallas significativas o que se encuentre en un estado fallado para recién realizar un mantenimiento o en muchos casos se tiene que rehabilitar el pavimento siendo los costos más elevados.

Para minimizar costos se debe emplear métodos de mantenimiento y reparación. Para poder elegir la más correcta se tiene que determinar el estado de conservación, para esto se utilizan diferentes metodologías, dentro de ellas se encuentra la metodología PCI. Es un método estandarizado además de ser bastante sencillo de aplicar y no se usa instrumentos de mayor costo,

también es un método confiable al momento de tomar datos según diferentes investigaciones realizadas.

Por lo tanto, se quiere contribuir con la información del estado de conservación en la que se encuentra la vía Nazca – Cusco en tramos con variación del clima; para lo cual se evaluará 2000 metros de pavimento flexible en el Distrito de Puquio, en la provincia de Abancay y en el departamento de Cusco.

1.5. Limitación de la investigación

La metodología PCI no está diseñado para medir capacidad estructural, ni proporcionar la medición directa de la resistencia de rodadura o rugosidad. Por lo tanto, solo se ha desarrollado la evaluación superficial del pavimento.

1.6. Presuposición filosófica

“Cuanto más íntima sea nuestra relación con Dios, tanto más plenamente podremos comprender el valor de la verdadera ciencia; porque los atributos de Dios, según se ven en sus obras creadas, pueden ser apreciados mejor por aquel que tiene un conocimiento del Creador de todas las cosas, el Autor de toda verdad” (E.G. White, 1981).

CAPITULO II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes

Según Alfonso Montejo (2002) un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Quintana (2015) menciona que la estructura que la compone, está diseñada para soportar las cargas impuestas por el tránsito y por las condiciones ambientales, Además, los pavimentos juegan un papel principal en el crecimiento económico y el desarrollo del país (Dineshbhal & Datel,2017). Los autores Saride et al. (2018) mencionan que un pavimento es esencial para atender a las necesidades de mayor demanda de tráfico, así como para equilibrar la demanda de materiales naturales. Los pavimentos son estructuras en capas influenciado por muchos factores como las propiedades del material, volumen de tráfico, perfil de suelo sub-base, prácticas de construcción y el proceso de envejecimiento de pavimento Mamiouk et al., (2000)

Los pavimentos flexibles según Arias (2014) se caracterizan por tener una superficie de asfalto, (Saride et al.,2018) señalan que tiene cuatro capas que consiste en sub-base o subrasante, subbase granular, base, y las capas bituminoso. Su costo de inversión inicial es menor; sin embargo, el mantenimiento tiene un costo mayor, ya que debe ser periódico para cumplir con una vida útil de entre 10 y 15 años. Alsaif et al. (2018) mencionan que los pavimentos flexibles pueden acomodar mejor las deformaciones locales, pero carecen de la durabilidad del hormigón, que por naturaleza mucho más rígido. Los pavimentos flexibles requieren un mantenimiento continuo para prevenir el deterioro causado por la carga del tráfico repetitivo y factores medioambientales (MA Karim et al,2016).

El índice de estado del pavimento (PCI) es una manera simple, conveniente y de bajo coste para controlar el estado de la superficie de los pavimentos (Rubasi et al.,2016). La calificación del PCI no es una medida directa de la capacidad estructural, resistencia al deslizamiento o aspereza de carreteras; sin embargo, es una herramienta objetiva para evaluar los pavimentos. La calificación del estado del pavimento se determina a partir de una correlación que presenta el estado de pavimento como una función del valor del PCI. El valor PCI calculado final, es un número de 0-100, 100 representa un pavimento en excelentes condiciones (Tighe et al,2004).

El PCI en sí ofrece una idea general del estado del pavimento y de la magnitud del trabajo que se requiere para rehabilitar el pavimento (Well,2009). Pavimentos en el extremo superior de la escala (50-100) son más propensos a ser candidatos para el mantenimiento y la rehabilitación de menor importancia, mientras que los de las zonas más bajas (0-50) son más propensos a requerir rehabilitación estructural o reconstrucción (MA Karim et al,2016).

En el Perú se han realizado diversas investigaciones haciendo uso de la metodología PCI dentro de ellas Rodríguez (2009) realizó una evaluación en la Av. Luis Montero para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía; dentro de sus resultados menciona que no encontró pavimento fallado ni excelente pero se encuentra en un estado regular lo cual explica que esta condición se debe gracias a las obras de reparación realizadas el año 2009 y recomienda que se debe aplicar un riego de liga para reparar el problema de la corrugación la peladura, que son las fallas más frecuentes. Rabanal (2014) evaluó la vía de Evitamiento Norte entre el Jr. San Ginez y la Antigua Vía de Evitamiento Norte de la ciudad de Cajamarca obteniendo un estado regular del pavimento por lo que indican que se debe realizar una rehabilitación integral de la vía y recomiendan un monitoreo continuo del PCI. Huaman (2014) indica que el tramo que evaluó en la vía La Colpa se encuentra en buenas condiciones debido a que se encuentra en un estado de conservación muy bueno. Medina Palacios & De La Cruz Puma (2015) realizaron una evaluación de un tramo de pavimento flexible del Jr. José Gálvez y mencionan que se encuentra en condiciones adecuadas para los usuarios, teniendo un nivel regular debido a que está en un proceso de deterioro por lo cual recomiendan que se realice un mantenimiento y rehabilitación. Continuando con las investigaciones Hiliquín (2016) realizó una evaluación en la Av. Jorge Chávez en el departamento de Tacna teniendo un resultado de un pavimento malo y posteriormente se evaluó mediante el ensayo de viga benkelman a fin de comparar y verificar los resultados de éste con el método PCI; demostrando que se encuentran en un mismo estado; por lo que recomiendan una rehabilitación. Leguía & Pacheco (2016) al realizar la evaluación superficial se conoció el estado de conservación en la Av. Cincuentenario presentando un estado “Regular” y en la Av. Colon y Miguel Grau un estado “Bueno” y recomiendan tener como referencia los resultados para una intervención inmediata.

2.1. Marco teórico

2.1.1. Pavimento

“Estructuralmente se define como una estructura que se encuentra en la parte superior de la subrasante, con la finalidad de recibir y distribuir las cargas que son originados por los vehículos durante todo el ciclo de vida del pavimento y mejorar los estándares de calidad con buenas condiciones de seguridad y comodidad cuando se transite sobre ella. Generalmente está conformada por diferentes capas: subbase, base y carpeta asfáltica. Estas son diseñadas y construidas con materiales debidamente ensayados en laboratorio y con el porcentaje adecuado de compactación” (Apolinario,2012).

Según AASHTO (1993) existe dos puntos de vista para definir un pavimento: De ingeniería y del usuario. Según la ingeniería, el pavimento es un elemento estructural que se apoya a lo largo de su superficie en el suelo de cimentación llamado subrasante. Éste debe estar preparado para soportar un sistema de capas de diferentes espesores, llamado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un cierto período de tiempo. Desde el punto de vista del usuario, el pavimento es una superficie que debe proporcionar comodidad y seguridad al transitar sobre ella, es decir, debe proporcionar un servicio de calidad óptima.

López (2014) afirma que “Se entiende por pavimento al conjunto de los elementos estructurales de un camino, es decir, son todas las capas que lo conforman y las que se denominan comúnmente capa superficial, base, subbase. Además de que estas estructuras se apoyan sobre la subrasante de la vía obtenida por el movimiento de tierras en proceso de exploración y que han de restringir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.”

Según Pratap Singh, Sharma, Mishra, Wagle, & Sarkar,(2017) afirman que el pavimento son la línea de vida de una población que proporciona un acceso fiable. Una vez que se construyen, se van deteriorando con el tiempo. Por lo tanto, la aplicación de mantenimiento periódico del pavimento es tan importante como el de la construcción, para el desempeño satisfactorio durante toda su vida de diseño.

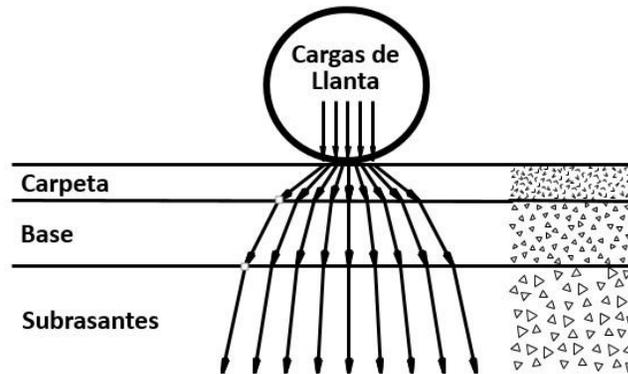


Figura 2:Esquema Típico de un pavimento flexible.

Fuente: Rodriguez;2009

2.1.2. Tipos de pavimentos

Según Montejo, (2002) refiere que existen tipos de pavimentos: Flexible, Rígido, Semirrígido y Articulado.

2.1.2.1.Pavimento flexible

Es un pavimento que tiene por encima una capa que generalmente es de asfalto que se apoya en la base y subbase. El costo inicial es más económico. Tiene una duración de 10 - 15 años con una desventaja que requiere mantenimiento rutinario para que se encuentre en excelentes condiciones de utilidad.

Según Pereda (2014) “La estructura de un pavimento flexible o pavimento asfáltico consta de una serie de capas granulares (base y subbase) y al menos una capa de superficie (carpeta asfáltica). La carpeta de asfalto es la parte superior del pavimento, es una mezcla bituminosa que se puede colocar en una o dos capas en la superficie del pavimento, estas capas se llaman capa rodante y capa intermedia. En mezclas asfálticas es esencial obtener un contenido de asfalto óptimo porque es responsable de formar una membrana que tenga las dimensiones adecuadas para soportar las repeticiones vivas del tránsito y la intemperie.”

La base es la capa situada inmediatamente debajo de la carpeta de asfalto, es la capa que recibe más esfuerzos resultantes de los efectos del tránsito, su función es predominantemente resistente. La sub-base es la capa situada entre la base y la subrasante, su función es proporcionar una base adecuada para la base y evitar que el agua del suelo ascienda. Además, cumple una función económica, ya que transforma un cierto espesor de base en un grosor de sub-base similar.

La subrasante tiene que ser capaz de soportar las cargas transmitidas directamente por el pavimento, entre mejor calidad de esta capa, menor espesor del pavimento. También debe evitar que la explanada contamine al pavimento.

Según Peng, Ashish, Nie , Gaofeng, & Shuli, (2017) el pavimento flexible es una mezcla de agregados, que representan el 91-97% de la mezcla total y un aglutinante, comunmente bitumen, que representa de 3-9% de la mezcla total. El asfalto no sólo se utiliza para la construcción de nuevas superficies de la carretera, sino tambien para el mantenimiento y reparación de carreteras.

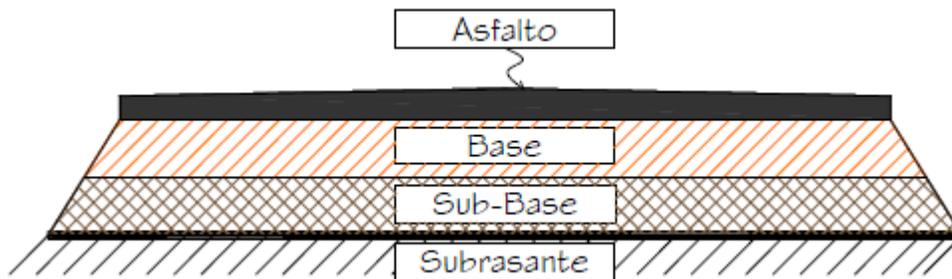


Figura 3:Capas que conforman un pavimento flexible.

Fuente: Armijos 2009

2.1.2.2.Pavimento rígido

Esta conformado por losas de material concreto con o sin refuerzo, que van sobre una base granular. El costo inicial es más alto en comparación con el pavimento flexible. El tiempo de duración para la cual está diseñado oscila entre los 20 a 40 años. Su mantenimiento es mínimo, generalmente en las juntas de las losas.

Montejo,(2002), afirma que son los que están constituidos básicamente por una losa de hormigón hidráulico, soportada por la subrasante, que se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del hormigón hidráulico, así como a su alto coeficiente de elasticidad, la distribución de tensiones se produce en un área muy amplia. Además, dado que el concreto es capaz de resistir la tensión hasta cierto punto, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio incluso si hay áreas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia a las losas y, por lo tanto, el soporte de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento.

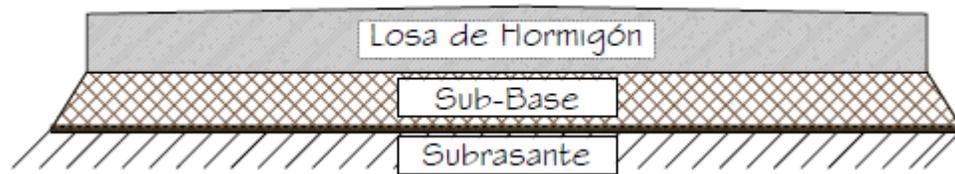


Figura 4:Esquema Típico de un pavimento rígido.

Fuente: Armijos 2009

2.1.2.3.Pavimentos semi-rígidos

“Aunque este tipo de pavimento básicamente mantiene la misma estructura que un pavimento flexible, una de sus capas está rígida artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y/o productos químicos. El uso de estos aditivos tiene el propósito básico de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que son adecuados para la construcción de las capas del pavimento”. (Armijos,2009)

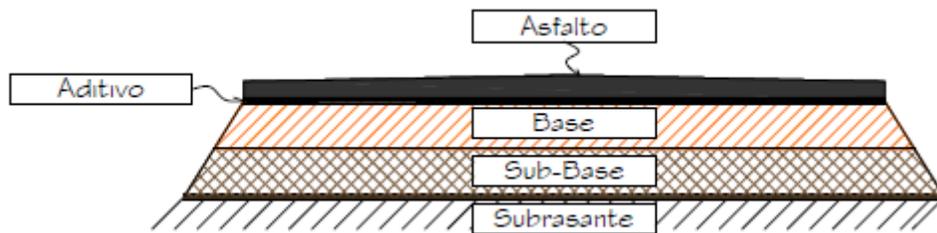


Figura 5:Esquema Tipo del paquete estructural de un pavimento semi rígido

Fuente: Armijos 2009

2.1.2.4.Pavimento articulado

“Es conocido como pavimento mixto, es una combinación de los pavimentos mencionados anteriormente. Está constituida con bloques de concreto, conocidos como adoquines, de espesor homogéneo e iguales entre sí” (Armijos,2009).

Esto puede ir sobre una fina capa de arena que, a su vez, descansa sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de ésta, la magnitud y frecuencia de las cargas que circularán sobre dicho pavimento. Su objetivo principal es reducir la velocidad límite de los vehículos debido a que los adoquines generan una vibración pequeña al momento que los vehículos transitan sobre ellas.

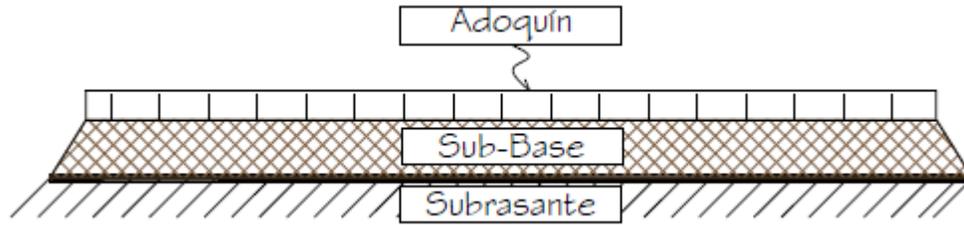


Figura 6: Esquema Típico del paquete estructural de un pavimento híbrido.

Fuente: Armijos 2009

2.1.3. Ciclo de vida de un pavimento

Los pavimentos son afectados permanentemente por distintos factores los cuales pueden ser: el clima, aumento de tráfico, proceso constructivo, etc. Convirtiéndolo en intransitable. (Kumpiri,2015). La amplia investigación sobre la relación entre las características de rendimiento del pavimento es poco. (Peng, Ashish, Nie , Gaofeng, & Shuli, 2017) mencionan que el rendimiento y el ciclo de vida estudiado por otros autores, encontraron que las fallas por intemperismo y el agrietamiento por fatiga fueron los principales daños que se desarrollaron en las secciones del pavimento.

El ciclo de vida esta dividida en tres etapas, que se describirán a continuación:

2.1.3.1.Fase A: Construcción

En esta etapa el pavimento se encuentra en su estado inicial, brindando seguridad y comodidad a todos los usuarios.

2.1.3.2.Fase B: Deterioro acelerado

“Al pasar el tiempo la estructura del pavimento ya presenta fallas que se pueden observar en la superficie de rodadura. En algunos casos las capas que conforman el pavimento presentan daños y se ven deteriorados. El pavimento entra en un proceso donde se deteriora rápidamente generando incomodidad e inseguridad en las personas” (Porta, 2016)

2.1.3.3.Fase C: Deterioro total

Esta fase es la última etapa que puede durar varios años e implica el desgaste completo del pavimento. La transitabilidad se reduce seriamente y los vehículos afectados sufren daños en sus neumáticos, ejes, etc. El costo de la operación de los vehículos aumenta y la carretera se vuelve intransitable para los automóviles.

La siguiente figura explica el ciclo de vida de un pavimento donde se observa el grado de deterioro al pasar el tiempo.

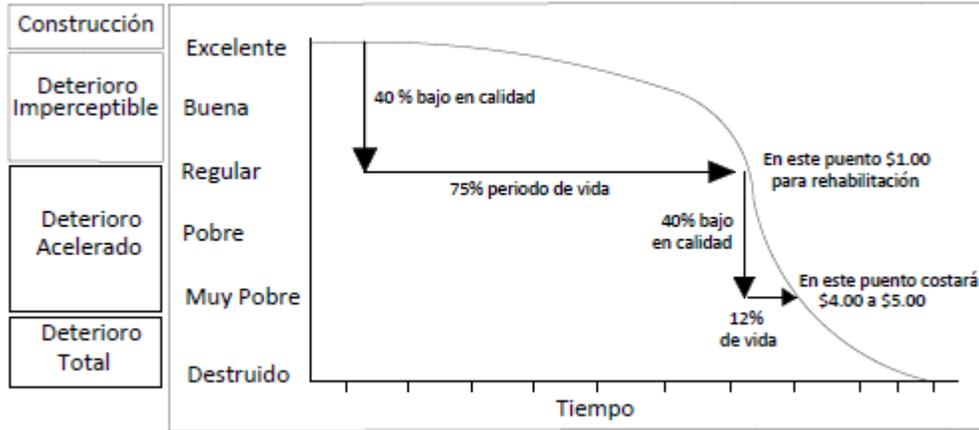


Figura 7: Ciclo de vida de un pavimento

Fuente: (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

La vida útil se puede alargar realizando mantenimiento continuo de manera inmediata, así como se puede observar en la figura.

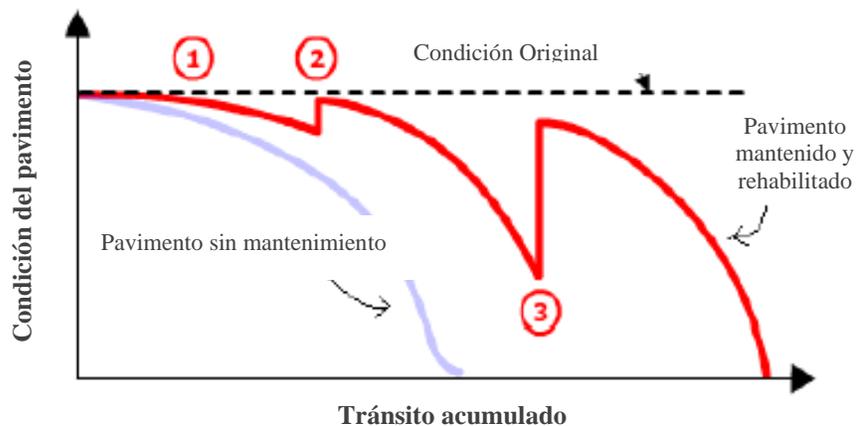


Figura 8: Tránsito acumulado Vs Condición del pavimento

Fuente: (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

2.1.4. El clima y los pavimentos

En las regiones frías, los comportamientos de los pavimentos flexibles son influenciados por acción de las heladas y los fenómenos relacionados deben tenerse en cuenta para lograr una estructura de la carretera, los mecanismos de daño relacionados con las temporadas de heladas pueden aumentar significativamente la tasa de deterioro y dar lugar a costosas operaciones de rehabilitación. En las zonas sometidas a la congelación estacional, los factores climáticos pueden contribuir hasta el 75% de los pavimentos flexibles. Sin embargo, al día de hoy, la relación entre la vida útil del pavimento y la magnitud de heladas aún no se ha establecido claramente.

Además, en el clima cálido, la temperatura de servicio del pavimento podría alcanzar altas temperaturas en verano, que podría afectar la mayoría de las propiedades aglutinantes de asfalto y que debería resistir la formación de grietas bajo cargas de las ruedas pesadas y muy pesadas. Generalmente las propiedades del asfalto no satisfacen los requisitos en todos los lugares del mercado local para proyectos de construcción de pavimento. Para resolver este problema, se necesita tipos específicos de polímeros para mejorar la propiedad de recuperación que resisten a la formación de grietas a altas temperaturas. (Al - Adham & Al-Abdul Wahhab, 2018)

2.1.5. Importancia de la evaluación de pavimentos

Con los resultados que se obtiene a partir de la inspección y complementando los demás estudios como: tráfico, hidráulico, ensayos geotécnicos, etc. se debe tomar medidas necesarias para su mantenimiento respectivo y extender el periodo de servicio del pavimento. Con ello ofrecer seguridad y comodidad. La infraestructura del pavimento juega un papel importante en la sostenibilidad de los sistemas urbanos, que puede afectar directamente el consumo de combustible y las emisiones de los vehículos tienen impactos ambientales significativas, por lo que es importante que el pavimento debe exhibir un alto rendimiento y durabilidad. (Peng, Ashish, Nie , Gaofeng, & Shuli, 2017)

Hoy en día la predicción precisa del desarrollo de grietas se ha convertido en una parte esencial de un sistema de gestión de pavimentos eficiente, que puede ser utilizado para la evaluación de diferentes estrategias para el diseño, el mantenimiento y la rehabilitación. (Lujun, 2016)

2.1.6. Procedimientos para la evaluación Superficial

Consta de dos etapas que se detallarán a continuación:

Inspección Visual Inicial: En esta primera etapa se realiza una inspección general de todo el tramo o vía a evaluar y delimitar secciones homogéneas. En las que presenten fallas similares , generando secciones que tienen que realizarse obligatoriamente.

Inspección visual detallada: Consiste en examinar el tramo caminando sobre ella, teniendo en cuenta las medidas de seguridad. En las secciones homogéneas, se debe tomar nota minuciosamente de los deterioros identificados para tener resultados confiables.

2.1.7. Las fallas en los pavimentos

“Las fallas en los pavimentos informan la condición en la que se encuentra y a través de ellas establecer las soluciones.” (Porta, 2016). El mantenimiento del pavimento y la gestión está

estrechamente relacionado con la construcción de las carreteras y cuando no se realizan el mantenimiento en el paso de los años, provoca daños en el pavimento con la formación de grietas. Así el pavimento tiene una disminución de su rendimiento. (Chen, y otros, 2107)

Según Lujun, (2016) menciona que las fallas son un problema principal que se encuentra en los pavimentos de asfalto, que pueden afectar significativamente el comportamiento del pavimento y reducir su vida útil. Las fallas son motivo de preocupación por cinco razones: a) si el sistema de drenaje del pavimento no es perfecto, entonces se produce ahuellamiento y es una amenaza potencial para los vehículos que transitan a altas velocidades; b) como la profundidad de grietas se profundiza, el tránsito se vuelve cada vez más difícil y a veces peligroso; c) si la formación de grietas está cubierto de nieve en las regiones frías, la resistencia del pavimento al deslizamiento disminuirá; d) la formación de grietas tiene un efecto negativo sobre la rugosidad del pavimento; e) la formación de grietas a menudo produce una reducción del espesor de la capa estructural y por lo tanto reduce la resistencia del pavimento.

Las fallas se han proporcionado gradualmente al aumentar el número de carga y por lo general aparece como guiones en la dirección longitudinal de las ruedas. Esta falla aparece con el tiempo debido a la acumulación de pequeña deformación permanente, que se produce en cada carga. (Wang, Fu, & Liu, 2017).

Según Porta (2016) afirma que, para identificar las fallas en pavimentos, existen varios métodos de evaluación, que permiten inspeccionar las fallas que se observa y determinar la condición del pavimento.

2.1.7.1. Fallas funcionales

Son aquellas fallas en el que las deformaciones superficiales son mayores que las tolerables y genera ciertas incomodidades al tránsito. Entre ellas se tiene: La rugosidad, fallas superficiales y pérdida de fricción.

2.1.7.2. Fallas Estructurales

Implica una destrucción de la estructura y generalmente se debe a que el tránsito que ha soportado la estructura es mayor al que se calculó para su periodo de servicio. En muchos casos la falla estructural se presenta de manera prematura; que quiere decir, mucho antes de terminar su periodo de servicio. Esto puede ser debido a espesores reducidos de pavimento, también que los materiales usados fueron de mala calidad y que no exista un buen drenaje.

Además, es una deficiencia del pavimento que causa inmediatamente o más tarde una reducción en su capacidad de carga. Las fallas debido a la insuficiencia estructural ocurren en pavimentos construidos con material inadecuado en términos de resistencia. Se pueden utilizar materiales de buena calidad, pero espesores insuficientes. Esta falla es causada por la combinación de la resistencia al esfuerzo cortante de cada capa y sus espesores.

“En su etapa más avanzada, la falla estructural se manifiesta en la construcción generalizada del pavimento, a la que se asocia precisamente el índice de servicio, no necesariamente implica una falla estructural inmediata, ya que lo primero es consecuencia de su incapacidad para soportar las cargas del proyecto”. (Olivera,2014) pág. 32

2.1.8. Clasificación de las fallas o daños

A continuación, se detallan los tipos de fallas, las cuales podría clasificarse en fallas funcionales y estructurales, como se muestra en la siguiente tabla. Las fallas presentadas únicamente son las 19 fallas definidas en la Norma ASTM D6433-07.

Tabla 1:Relación de fallas según la Norma ASTM D6433-07.

Falla N°	Descripción	Unidad
Fallas Estructurales		
1	Grieta Piel de Cocodrilo	m ²
2	Grietas de Contracción (Bloque)	m ²
3	Elevaciones – Hundimiento	m
4	Depresiones	m ²
5	Huecos	m ²
6	Ahuellamiento	m ²
7	Grietas de Deslizamiento	m ²
8	Hinchamiento	m ²
Fallas Funcionales		
9	Exudación de Asfalto	m ²
10	Corrugaciones	m ²
11	Grietas de Borde	m
12	Grietas de Reflexión de Juntas	m
13	Desnivel Calzada – Berma	m
14	Grietas Longitudinal y/o Transversal	m
15	Parcheo	m ²

Falla N°	Descripción	Unidad
16	Agregado Pulidos	n°
17	Cruce de Rieles	m ²
18	Grietas parabólicas	m ²
19	Disgregación y Desintegración	m ²

Es importante aclarar algunos puntos:

- Si las grietas piel de cocodrilo y ahuellamiento están presentes en la misma área, ambas fallas se miden por separado.
- Si existen grietas en los bordes de una falla de elevación – hundimiento, (Falla 4), éstas se miden separadamente.
- Fallas en un bache no se cuentan, sólo afectan la severidad del bache.
- Los huecos se miden por el número de huecos con un área determinada y no como un área total.

En seguida, se mostrarán imágenes de las fallas más comunes con sus respectivas características:

2.1.8.1. Piel de Cocodrilo

“Las grietas de fatiga o piel de cocodrilo 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.” (Hiliquín, 2016).

Unidad de medida: En metros cuadrados

Niveles de severidad

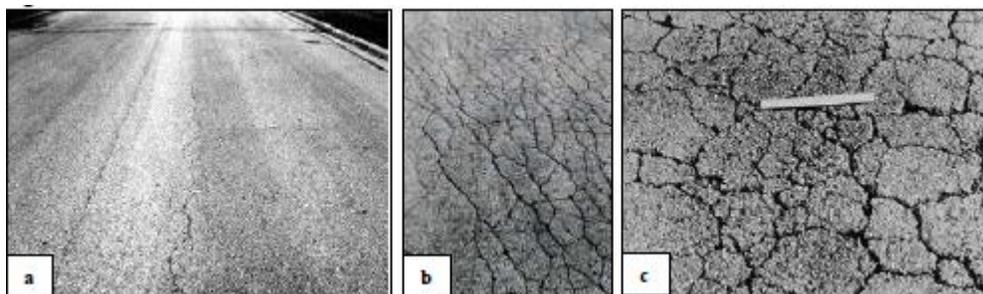


Figura 9: Falla piel de cocodrilo de nivel de gravedad bajo (a), medio(b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Grietas finas capilares y longitudinales que se desarrollan de forma paralela con unas pocas o ninguna interconectadas. Las grietas no se pelan, es decir, no muestran ruptura del material a lo largo de los lados de la grieta.

M (Medio): Desarrollo posterior de grietas piel de cocodrilo del nivel bajo, en un patrón o red de grietas que pueden estar ligeramente descascaradas.

H (Alto): Se convierte en una red o patrón de grietas que ha avanzado de tal forma que los pedazos están bien definidos y descascarados los bordes.

2.1.8.2. Exudación

La exudación es causada por el exceso de asfalto en la mezcla en medio de altas temperaturas ambientales y se expande en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el clima de frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad



Figura 10: Exudación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Se produce sólo en un grado muy ligero y es detectable únicamente durante unos pocos días del año. El asfalto no se pega a los zapatos ni a los vehículos.

M (Medio): La exudación ha ocurrido hasta un punto en el cual el asfalto se pega a los zapatos y vehículos, únicamente durante unas pocas semanas del año.

H (Alto): La exudación ha ocurrido de forma extensa y gran cantidad de asfalto se pega a los zapatos y vehículos al menos durante varias semanas al año.

2.1.8.3. Fisuras o grietas en Bloque

Las fisuras en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Las grietas en bloque se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de la temperatura diarios. Las grietas en bloque no están asociadas a cargas e indican que el asfalto se ha endurecido significativamente. (Leguía & Pacheco, 2016)

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad



Figura 11: Fisuras en bloques de niveles de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).

L (Bajo): Bloques definidos por grietas de baja severidad, como se define para grietas longitudinales y transversales.

M (Medio): Bloques definidos por grietas de severidad media.

H (Alto): Bloques definidos por grietas de alta severidad.

2.1.8.4. Abultamientos y hundimientos

Los abultamientos son pequeños desplazamientos hacia arriba localizados en la superficie del pavimento. Se diferencian de los desplazamientos, pues estos últimos son causados por pavimentos inestables. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Unidad de medida: metros lineales

Niveles de severidad

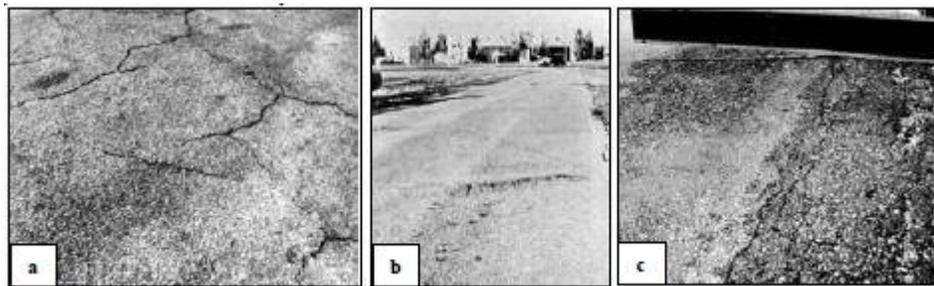


Figura 12: Abultamientos de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

L (Bajo): Severidad baja en la calidad de tránsito.

M (Medio): Severidad media en la calidad de tránsito.

H (Alto): Severidad alta en la calidad de tránsito.

2.1.8.5. Corrugación

Es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos 3.0 m. Este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinada o una base inestable. (Rabanal, 2014)

Unidad de medida: metros cuadrados



Figura 13: Corrugación de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

2.1.8.6. Depresión

Son áreas localizadas de la superficie del pavimento con niveles ligeramente más bajos que el pavimento a su alrededor. Las depresiones son formadas por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta. (Hiliquín, 2016)

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad

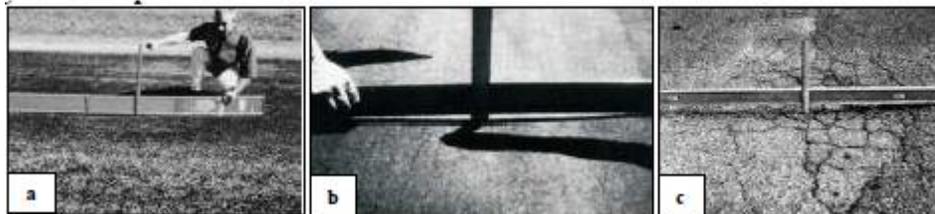


Figura 14: Depresión de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Máxima profundidad de la depresión:

L (Bajo): 13.0 a 25.0 mm

M (Medio): 25.0 a 51.0 mm

H (Alto): Más de 51.0 mm

2.1.8.7. Fisuras de borde

Las grietas de borde son paralelas y, generalmente, están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Este daño se acelera por las cargas de tránsito y puede originarse por debilitamiento, debido a condiciones climáticas, de la base o de la subrasante próximas al borde del pavimento. (Hiliquín, 2016)

Unidad de medida: metros lineales

Niveles de severidad

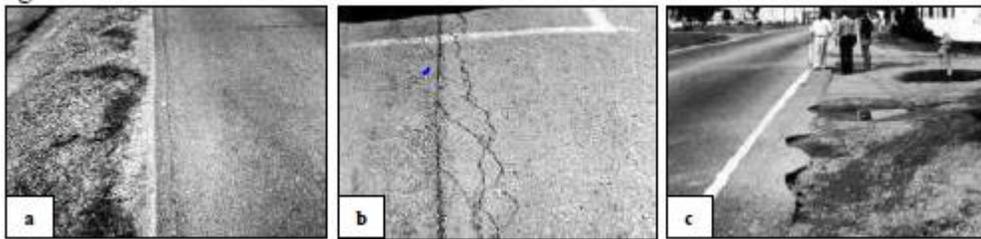


Figura 15: Fisura de borde de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Agrietamiento bajo o medio sin fragmentación o desprendimiento.

M (Medio): Grietas medias con algo de fragmentación y desprendimiento.

H (Alto): Considerable fragmentación o desprendimiento a lo largo del borde.

2.1.8.8. Desnivel carril-berma

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 de sobre carpetas en la calzada sin ajustar el nivel de la berma. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Niveles de severidad

Unidad de medida: metros lineales



Figura 16: Desnivel carril-berma de nivel de gravedad bajo(a), medio(b) y alto(c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): La diferencia en elevación entre el borde del pavimento y la berma está entre 25.0 y 51.0mm.

M (Medio): La diferencia está entre 51.0 mm a 102.0 mm

H (Alto): La diferencia en elevación es mayor que 102.0mm

2.1.8.9. Fisuras longitudinales y transversales

Las fisuras longitudinales son paralelas al eje del pavimento o a la dirección de construcción.

Las fisuras transversales se extienden a través del pavimento en ángulos aproximadamente rectos al eje del mismo o a la dirección de construcción. Usualmente, este tipo de grietas no está asociado con carga.

Unidad de medida: metros lineales

Niveles de severidad



Figura 17: Fisuras de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

L (Bajo): Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm

M (Medio): Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm

H (Alto): Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho.

2.1.8.10. Parches y parches de cortes utilitarios

Un parche es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente. Un parche se considera un defecto no importa que tan bien se comporte.

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad

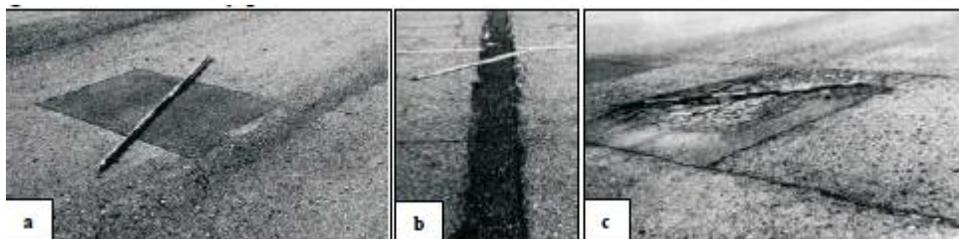


Figura 18: Parches de niveles de gravedad bajo(a), medio (b) y alto (c).

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

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

H (Alto): El parche está muy deteriorado o la calidad del tránsito se califica como de alta severidad.

2.1.8.11. Baches

Los baches son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. (Rabanal, 2014)

Unidad de medida: Los baches no son medidos sino contados.

Niveles de severidad

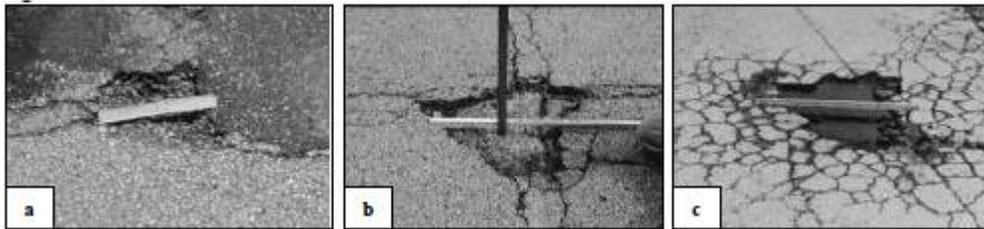


Figura 19: Baches de niveles de gravedad bajo (a), medio (b) y alto(c).

2.1.8.12. Ahuellamiento

Es una depresión en la superficie de las huellas de las ruedas. Puede presentarse el levantamiento del pavimento a lo largo de los lados del ahuellamiento, pero, en muchos casos, éste sólo es visible después de la lluvia, cuando las huellas estén llenas de agua. (Hiliquín, 2016)

Unidad de medida: metros cuadrados.

Niveles de severidad

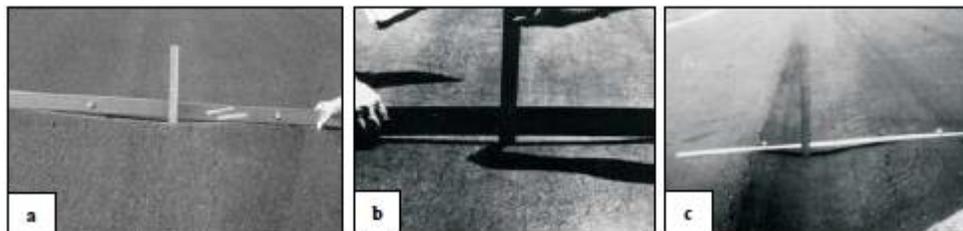


Figura 20: Ahuellamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Profundidad media del ahuellamiento:

L (Bajo): 6.0 a 13.0 mm

M (Medio): De 13.0 mm a 25.0 mm

H (Alto): mayor a 25.0mm

2.1.8.13. Desplazamiento

Es un corrimiento longitudinal y permanente de un área localizada de la superficie del pavimento producido por las cargas del tránsito. Cuando el tránsito empuja contra el pavimento, produce una onda corta y abrupta en la superficie. (Arias, 2014)

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad



Figura 21:Desplazamiento de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

2.1.8.14. Fisura parabólica

Las grietas parabólicas son grietas en forma de media luna creciente. Son producidas cuando las ruedas que frenan o giran inducen el deslizamiento o la deformación de la superficie del pavimento. Usualmente, este daño ocurre en presencia de una mezcla asfáltica de baja resistencia, o de una liga pobre entre la superficie y la capa siguiente en la estructura de pavimento.

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad

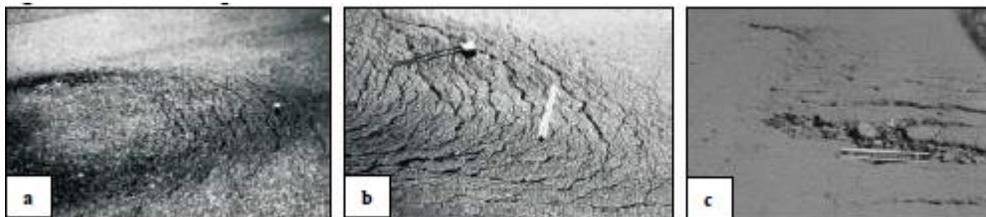


Figura 22:Fisura parabólica de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Ancho promedio de la grieta menor que 10.0 mm

M (Medio): Ancho promedio de la grieta entre 10.0 mm y 38.0 mm

H (Alto) Ancho promedio de la grieta mayor que 38.0 mm

2.1.8.15. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

La peladura y el desprendimiento son la pérdida de la superficie del pavimento debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado. Este daño indica que, o bien el ligante asfáltico se ha endurecido de forma apreciable, o que la mezcla presente es de pobre calidad. (Medina Palacios & De La Cruz Puma, 2015)

Unidad de medida: metros cuadrados

Niveles de severidad

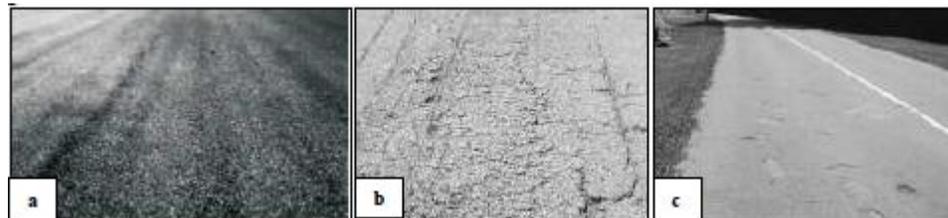


Figura 23: Peladura de nivel de gravedad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: ASTM D6433-07

L (Bajo): Se comienzan a perder los agregados o el ligante. En algunas áreas la superficie ha comenzado a deprimirse.

M (Medio): Se han perdido los agregados o el ligante. La textura superficial es moderadamente rugosa y ahuecada.

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

2.1.9. Método Índice de Condición del Pavimento (PCI)

2.1.9.1. Generalidades

“El PCI es un indicador numérico, que valora la condición superficial del pavimento y proporciona una medida de la condición presente del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie; varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado.” (Medina & De La Cruz Puma, 2015). Véase la tabla 1.

“Este método fue adoptado como procedimiento estándar, por el departamento de defensa de los Estados Unidos, y fue publicado por la ASTM como método de Análisis y aplicación, conocida como ASTM D6433-07” (Leguía, 2016, p.65).

El método determina el índice de condición del pavimento (PCI) en función de la información obtenida a partir de una inspección visual. Este índice ayuda al ingeniero de evaluación, dar prioridades de mantenimiento y reparación.

Tabla 2: Clasificación según la metodología Índice de Condición del Pavimento.

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

Fuente ASTM D6433-03. (Leguía. 2016)

El PCI no puede medir la resistencia al deslizamiento, rugosidad o capacidad estructural del pavimento, solo proporciona un conocimiento acerca de la condición real del camino.

2.1.9.2. Definición de términos Básicos

Red: Es el conjunto de pavimentos a ser estudiados, tales como aeropuertos o avenidas.

Rama: Es una parte de la red que es fácilmente identificable, puede tratarse de una calle, pista o plataforma.

Sección: Es un área de pavimento con condiciones de tránsito y de intensidad de carga homogéneas.

Unidad de muestra: Es una subdivisión de una sección del pavimento, el tamaño varía de 230 m² +/- 93 m² para pavimentos flexibles.

Unidad de muestra adicional: Es aquella unidad de muestra inspeccionada adicionalmente, cuyo fin es incluir aquellas unidades de muestras representativas. Si todas las unidades de muestra son inspeccionadas entonces no existen unidades de muestras adicionales.

2.1.9.3. Cálculo del PCI de las Unidades de Muestreo

Después de finalizar la evaluación en campo, la información recopilada se utiliza para calcular el PCI. El cálculo del PCI se basa en los “valores deducidos” de cada daño, ver Anexo 2, de acuerdo a la cantidad y severidad reportadas. También el cálculo puede realizarse de forma manual o computarizada.

A continuación, se describe los pasos para el cálculo del PCI.

Paso 1: Determinación de los valores deducidos (VD)

- a. Totalizar cada tipo y nivel de severidad del daño y registrarlo en la columna "total" del formato. El daño se puede medir en área, longitud o número dependiendo del tipo.
- b. Dividir la “cantidad total” de cada tipo de daño, en cada nivel de severidad, por el “área de muestra” de la unidad y expresar el resultado en porcentaje. Esta es la “densidad” del daño.
- c. Determinar el “Valor Deducido” para cada tipo de daño y su nivel de severidad utilizando las curvas o tablas denominadas “valor deducido del daño”, que se encuentra en el anexo 2; dependiendo del tipo de pavimento inspeccionado.

Paso 2: Determinación del número máximo admisible de valores deducidos (m)

- a. Si ninguno o sólo uno de los “valores deducidos” es mayor que 2, se utiliza “el valor deducido total” en lugar del “valor deducido corregido” (CDV), obtenido en el paso 4; de lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b y 2.c.
- b. Listar los valores deducidos individuales en orden descendente.
- c. Determinar el “Número máximo de valores deducidos” (m), haciendo uso de la siguiente ecuación para carreteras pavimentadas:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 3$$

Donde:

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

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

Paso 3: Determinación del máximo valor deducido corregido (CDV)

Este paso se realiza mediante un proceso iterativo de la siguiente manera:

- a. Determinar el número de valores deducidos (q) mayores que 2.
- b. Determinar del “valor deducido total” sumando todos los valores deducidos individuales.
- c. Determinar el CDV con el “q” y el “valor deducido total” en la curva de corrección, de acuerdo al tipo de pavimento.
- d. Reducir a 2 el menor de los valores deducidos individuales, que sea mayor a 2 y repetir las etapas hasta c.
- e. El “máximo CDV” es el mayor valor de los CDV obtenidos en el proceso de iteración indicado.

Paso 4. Calcular el PCI, restando el “máximo CDV” de 100

$$PCI = 100 - \text{máx. CDV} \dots \dots \dots \text{Ecuación N}^\circ 4$$

Donde:

PCI: Índice de condición del pavimento

Máx. CDV: Máximo valor corregido deducido

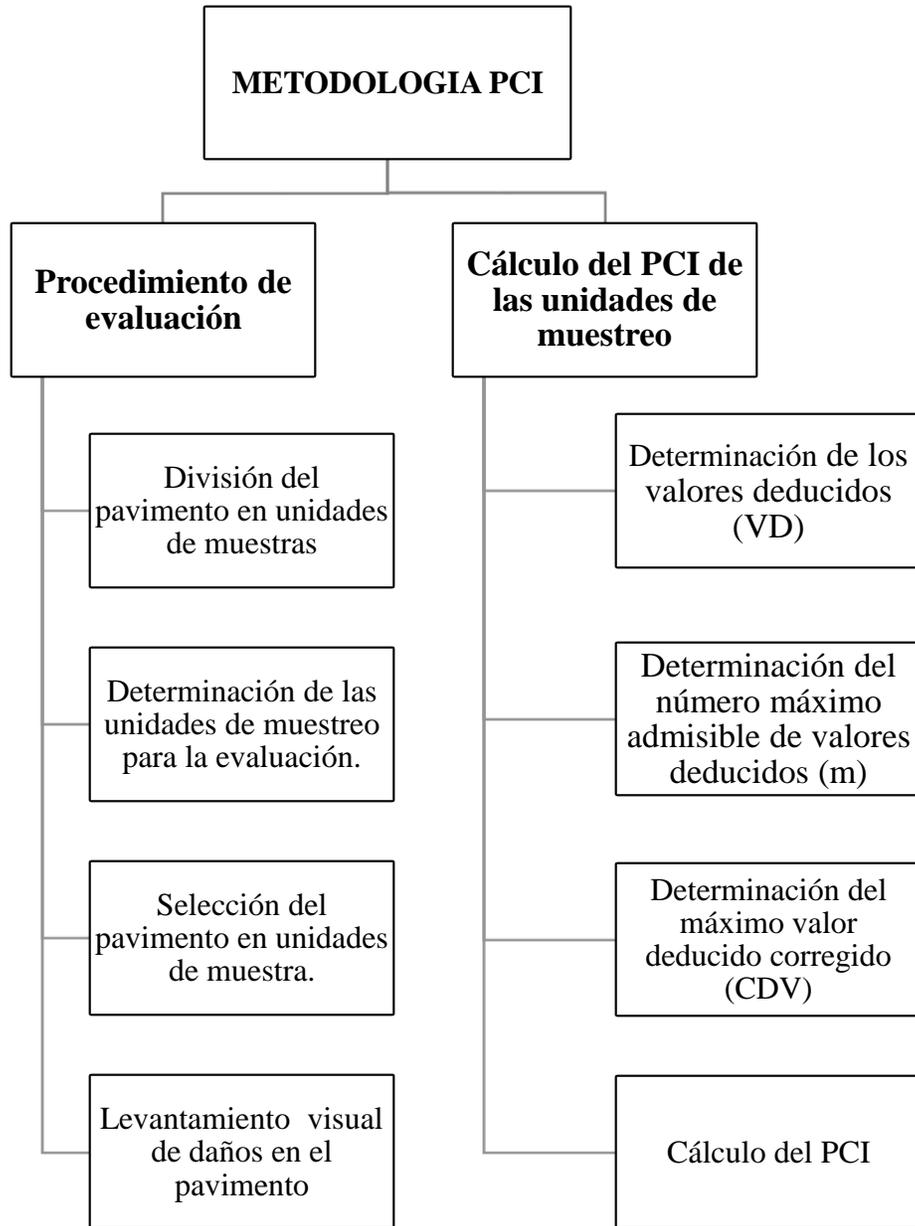


Figura 24:Diagrama de Flujo PCI

Fuente: Elaboración propia

Este gráfico muestra esquemáticamente la secuencia necesaria para determinar el PCI.

CAPITULO III: Materiales y Métodos

3.1.Descripción de la zona de estudio

3.1.1 Primer tramo de estudio

3.1.1.1 Ubicación geográfica

El primer tramo se encuentra ubicado en el distrito de Puquio, Provincia de Lucanas, Departamento de Ayacucho. Las siguientes imágenes muestran la ubicación del tramo.

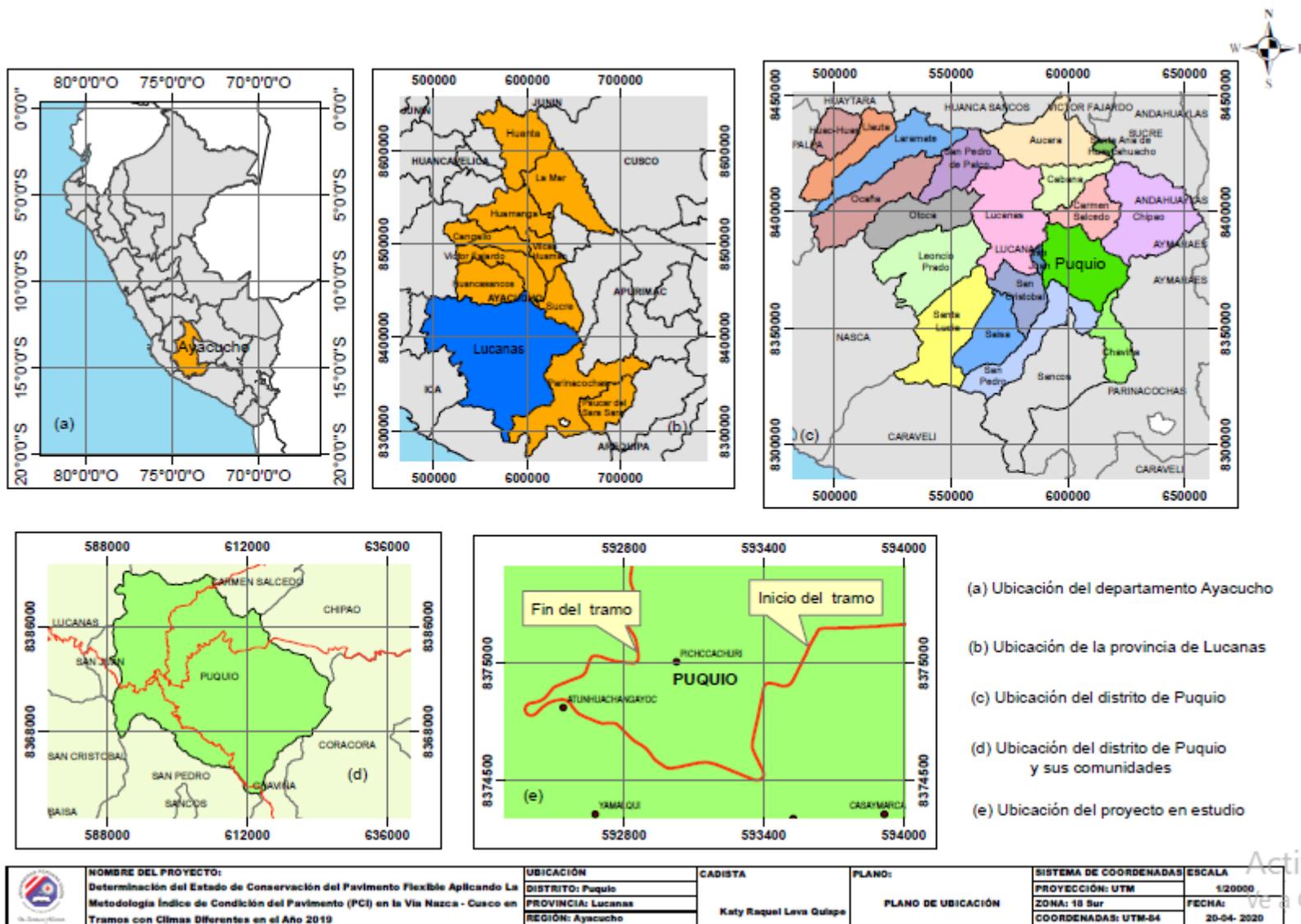


Figura 25: Ubicación del departamento de Ayacucho, provincias y distrito

Figura 26: Distrito de Puquio y ubicación del tramo (Fuente: MTC)

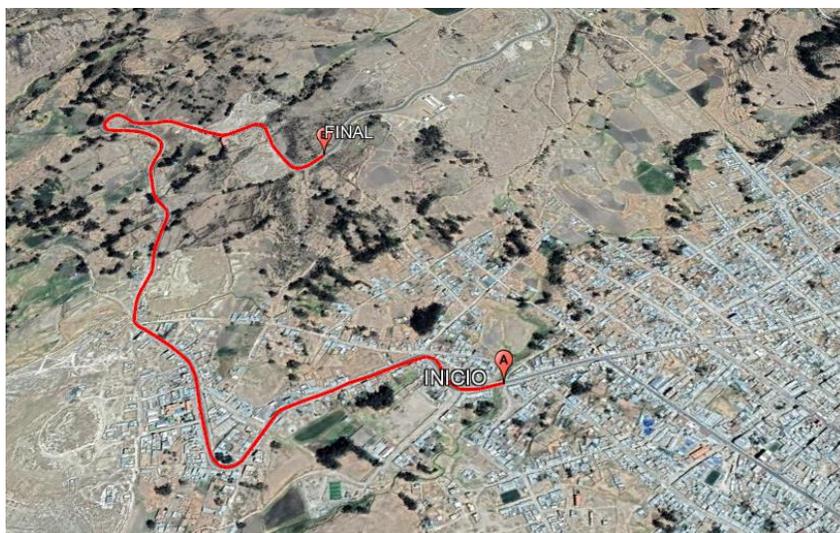


Figura 27: Ubicación del tramo 1 (Fuente: Google Earth)



Figura 28: Punto de Inicio (Fuente: Elaboración propia)



Figura 29: Punto Final del tramo evaluado (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 3: Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 1.

Zona	Descripción	Coordenadas		Elevación m.s.n.m.
		Norte	Este	
18L	Inicio del tramo	8374957.59 m	593539.09 m	3176
	Fin del tramo	8375114.69 m	592850.39 m	3271

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.2 Aspectos geomorfológicos

El departamento de Ayacucho está constituido por grandes paisajes fisiográficos, las planicies, así mismo, paisajes de colinas y montaña, predominando el relieve montañoso el cual ocupa el 74.06% del ámbito departamental específicamente las provincias de Lucanas y Parinacochas. SENAMHI (2012)

3.1.1.3 Aspectos hidráulicos

Según SENAMHI la red hidrográfica del departamento de Ayacucho fluye a dos vertientes: la del Pacífico y la del Atlántico; involucrando ocho (08) cuencas principales (Pampas, Mantaro Apurímac, Ocoña, Río Grande, Yauca, Acarí, Chala); una intercuenca (Santa Lucía) y tres cuencas de poca significación por su área (Ene, Caravelí, Chaparra).

3.1.1.4 Aspectos Climáticos

El 90% del departamento de Ayacucho pertenece a la región de la sierra, siendo el centro de la región una de la más secas del territorio peruano.

Las temperaturas decrecen con la altitud. Siendo así la temperatura media en la ciudad de Ayacucho es de 15.36° C y la media más baja se tiene en Puquio con 9.89°C.

3.1.1.5 Situación actual de la vía

Tabla 4: Estado Actual de la carretera

Red Vial Nacional	
Clasificación (DG-2018)	Carretera de Primera Clase
Ancho de la calzada	7.20 m
Bermas	Con bermas
Cunetas	Con cunetas
Puentes	1 puente
Afirmado	Carpeta Asfáltica en Caliente

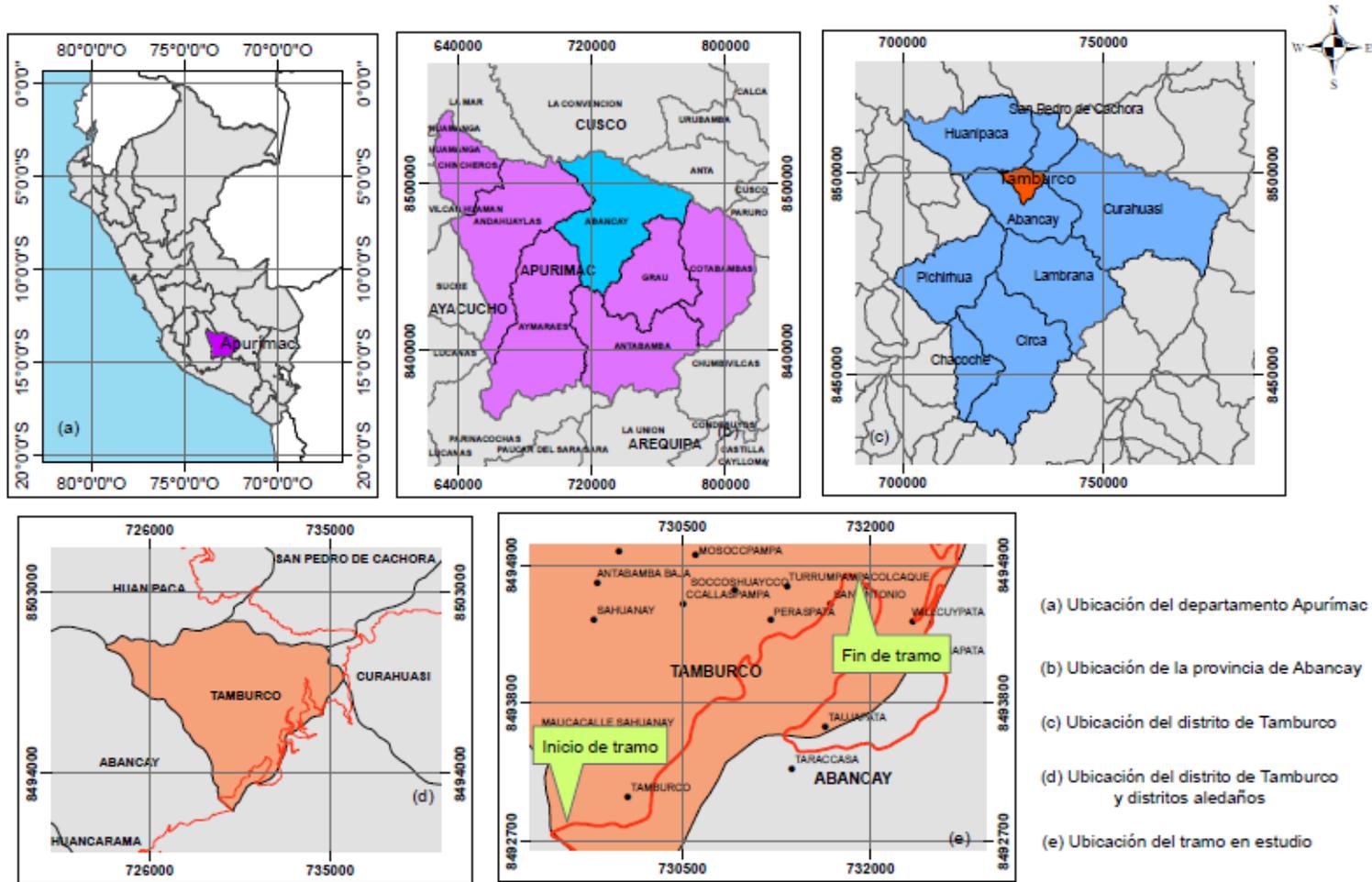
Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Segundo tramo de estudio

3.1.2.1 Ubicación geográfica

El segundo tramo se encuentra ubicado en el distrito de Abancay, Provincia de Abancay, Departamento de Apurímac. Las siguientes imágenes muestran la ubicación del tramo.

Figura 30: Ubicación del departamento de Apurímac, provincias y distritos



- (a) Ubicación del departamento Apurímac
- (b) Ubicación de la provincia de Abancay
- (c) Ubicación del distrito de Tamburco
- (d) Ubicación del distrito de Tamburco y distritos aledaños
- (e) Ubicación del tramo en estudio

	NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación del Estado de Conservación del Pavimento Flexible Aplicando La Metodología Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la Via Nazca - Cusco en Tramos con Climas Diferentes en el Año 2019	UBICACIÓN	CADISTA	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS	ESCALA
		DISTRITO: Tamburco	Katy Raquel Leva Guispe		PROYECCIÓN: UTM	FECHA:
		PROVINCIA: Abancay			ZONA: 18 Sur	10-05-2020
	REGIÓN: Apurímac		COORDENADAS: UTM-64			

Figura 31: Distrito de Abancay y ubicación del tramo (Fuente: MTC)

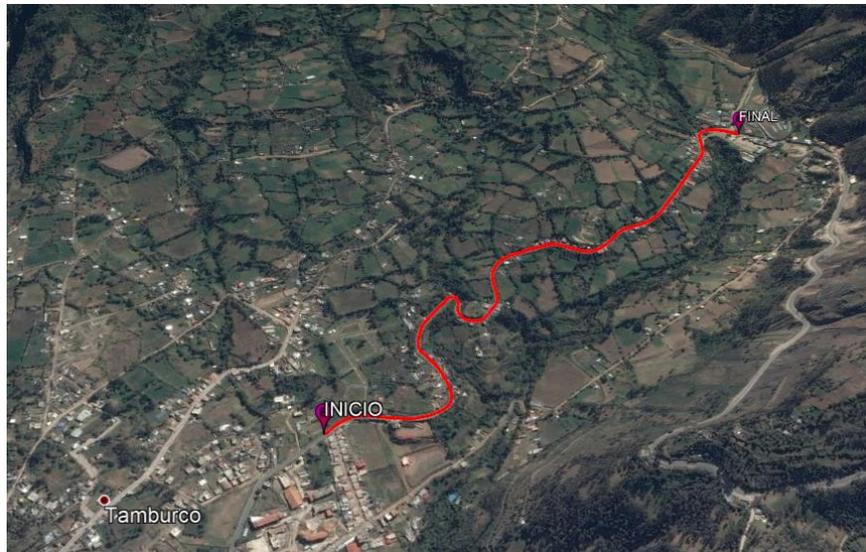


Figura 32: Mapa de ubicación con el tramo 2 (Fuente: Google Earth)



Figura 33: Punto de Inicio del tramo 2 (Fuente: Propia)



Figura 34: Lugar donde termina la evaluación del tramo 2 (Fuente: Propia)

Tabla 5: Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 2.

Zona	Descripción	Coordenadas		Elevación
		Norte	Este	
18L	Inicio del tramo	8494779.82 m	731914.53 m	2764
	Fin del tramo	8493786.90 m	730709.40 m	2639

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.2 Aspectos geomorfológicos

La provincia de Abancay se encuentra geográficamente en las colinas del cinturón subandino de la cordillera Oriental, llamada regionalmente la Cordillera de Vilcabamba, tiene una topografía accidentada y abrupta con características que van desde altas cumbres, colinas onduladas, quebradas y valles profundos, que acondiciona la diversidad de climas.

A nivel local la provincia se asienta a lo largo de un extenso valle juvenil, que comprende desde sus inicios en las zonas altas de las quebradas Cachimayo y Arapato, correspondiente a la subcuenca del río Mariño donde se ha producido una serie de antiguos acontecimientos geodinámicos que han modelado la superficie actual, llegando a la confluencia con el río Pachachaca y se observa otro relieve característico de un valle maduro.

3.1.2.3 Aspectos hidráulicos

Según el Estudio Diagnóstico y Zonificación, Abancay consta de dos cuencas principales: la cuenca del río Apurímac y la cuenca del río Pachachaca. La cuenca del río Apurímac forma un cañón profundo y sus afluentes suelen tener un drenaje enrejado y forma de conos de deyección. La cuenca del río Pachachaca tiene un drenaje dentrítico y sus afluentes como el río Mariño toman formas subdentrítica.

3.1.2.4 Aspectos Climáticos

El clima es variado según los pisos de altitud; cálido y húmedo en el fondo de los cañones profundos, templados y secos a altitudes medias, frío y con sequedad acentuada en la alta montaña y muy frío en la cumbre nevada.

Abancay tiene un clima seco y templado, siendo uno de los más agradables, considerando por la tanto como “oasis de la eterna primavera”. El frío nunca ha caído por debajo de los 10°C ni la temperatura ha superado los 30 °C.

La temperatura varía de acuerdo a la altitud, siendo la temperatura promedio anual máxima de 26,2 °C y mínima de 11.9 °C.

3.1.2.5 Situación actual de la vía

Tabla 6: Estado Actual de la carretera

Red Vial Nacional	
Clasificación (DG-2018)	Carretera de Primera Clase
Ancho de la calzada	7.20 m
Bermas	Con bermas
Cunetas	Con cunetas
Puentes	1 puente
Afirmado	Carpeta Asfáltica en Caliente
Señalización	Con señalización

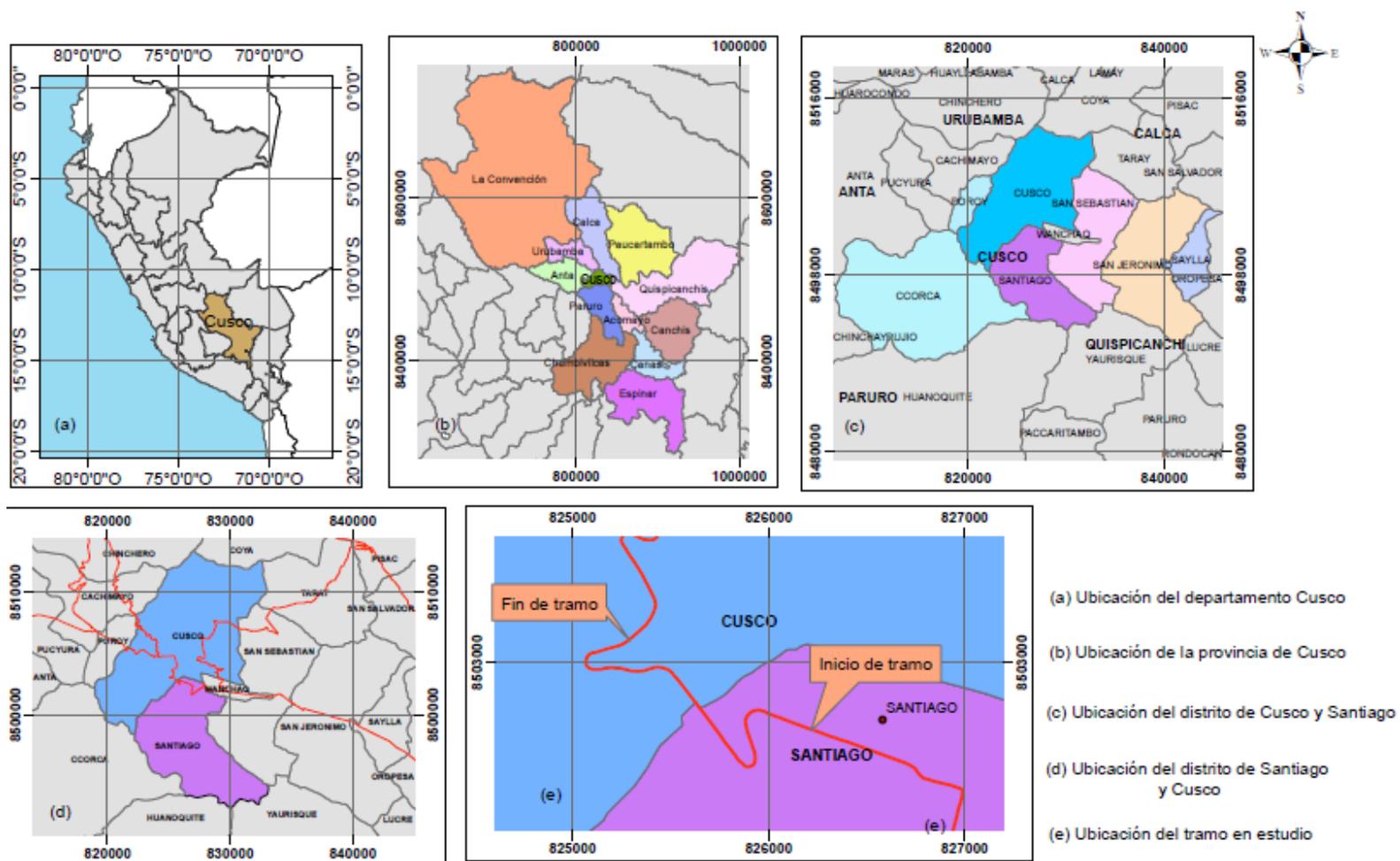
Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Tercer tramo de estudio

3.1.3.1 Ubicación geográfica

El tercer tramo se encuentra ubicado en el distrito de Cusco, Provincia de Cusco, Departamento de Cusco. Las siguientes imágenes muestran la ubicación del tramo.

Figura 35: Mapas de ubicación del Distrito de Santiago (Fuente: Elaboración propia)



	NOMBRE DEL PROYECTO:		USUBICACIÓN	CADISTA	PLANO:	SISTEMA DE COORDENADAS		ESCALA
	Determinación del Estado de Conservación del Pavimento Flexible Aplicando La Metodología Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la Vía Nazca - Cusco en Tramos con Climas Diferentes en el Año 2019		DISTRITO: Santiago y Cusco	Katy Raquel Leiva Quipe	PLANO DE UBICACIÓN	PROYECCIÓN: UTM		1/30000
			PROVINCIA: Cusco			ZONA: 18 Sur		FECHA:
			REGIÓN: Cusco			COORDENADAS: UTM-84		15-05-2020

Figura 36: Mapas de ubicación de vía (Fuente: MTC)



Figura 37: Ubicación del tramo 3 (Fuente: Google Earth)



Figura 38: Lugar de Inicio del tramo a evaluar (Fuente: Elaboración propia)



Figura 39: Fin de tramo a evaluar (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 7: Coordenadas UTM del inicio y fin del tramo 3.

Zona	Descripción	Coordenadas		Elevación
		Norte	Este	
19L	Inicio del tramo	8502738.35 m	176577.90 m	3446 m
	Fin del tramo	8503227.52m	175867.92 m	3525 m

Fuente: Elaboración propia

3.1.3.2 Aspectos geomorfológicos

La mayoría del territorio de la región de Cusco (82%), es montañosa perteneciente a la cadena oriental de los andes y un 12% es de naturaleza plana perteneciente a selva baja de llano amazónico.

Cusco presenta afloramientos de diferentes unidades geológicas que van desde el Mesozoico hasta los depósitos cuaternarios.

La presencia de diversos pisos altitudinales, fuertes pendientes, desniveles y formaciones geológicas heterogéneas.

3.1.3.3 Aspectos hidráulicos

por otro lado, el régimen lluvioso se manifiesta marcadamente en las zonas montañosas, en los meses de noviembre a marzo con precipitaciones anuales de 500mm a 1000mm y en el llano amazónico hasta 6000mm, con lluvias en gran parte de año. Los ríos y otras reservas naturales como lagunas, nevados y acuíferos manifiestan la misma tendencia de las lluvias, con una época de recarga y otra vaciante.

3.1.3.4 Aspectos climáticos

El clima en Cusco es muy cambiante y está marcado por dos estaciones: verano (época de lluvias) e invierno (temporada seca). Las temperaturas en la ciudad oscilan entre 13- 19 °C,

3.1.3.5 Situación actual de la vía

Tabla 8: Estado Actual de la carretera

Red Vial Nacional	
Clasificación (DG-2018)	Carretera de Primera Clase
Ancho de la calzada	7.20 m
Bermas	Con bermas
Cunetas	Con cunetas
Puentes	1 puente
Afirmado	Carpeta Asfáltica en Caliente
Señalización	Con señalización

Fuente: Elaboración propia

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población que se ha tomado para realizar esta investigación es el pavimento flexible de la vía Nazca – Cusco compuesta por un carril izquierdo y derecho.

3.2.2. Selección de muestra

La muestra de estudio son 2000 metros en cada lugar de estudio. Se subdividió en 25 unidades de muestras de 40 m de longitud.

El tipo de muestreo que se aplicó es por conveniencia. Se eligió estos lugares según la variabilidad del clima que define el SENAMHI.

3.2.3. Tipo de Investigación

La presente investigación es una investigación aplicada ya que se propone resolver un determinado problema el cual es determinar el estado de conservación de los tramos en estudio.

Según Borja (2012) menciona que la investigación aplicada busca conocer, actuar, construir y modificar una realidad problemática. Está más interesada en la aplicación inmediata sobre una problemática antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal.

3.2.4. Diseño de Investigación

El diseño de investigación es No Experimental; no se va a manipular ninguna variable de tipo transversal; la información obtenida será en un determinado momento y es de carácter descriptivo porque se va a medir y describir el problema. En esta tesis no se realizará ensayos experimentales.

3.3. Identificación de Variables

a) Variables Independientes

Diferentes patologías del pavimento flexible

b) Variables Dependientes

El estado del pavimento flexible Tramo Nazca - Cusco

Tabla 9:Operacionalización de variables

Tipo de Variable	Variable	Dimensiones	Indicadores
Variable Independiente:	Diferentes patologías del pavimento flexible	Los tipos de patologías más comunes que se presentan en los pavimentos son agrupados en 4 categorías: 1.- Fisuras 2.-Deformaciones superficiales. 3.-Desintegración de pavimentos o desprendimiento. 4.-Afloramientos y otras fallas.	Tipo, forma de falla.
Variable Dependiente:	El estado del pavimento flexible Tramo Nazca - Cusco		Clases de fallas Nivel de severidad: Bajo Medio Alto

Fuente: Elaboración propia

3.4. Materiales y Equipos

Tabla 10: Materiales y equipos empleados para la evaluación del pavimento

N°	Material y/o equipos	Cantidad
2	Cinta métrica	1
3	Reglas	4
4	Manual de daños	1
5	Formato del PCI	50
6	Materiales de escritorio	1

Fuente: Elaboración propia

Además de las que se menciona a continuación:

- Equipo de seguridad: Como medida de seguridad.
- Google Earth: Se usó para obtener la ubicación de los tramos.
- Microsoft Excel V.2013: Se usó para realizar diversos cálculos.
- Microsoft Word V.2013: Se usó para redactar la tesis.
- AutoCAD V.2018: Se usó para realizar diversos planos.

3.5. Instrumentos

3.5.1. Exploración de campo

Esta etapa consistió en el reconocimiento del lugar donde se van a realizar las evaluaciones.



Figura 40: Vista de exploración de campo (Fuente: Elaboración propia)

3.5.2. Procedimiento de Evaluación de la Condición del Pavimento

Para poder determinar la clasificación se siguió un procedimiento y se realizó una implementación adecuada de formatos, en los cuales se registró de una manera ordenada la información tal como el tipo de clase, severidad y la extensión de las mismas de acuerdo a una unidad de muestreo. A continuación, se explica cada una de ellas:

La **clase**, se relaciona con el tipo de falla que presenta el pavimento, entre las que se tiene: Piel de cocodrilo, fisuras en bloque, peladura por intemperismo, baches, parches entre otros, cada uno de ellos se describe en el ítem anterior.

La **severidad**, representa la magnitud del deterioro en términos de su progresión; entre más severo sea el daño, más importantes son las medidas para su corrección. De esta manera, se valora la calidad del viaje, la percepción que tiene el usuario al transitar en un vehículo a velocidad normal.

El último factor a considerar para calificar un pavimento es la **extensión**, que se refiere al área o longitud que se ve afectada por cada tipo de deterioro.

3.5.3. División del pavimento en unidades de muestra

Una unidad de muestra se define adecuadamente mediante una porción de un pavimento de sección elegido que tenga un tamaño estándar solo para la inspección del pavimento. (Vergara,2015)

Tabla 11:Tamaño de muestra de acuerdo al tipo de pavimento.

Tipo de Pavimento	Tamaño de la muestra
Pavimento Flexible	El área de muestreo debe estar entre 230 ± 93 m ²

Fuente: ASTM 6433-03

No todas las unidades de muestra requieren el mismo tamaño de muestra, pero deben tener estándares similares para garantizar la precisión del cálculo del PCI.

3.5.4. Determinación de las unidades de muestreo para la evaluación.

En la evaluación del PCI del pavimento, según con el tamaño de la muestra y con la finalidad de optimizar el método, se puede tener la evaluación de un proyecto y la evaluación de una red. En el que todas las unidades deben ser inspeccionadas, sin embargo, si el número mínimo de muestras a evaluar no es posible, se obtiene mediante la ecuación N° 1. El número mínimo de unidades de muestras (n) a evaluar dentro de una sección se obtiene mediante una estimación estadística adecuada (95% de confiabilidad) del PCI, el resultado se redondea al siguiente entero superior:

$$n = \frac{N \times s^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) * (N - 1) + s^2} \dots\dots\dots \text{Ecuación N° 1}$$

Dónde:

e = Error aceptable en la estimación de PCI en la sección, comúnmente, e = +/-5 puntos PCI.

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N°								
Nombre de la vía:				Sección:				
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:				
						Unidad de muestra:		
						Area:		
Fallas								
1. Piel de cocodrillo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²					
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²					
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²					
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²					
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								0

Figura 41: Formato de evaluación de las fallas con el método PCI.

Se debe seguir estrictamente la definición de los deterioros descritos en el manual de daños de la condición de un pavimento, esto con la finalidad de obtener un PCI confiable.

Procedimiento

Se inspecciona una unidad de muestreo para medir el tipo, cantidad, y severidad de los daños de acuerdo al manual del PCI. Se registra la información en el formato correspondiente.

Las definiciones y el procedimiento para la medida de daños deben conocerse y seguirse estrictamente. Por cada unidad de muestreo se usa un formulario u “hoja de información de exploración de la condición” y en cada región se registra un daño, su extensión y su nivel de severidad.

CAPITULO IV: Resultados y Discusiones

4.1. Resultados del Objetivo 1

En esta parte se muestra los resultados obtenidos de la aplicación del Método PCI para determinar las fallas de la carpeta asfáltica en los tres tramos, además del cálculo del PCI de cada unidad de muestreo.

4.1.1 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo Puquio

En la tabla 12 se presenta el resumen de todas las unidades de muestra inspeccionadas con sus respectivas fallas principales correspondiente al tramo 1 del distrito de Puquio.

Tabla 12: Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 1 – Puquio

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Tramo	Calificación
U1	Peladura por Intemperismo	86	Excelente	83	Muy Bueno
U2	Piel de cocodrilo, Peladura por Intemperismo	82	Muy bueno		
U3	Peladura por Intemperismo	86	Excelente		
U4	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U5	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U6	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U7	Parches, Peladura por Intemperismo	82	Muy bueno		
U8	Hundimiento, Peladura por Intemperismo	76	Muy bueno		
U9	Parches, Peladura por Intemperismo	81	Muy bueno		
U10	Parches, Peladura por Intemperismo	81	Muy bueno		
U11	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U12	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Tramo	Calificación
U13	Fisura de Borde, Peladura por Intemperismo	81	Muy bueno		
U14	Fisura de Borde, Peladura por Intemperismo	82	Muy bueno		
U15	Fisura de Borde, Peladura por Intemperismo, Piel de cocodrilo	80	Muy bueno		
U16	Peladura por Intemperismo, Fisura de Borde	79	Muy bueno		
U17	Fisura de borde, Peladura por Intemperismo	79	Muy bueno		
U18	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U19	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U20	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U21	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U22	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U23	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U24	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		
U25	Peladura por Intemperismo	84	Muy bueno		

Fuente: Elaboración propia

Agrupando los resultados del tramo 1, que empieza desde la unidad de muestra U1 hasta la U25 se obtuvo un PCI promedio de 83 como se muestra en la tabla 13, lo que corresponde a un pavimento Muy bueno. De la figura 42, la unidad de muestra U1 y la U3 tienen un estado de pavimento excelente con un valor igual a 86, la U2 tiene un estado de pavimento muy bueno y las unidades U4 hasta la U25 se encuentran en un estado de pavimento muy bueno.

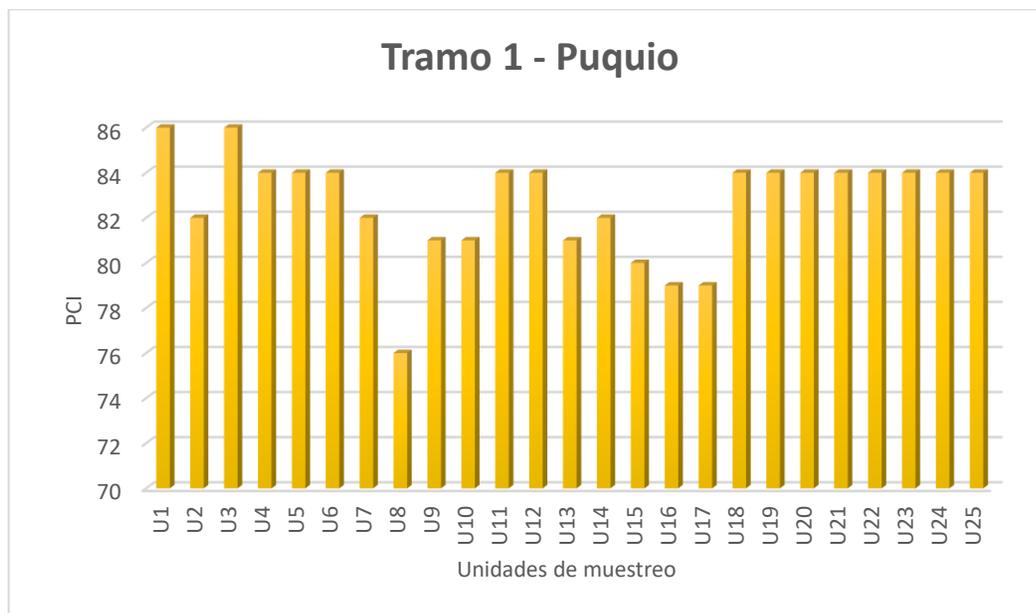


Figura 42: Variación del PCI en el tramo 1 - Puquio

El menor valor PCI es de 76 que le pertenece a la unidad de muestra U28 de condición muy buena.

Para explicar el resultado obtenido se tiene como ejemplo la unidad más representativa U2. Los demás registros de unidades se encuentran en el anexo 2.

En la tabla 13 se tiene la ficha de registro de la unidad de muestra U2 donde incluye los datos recolectados de campo como también el análisis aplicando el método PCI, obteniendo el índice de condición del estado del pavimento de la unidad de muestra U2.

Tabla 13: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 1

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N° 2								
Nombre de la vía: Puquio		Tramo: 1		Unidad de muestra: U2				
Inspeccionado por: Katy Leva		Fecha: 17/09/2019		Area: 288 m2				
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²					
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²					
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²					
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²					
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	2.88				2.88	1	11
18. Peladura por intemperismo	Bajo	285.12				285.12	99	15
						0		
						288		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								26
Numero de deducidos >2 (q)		2						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	15	11.00				26.00	2	18
2	15	2				17.00	1	16
3								
4								
5								
Max CDV =								18
PCI = 100 - Max. CDV=		82						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								

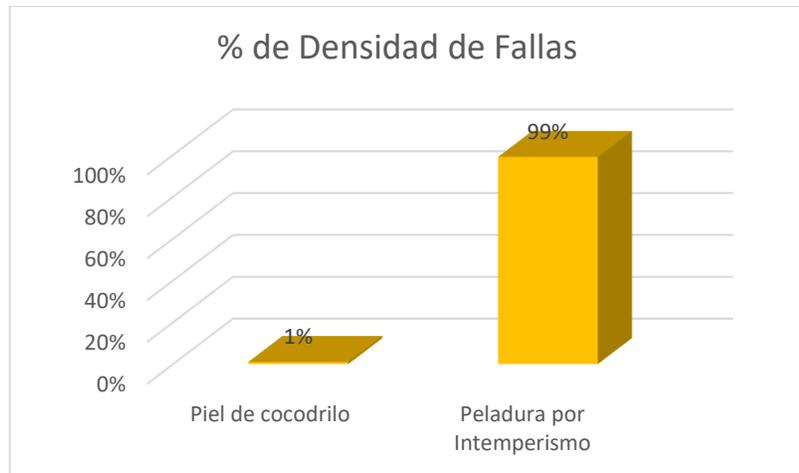


Figura 43: Porcentaje de densidad para cada tipo de fallas

Los parámetros de evaluación que se ha encontrado en la unidad de muestra U2 del tramo 1 del distrito de Puquio, son los siguientes:

- a) Se ha encontrado 2 tipos de fallas, las cuales son: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo.



Figura 44: Fallas observadas en la unidad de muestreo 2

- b) La severidad que presentan cada uno de ellos son:
 Bajo (L) para 2.88 m² de Piel de cocodrilo.
 Bajo (L) para 285.12 m² de Peladura por intemperismo.
- c) El área total se determinó con lo siguiente: 40m de longitud y 7.20m de ancho teniendo un total de 288 m². Al dividir la cantidad total de cada falla entre el área total de la unidad de muestra; se tiene como resultado la densidad del daño y debe estar expresada en porcentaje.

Los pasos que siguió para llevar a cabo la evaluación superficial fueron los descritos en el Capítulo II del marco teórico del método PCI.

- a) Se determinó el valor deducido para cada tipo de falla y su nivel de severidad mediante las curvas “valor deducido del daño” que nos proporciona el manual del PCI.

En este caso en la figura 45 se observa la curva del valor deducido de la falla piel de cocodrilo.

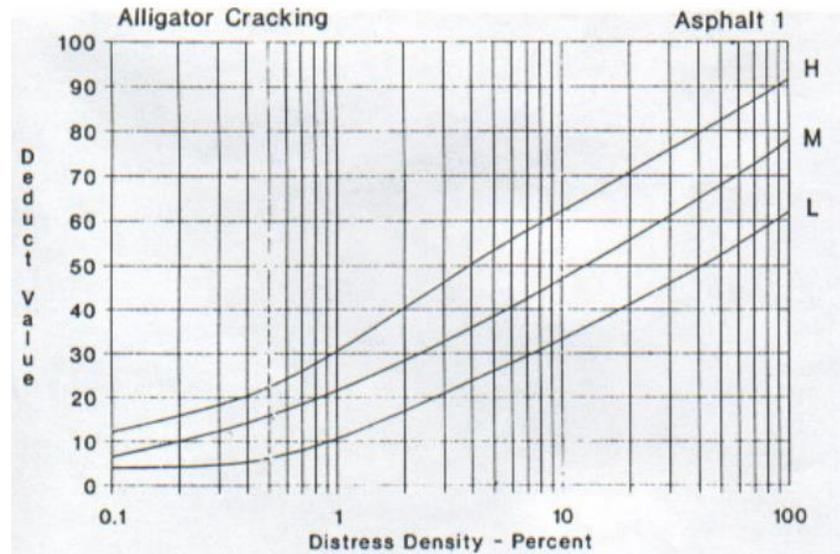


Figura 45: Curva del valor deducido de la falla piel de cocodrilo

- b) Después que se obtuvo los valores deducidos, se identificó los valores mayores a 2.
- c) Para este caso en la unidad de muestreo U2 se obtuvo dos valores mayores a 2 por lo tanto se procedió a corregirlos.
- d) Los valores deducidos individuales se ordenaron de manera descendente en cada fila, una vez que se realizó esto, se sumó para obtener el “valor deducido total” (VDT).
- e) En la siguiente fila se redujo a 2 el menor de los valores deducidos individuales y se sumó para obtener el VDT (valor deducido total), se repitió este paso hasta que el número de valores reducidos “q” sea igual a 1.

Numero de deducidos >2 (q)		2							
CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	15	11.00					26.00	2	18
2	15	2					17.00	1	16
3									
4									
5									
Max CDV =									18

Figura 46: Cuadro de corrección de los valores deducidos mayores a 2

- f) Una vez que se obtuvo todos los valores deducidos totales se determinó el valor deducido corregido para cada valor deducido total. Estos valores se obtuvieron de la curva de valores deducidos corregidos que encuentra en la siguiente figura:

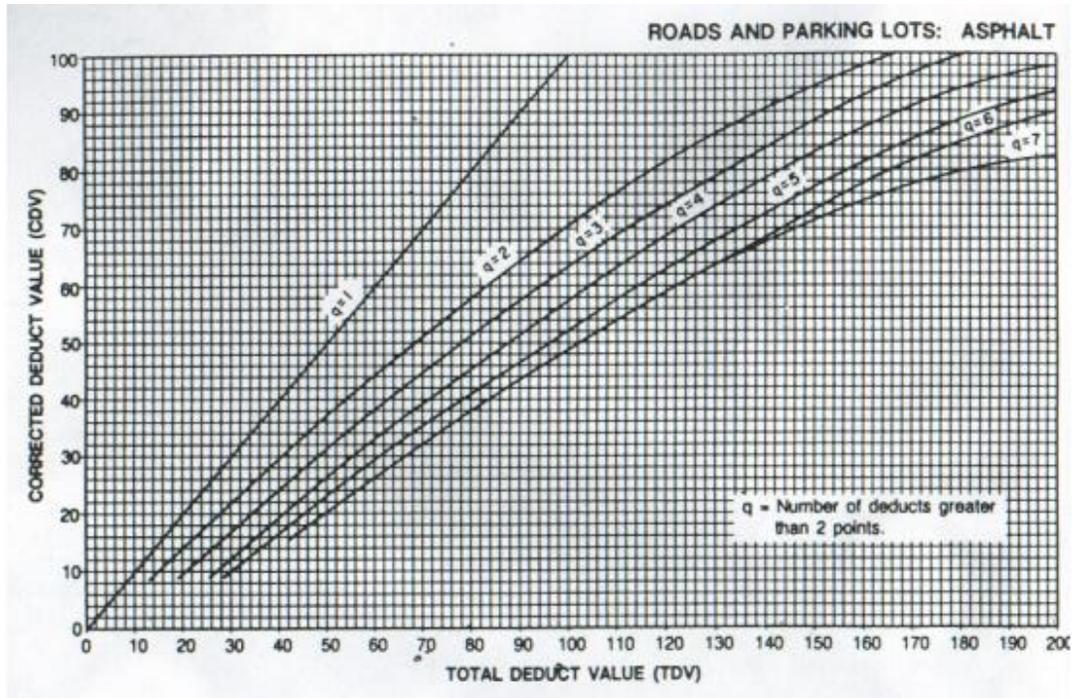


Figura 47: Curvas para hallar el valor deducido corregido.

- g) A continuación, se determinó el máximo valor deducido corregido (Máx. VDC). En la unidad de muestra U2 se obtuvo como resultado el valor 18.
- h) Para el cálculo del Índice de Condición PCI, se usó la fórmula $(100 - \text{Máx VDC})$. Para esta unidad de muestra se obtuvo el $\text{PCI} = 82.00$.

- i) Finalmente se obtuvo un PCI de 82 y según la escala de clasificación PCI le correspondió una condición de estado de pavimento: Muy Bueno.

CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	15	11.00				26.00	2	18	
2	15	2				17.00	1	16	
3									
4									
5									
							Max CDV =		18
PCI = 100 - Max CDV =					82				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno									

Figura 48: Cuadro del cálculo de la condición del pavimento.

4.1.2 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo 2 - Abancay

Se evaluó el tramo que corresponde a Abancay denominado como tramo 2 que tiene una longitud de 2000 metros lineales. Su ancho es de 7.30m (ancho de la vía) y toda el área es dividida en 25 unidades de muestras que van desde la unidad de muestreo (U1) hasta la unidad de muestreo (U25).

Toda la sección del tramo es uniforme y no existe ningún cambio de sección. En el anexo 4 se encuentra las hojas de registro correspondientes a cada unidad de muestra evaluada. Las imágenes de las fallas más relevantes y se encuentran detalladas en el anexo 5.

Una vez que se ha evaluado y registrado todos los datos recolectados de campo se ha obtenido los índices de condición del pavimento correspondientes a cada unidad de muestra, se calculó el PCI promedio, para tener una idea global acerca del estado del pavimento. En la tabla 14 se presenta el resumen de todas las unidades de muestra inspeccionadas en el tramo 2 del distrito de Abancay.

Tabla 14: Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 2 – Abancay

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U1	Fisuras longitudinales y transversales, Piel de Cocodrilo,	52	Regular	53	Regular

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
	Fisuras en bloque, Fisura de Borde, Ahuellamiento				
U2	Fisuras en bloque, Piel de Cocodrilo, Parches, Fisura de Borde	44	Regular		
U3	Peladura por Intemperismo	54	Regular		
U4	Peladura por Intemperismo	54	Regular		
U5	Peladura por Intemperismo	54	Regular		
U6	Hundimiento, Peladura por Intemperismo	53	Regular		
U7	Parches, Piel de Cocodrilo	48	Regular		
U8	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Parches, Peladura por Intemperismo	56	Bueno		
U9	Piel de Cocodrilo, Peladura por intemperismo.	48	Regular		
U10	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	45	Regular		
U11	Fisuras longitudinales , Parches, Fisura parabólica, Peladura por Intemperismo	59	Bueno		
U12	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Parches, Peladura por Intemperismo	52	Regular		
U13	Fisura parabólica, Peladura por Intemperismo	54	Regular		

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U14	Piel de Cocodrilo, Fisura de borde, Parche, Fisura parabólica, Peladura por Intemperismo.	55	Regular		
U15	Piel de Cocodrilo, Peladura por intemperismo.	54	Regular		
U16	Parches, Fisura parabólica, Peladura por intemperismo	53	Regular		
U17	Fisura parabólica, Peladura por Intemperismo	53	Regular		
U18	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque, Fisuras longitudinales, Fisura parabólica, Peladura por intemperismo.	67	Bueno		
U19	Piel de cocodrilo, Fisuras longitudinales, Peladura por intemperismo	54	Regular		
U20	Fisuras en bloque, Fisuras longitudinales, Peladura por intemperismo.	54	Regular		
U21	Fisuras en bloque, Hundimiento, Fisuras longitudinales, Fisura parabólica, Peladura por intemperismo.	55	Regular		
U22	Hundimiento, Fisuras longitudinales, Peladura por Intemperismo	54	Regular		

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U23	Parches, Peladura por intemperismo	54	Regular		
U24	Fisuras en bloque, Fisuras de borde, Fisuras longitudinales, Peladura por intemperismo	52	Regular		
U25	Peladura por Intemperismo	54	Regular		

Fuente: Elaboración propia.

Agrupando los resultados del tramo 2, que empieza desde la unidad de muestra U1 hasta la U25, presenta un PCI promedio de 53 como se muestra en la tabla 15, lo que corresponde a un pavimento regular.

Según la figura 49 el mayor valor PCI lo tiene la unidad de muestreo U18, con un valor de 67 encontrándose en una condición buena. El menor valor PCI es de 44 que le pertenece a la unidad de muestra U2 de condición regular.

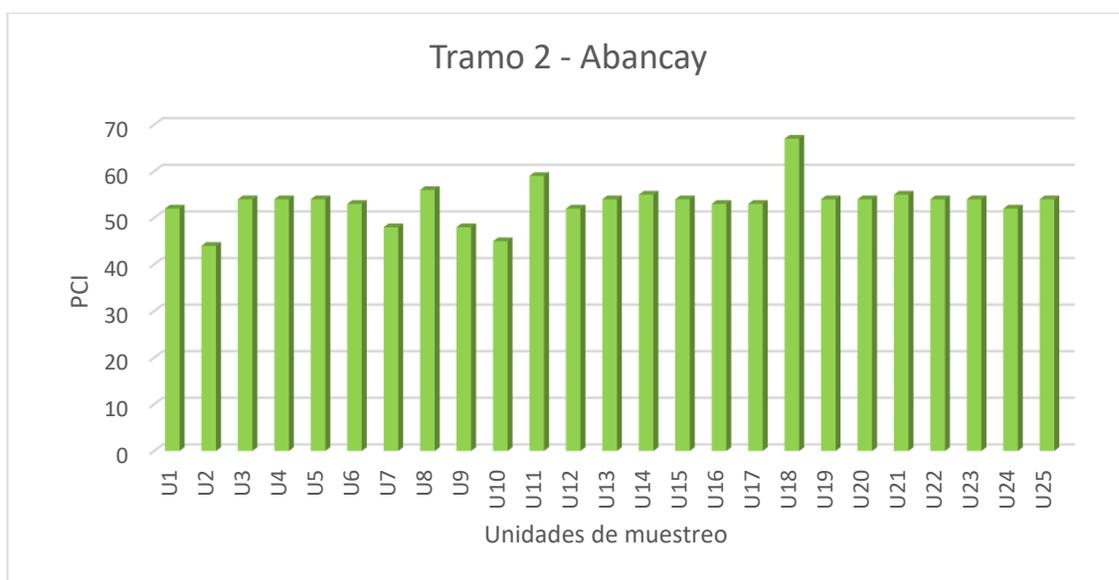


Figura 49: Variación del PCI en el tramo 2 – Abancay



Figura 50: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U7



Figura 51: Fisuras en bloque y Parche, unidades de muestreo U16

4.1.3 Análisis y Discusión de Resultados del Tramo 3 - Cusco

Se evaluó el tramo que corresponde a Cusco denominándose como tramo 3 que tiene una longitud de 2000 metros lineales. Toda el área es dividida en 25 unidades de muestras que van desde la unidad de muestreo (U1) hasta la unidad de muestreo (U25).

Toda la sección del tramo es uniforme y no existe ningún cambio de sección. En el anexo se encuentra las hojas de registro correspondientes a cada unidad de muestra evaluada. Las imágenes de las fallas más relevantes y se encuentran detalladas en el anexo 6.

En la tabla 15 se presenta el resumen de todas las unidades de muestra inspeccionadas en el tramo 3 – Cusco.

Tabla 15: Resumen de resultados de los datos de PCI Tramo 3 – Cusco

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U1	Fisuras en bloque ,Baches, Peladura por intemperismo	22	Muy malo	20	Muy malo
U2	Piel de cocodrilo, Baches, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo	12	Muy malo		
U3	Piel de cocodrilo ,Baches, Peladura por Intemperismo	14	Muy malo		
U4	Piel de cocodrilo ,Baches, Fisuras en bloque	14	Muy malo		
U5	Fisuras en bloque, Baches, Peladura por Intemperismo	32	Malo		
U6	Piel de cocodrilo, Baches, Peladura por Intemperismo	16	Muy malo		
U7	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	16	Muy malo		

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U8	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	16	Muy malo		
U9	Piel de Cocodrilo, Peladura por intemperismo.	18	Muy malo		
U10	Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	16	Muy malo		
U11	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque	15	Muy malo		
U12	Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	26	Malo		
U13	Piel de Cocodrilo, Peladura por intemperismo.	20	Muy malo		
U14	Piel de Cocodrilo, Peladura por intemperismo.	26	Malo		
U15	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo	24	Muy malo		
U16	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo	31	Malo		
U17	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo	18	Muy malo		
U18	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo	32	Malo		

Unidad	Fallas Principales	PCI	Calificación	PCI Promedio	Calificación
U19	Piel de cocodrilo, Fisuras en bloque y Peladura por intemperismo, baches	18	Muy malo		
U20	Piel de cocodrilo, Peladura por intemperismo	18	Muy malo		
U21	Piel de cocodrilo, Peladura por intemperismo	19	Muy malo		
U22	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque	16	Muy malo		
U23	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque	24	Muy malo		
U24	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	22	Muy malo		
U25	Piel de Cocodrilo, Fisuras en bloque, Peladura por Intemperismo	27	Malo		

Fuente: Elaboración propia

Uniando los resultados del tramo, que comprende desde la unidad de muestra U1 hasta la U25 se tiene un PCI promedio de 20 como se muestra en la tabla 16, lo que corresponde a un pavimento Muy Malo.

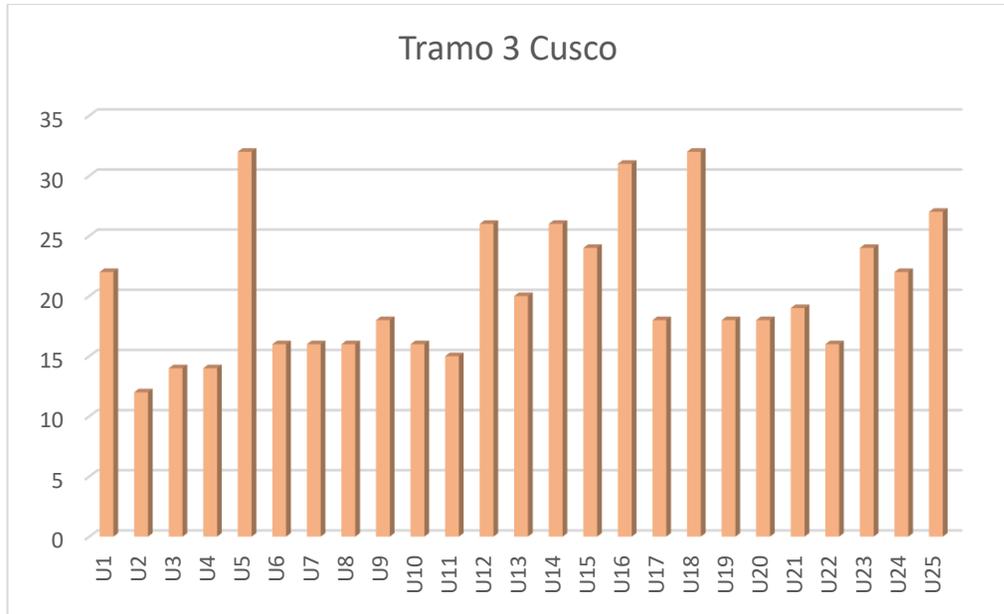


Figura 52: Variación del PCI en el tramo 3 - Cusco

De la figura 50, la unidad de muestra U5 tiene un mayor valor PCI con una condición de pavimento malo al igual que las unidades U12, U14, U16, U18, U25. Las unidades U1, U2, U3, U4, U6, U7, U8, U9, U10, U11, U13, U15, U17, U19, U20, U21, U22, U23, U24 presentan una condición de pavimento muy malo.

A continuación, se muestran imágenes del pavimento evaluado:



Figura 53: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U11



Figura 54: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U19

4.2. Resultados del Objetivo 2

Según el manual del PCI, algunas fallas tienen relación con el clima, entre las cuales se encuentran los siguientes:

Las fisuras y grietas en bloque aparecen usualmente en áreas que no están sometidas a cargas por lo que es causada principalmente por la contracción de la carpeta asfáltica debido a la variación de la temperatura durante el día. La presencia de este tipo de fisuras indica que el asfalto se ha endurecido, lo cual sucede debido al envejecimiento de la mezcla o al uso de un tipo de asfalto inapropiado para el clima de la zona.

Fisuras y grietas longitudinales y transversales son generadas por la contracción de la carpeta asfáltica debido a las bajas temperaturas.

Baches en carpetas asfálticas aparecen usualmente cuando existe un drenaje inadecuado o insuficiente.

Peladura por intemperismo este daño indica la pérdida de la superficie del pavimento lo cual es afectado por los ciclos de temperatura.

Según la evaluación superficial que se realizó en los 3 tramos se tiene las fallas más relevantes en las unidades de muestreo; las cuales ayudaron a determinar la relación con el clima en el pavimento.

Según los resultados de cada tramo se tiene:

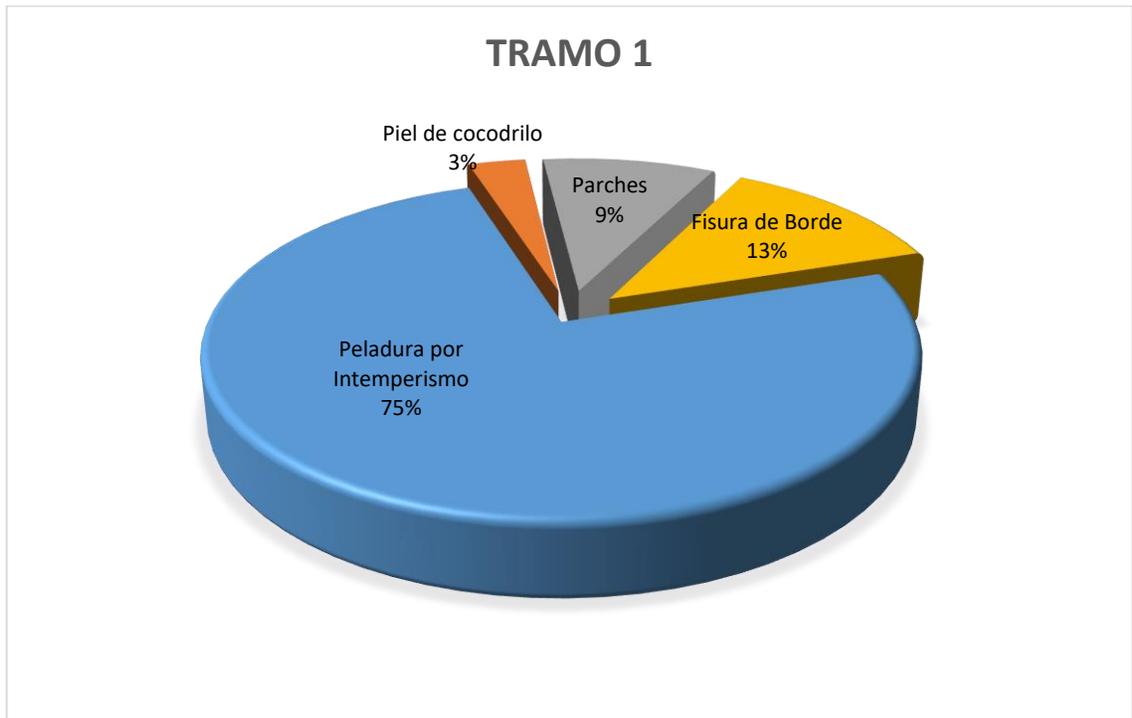


Figura 55: Porcentaje de fallas más encontradas - Puquio

Fuente: Elaboración propia



Figura 56: Porcentaje de fallas más encontradas - Abancay

Fuente: Elaboración propia

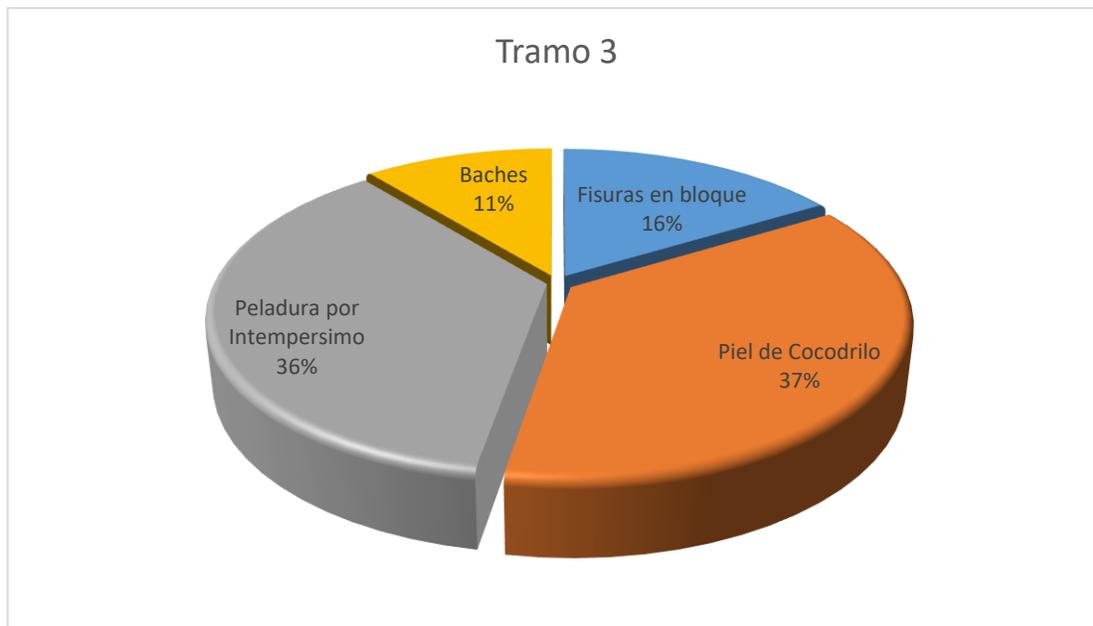


Figura 57: Porcentaje de fallas más encontradas -Cusco

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, en el tramo 1 se identificó la falla peladura por intemperismo en un mayor porcentaje. En el tramo 2 se identificaron las fallas fisuras en bloque, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo, siendo estos dos últimos con un mayor porcentaje. En el tramo 3 se identificaron las fallas fisuras en bloque, baches y peladura por intemperismo.

Estas fallas mencionadas tienen relación con uno de los factores que perjudica al pavimento y hace que el pavimento se deteriore al pasar el tiempo.

CAPITULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Se realizó la evaluación de los daños en los tramos seleccionados un total de 25 unidades de muestra en cada tramo según la metodología Índice de Condición del Pavimento de las cuales en el tramo 1 las fallas más identificadas son: peladura por intemperismo, Parches, fallas de borde. En el tramo 2 las fallas que más se muestran son: piel de cocodrilo, fallas en bloques, fallas longitudinales y parches. En el tramo 3 se identificó fisuras en bloques, piel de cocodrilo, baches y peladura por intemperismo.

El estado de conservación de cada tramo son las siguientes: El tramo 1- Puquio presenta un PCI promedio 83 indicando un estado de conservación MUY BUENO. El tramo 2 – Abancay tiene un valor PCI de 53 encontrándose en un estado REGULAR y por último el tramo 3 – CUSCO se encuentra en un estado de conservación MUY MALO presentando un valor PCI de 20.

Con respecto a la identificación de las fallas que tienen relación con el clima, se determinó las fallas más notables de los tramos estudiados y seguidamente se identificó los que fueron originados por las condiciones climáticas de cada lugar. El efecto de la temperatura hace variar el comportamiento del asfalto.

En el tramo 1 se identificó la falla peladura por intemperismo en un mayor porcentaje. En el tramo 2 se identificaron las fallas fisuras en bloque, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo, siendo estos dos últimos en un mayor porcentaje. En el tramo 3 se identificaron las fallas fisuras en bloque, baches y peladura por intemperismo, siendo este último en mayor porcentaje.

Finalmente se debe aclarar que la presente investigación solo ha desarrollado la evaluación superficial del pavimento, el PCI no está diseñado para medir capacidad estructural, ni proporcionar la medición directa de la resistencia de rodadura o rugosidad. Por tal motivo debe ser complementado con la evaluación estructural realizando diferentes ensayos, ya que permitirá una aproximación completa del comportamiento del pavimento.

5.2. Recomendaciones

Luego de haber concluido esta investigación se plantea las siguientes recomendaciones:

Se recomienda realizar este tipo de investigación entre dos personas para que los resultados sean más confiables. Asimismo, contar con los equipos de seguridad necesarios para la evaluación en campo.

Para el tramo 1 y 2 se recomienda intervenir con la ayuda del manual del PCI y también tomar en cuenta las consideraciones del Manual de Carretera y Conservación Vial del Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Para el tramo 3 – Cusco debido a que se encuentra en un deterioro total se recomienda realizar los estudios complementarios (Hidrología, Suelos, etc.) y evaluar estructuralmente la capa del pavimento.

Se recomienda realizar el estudio de tráfico que brinde información necesaria para la intervención del pavimento.

Considerar en futuras investigaciones el tema de la influencia de la temperatura en la proporción de las mezclas del asfalto, la exposición solar, envejecimiento de los asfaltos, y mezclas producidas en nuestro país.

Referencias

- Al - Adham, J., & Al-Abdul Wahhab, H. (2018). Influence of temperature on Values of polymer modified asphalt binders. *Science Direct*, pag. 1-2.
- Al-Neami, M., Al-Rubaei, R., & Kareem, Z. J. (2017). Kut City Road Pavement Condition Index Assessment. *International Journal of Engineering and Technology* , 1-7.
- Arias, C. (2014). Diagnóstico de vías de la red vial pavimentada del canton de Alajuela como parte de un sistema de gestión de pavimentos. (*Tesis de Licenciatura*). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.
- Aritizabal Parra, A. F., & Dussan Medina , J. E. (2005). *Tesis de Comparacion de las Metodologías Vizir y Pci en la Evaluacion de Tramos de Pavimento de las Vías: Manizales- Chinchina (PR 39+000 - PR 44+000) y variante Santa Rosa de Cabal (PR 00+00 - PR 03+000)*. Manizales.
- Chen, Z., Hainian, W., Usted, Z., Liu, y., Xu, Y., & Jinkun, X. (2107). Prediction on rutting decay curves for asphalt pavement based on the pavement -ME and matter element analysis. *Science Direct*, pag. 1-2.
- Dineshbhal Patel, P., & Dineshbhal Patel, P. (2017). Flexible Pavement Evaluation: comments. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 1-4.
- García Álvarez, M. Y., & Casusol Iberico, G. F. (s.f.). Análisis exploratorio del desgaste de la carpeta asfáltica relacionado al. *Tesis de Licenciatura*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Hiliquín, M. (2016). Evaluación del Estado de Conservación del Pavimento, utilizando el método PCI, en la Av. Jorge Chavez del distrito de Pocollay en el año 2016. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Privada de Tacna, Tacna.
- Huaman, C. (2014). Índice de Condición de Pavimento de la Carretera Cajamarca-La Colpa. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Khan, S., MN Nagabhushana, Tnvari, D., & PK Jain. (2013). In zeal on flexible pavement: an assessment approach with. *Science Direct*, 149-157.
- Lee Wayne, W. K., Wilson, K., & Amir Hassan, S. (2014). Predicting performance and evaluating strategies for. *Science Direct*, 179-184.
- Leguía, P., & Pacheco, H. (2016). Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colon y miguel

- Grau (Huacho-Huaura-Lima). (*Tesis de Licenciatura*). Universidad San Martín de Porras, Lima.
- Lujun, S. (2016). *Structural Behavior of Asphalt Pavements*. Heinemann: Butterworth.
- MA Karim, F., Hallm Rubasi, K. A., & Abdo Saleh, A. (2016). Índice de Pavimento (PCI) Evaluación y Mantenimiento: Un estudio de caso de Yemen. *Organización, Tecnología y Gestión de la Construcción*, 3-4.
- ME Zumrawi, M. (2013). Study and evaluation of flexible pavements. *International Journal of Science and Research(IJSR)*, 1-6.
- Medina Palacios, A., & De La Cruz Puma, M. (2015). *Evaluación superficial del pavimento flexible de Jr. José Galvez del distrito de Lince aplicando el método PCI*. Lima.
- Montejo, A. F. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para Carreteras*. Bogotá: Agora Editores.
- Peng, T., Ashish, S., Nie, L., Gaofeng, Z., & Shuli, L. (2017). Characteristics relation model of asphalt pavement performance based on factor analysis. *Science Direct*, pag. 1-2.
- Porras Díaz, H., Ramón Suárez, J. H., & Mejía Melgarejo, Y. H. (2014). Sistemas Automáticos para la Adquisición de Datos Enfocados a Examinar Pavimentos Flexibles. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 1-21.
- Rabanal, J. (2014). Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de Evitamiento Norte. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Privada del Norte, Cajamarca.
- Rodríguez Moreno, M., Thenoux Zeballos, G., & Vaccarezza, A. (2013). Evaluación Probabilística del agrietamiento de pavimentos asfálticos en carreteras de Chile. *Revista de la construcción*, 153-163.
- Romero, S. Y. (s.f.). "Evaluación y Comparación de Metodologías Índice de Condición de Pavimentos (PCI) y Visión e Inspección de Zonas e Itinerarios en Riesgo (VIZIR) en la avenida Mariscal Castilla". *Tesis de Licenciatura*. Universidad del Centro del Perú, Huancayo.
- Sylvestre, O., Pascal Bilodeau, J., & Doré, G. (2017). Effect of frost heave on long - term roughness deterioration of flexible pavement structures. *International Journal of Pavement Engineering*, pag. 1-2.
- Vera, I., Thenoux, G., Solminihaç, H. D., & Echaveguren, T. (2010). Modelo de Evaluación Técnica del Desempeño del Mantenimiento de Pavimentos Flexibles. *Revista de la Construcción*, 2-12.

Wang, A.-L., Fu, Z., & Liu, F.-M. (2017). Asphalt foaming quality control model using neural network and parameters optimization. *Science Direct*, pag. 1-2.

Anexos

Anexo 1: Curvas de severidad para el cálculo del PCI.

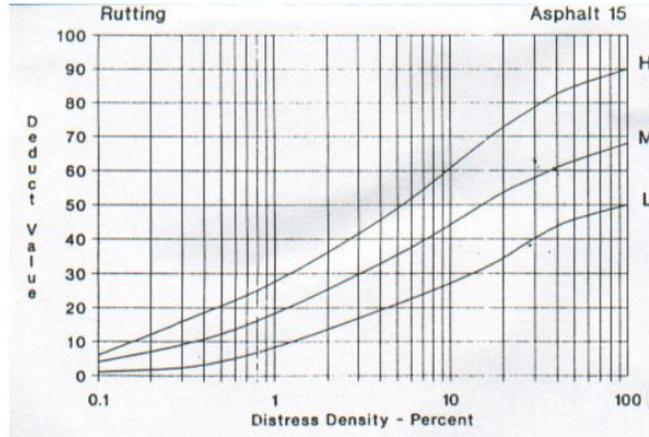


Figura 58: Ahuellamiento

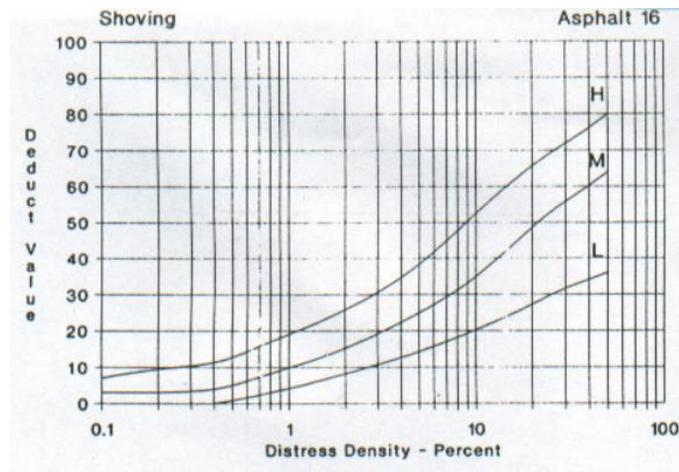


Figura 59: Desplazamiento

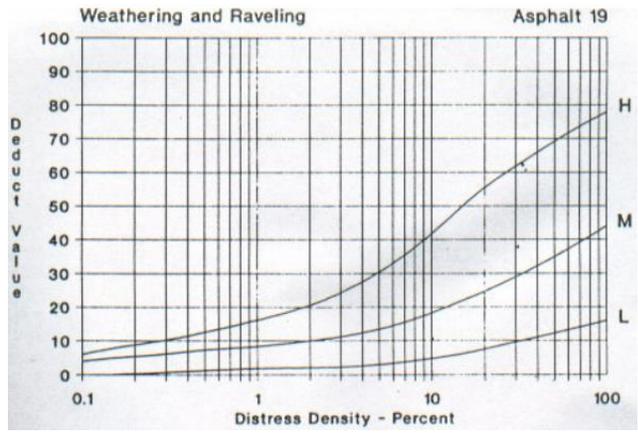


Figura 60: Desprendimiento de agregados

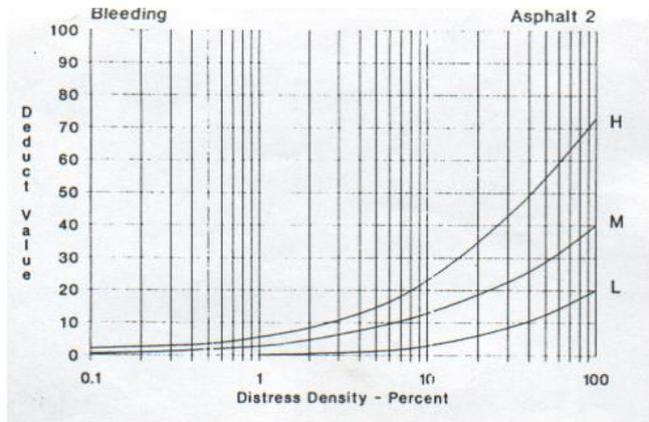


Figura 61: Exudación

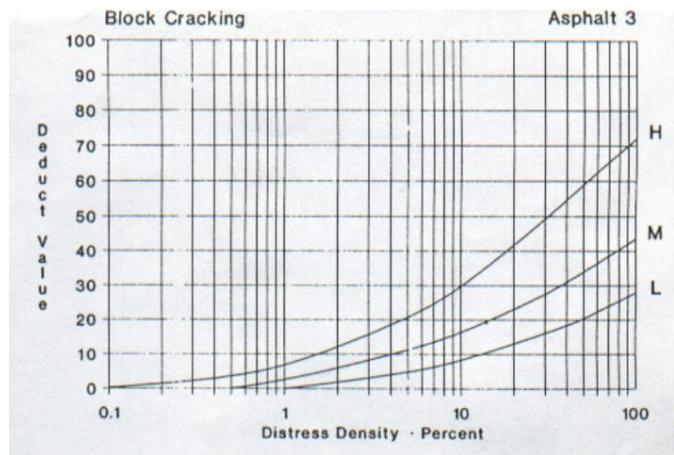


Figura 62: Fisuras en bloque

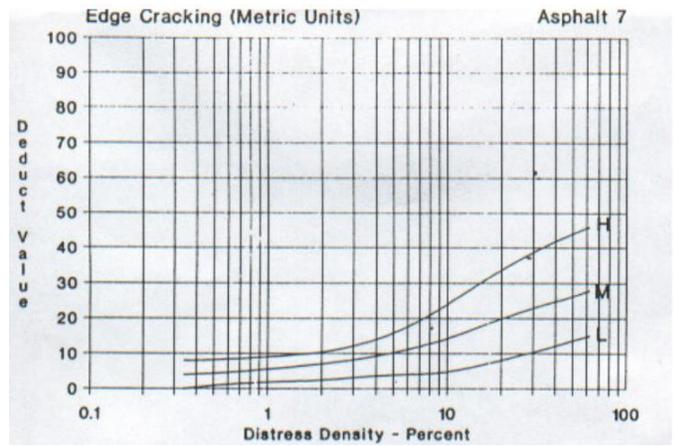


Figura 63: Fisuras de borde

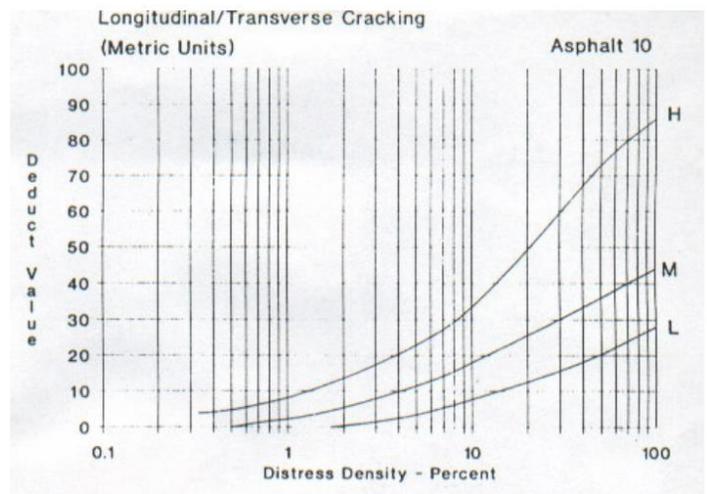


Figura 64: Fisuras longitudinales

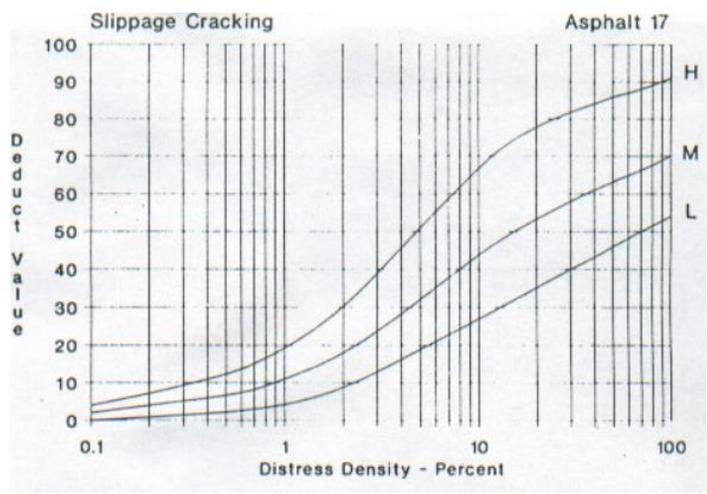


Figura 65: Grietas parabólicas

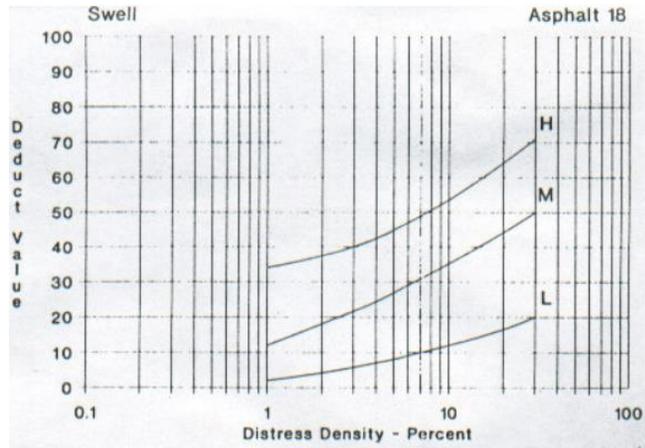


Figura 66: Hinchamiento

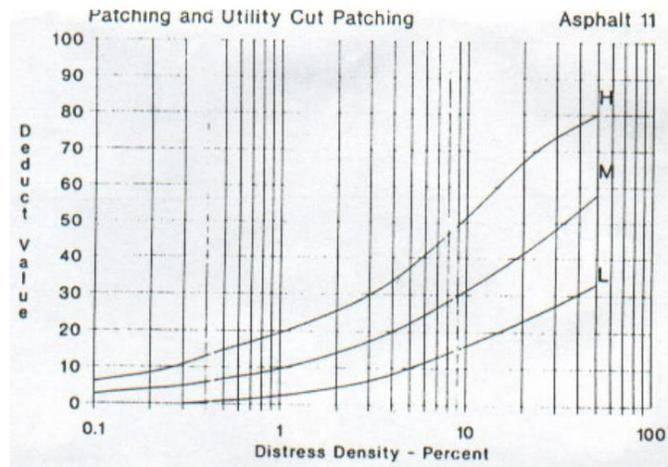


Figura 67: Parches

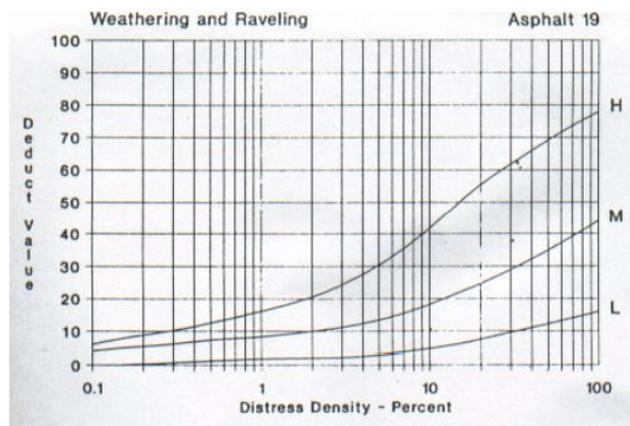


Figura 68: Peladura por intemperismo

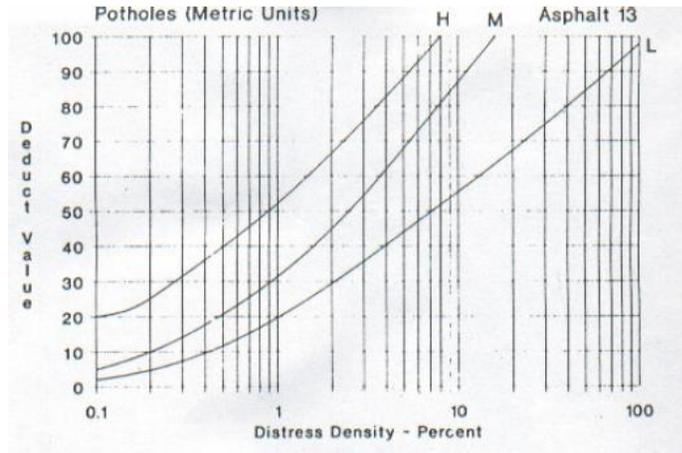


Figura 69: Baches

Anexo 2: Hojas de registro del tramo 1-realizadas en el distrito de Puquio

Tabla 16:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 1

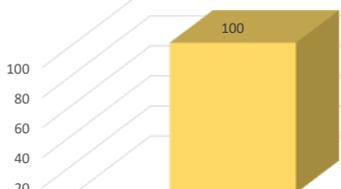
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 1								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U1	
Inspeccionado por:	KatyLeva			Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²					
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²					
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²					
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²					
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo (L)	288				288	100	14
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								14
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Numero admisible de deducidos (ml)	14.00							
CALCULO DEL PCI								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	14					14	1	14
2								
3								
Max CDV =								14
PCI = 100 - Max. CDV =		86						
CONDICION DEL PAVIMENTO :		Excelente						
% de Densidad de Fallas								
								
18. Peladura por intemperismo								

Tabla 17: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 1

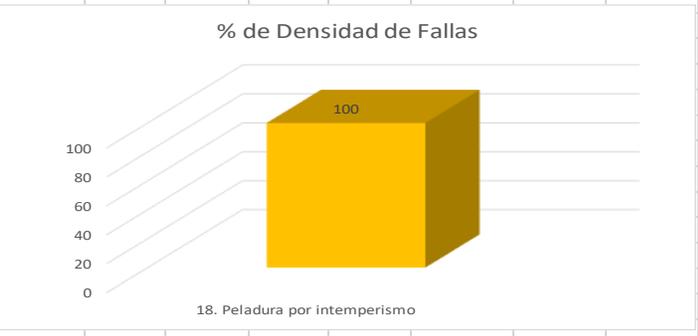
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 3								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U3	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	144				144	50%	14
						0		
						0		
						144		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								14
Numero de deducidos >2 (q)		1						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	14					14	1	14
2								
3								
4								
5								
Max CDV =								14
PCI = 100 - Max. CDV =		86						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Excelente								
								

Tabla 18:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 1

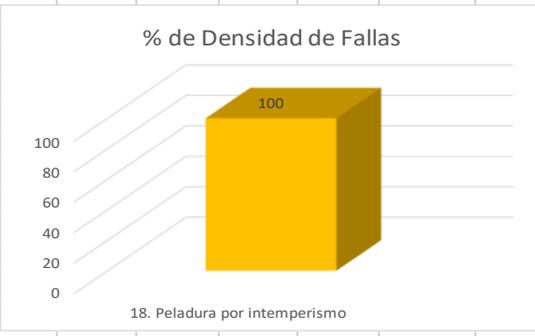
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 4								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U4		
Inspeccionado por:	KatyLeva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288				288	100%	16
						0		
						0		
						288		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								16
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	16				16	1	16	
2								
3								
Max CDV =								16
PCI = 100 - Max. CDV=								84
CONDICION DEL PAVIMENTO :								Muy Bueno
								

Tabla 19:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 1

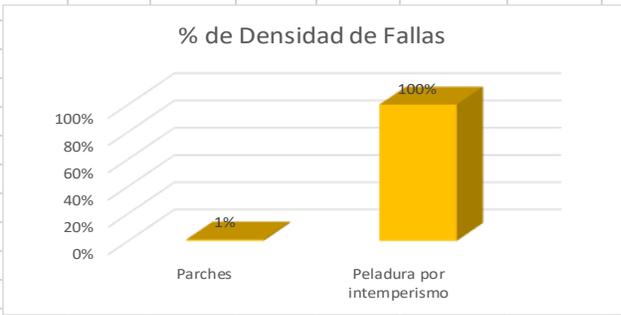
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 7							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U7	
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m ²	
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido			m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches			N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento			m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11. Parches	Bajo	0.53	0.84		1.36	1.0%	2
18. Peladura por intemperismo	Bajo	286.64			286.64	100%	16
					288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							18
Numero de deducidos >2 (q)	1						
Valor deducido mas alto (HDV)	16						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	16	2			18	2	18
2							
3							
Max CDV=							18
PCI = 100 - Max. CDV=					82		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno							
							

Tabla 20:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 1

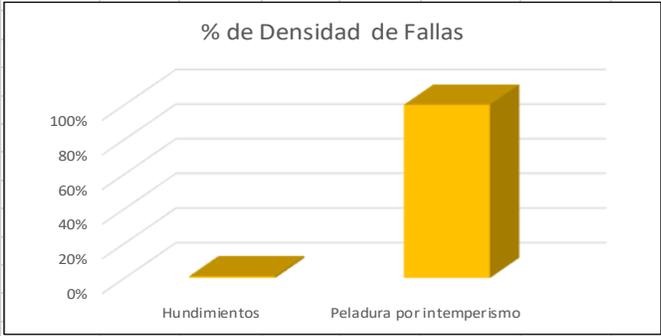
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 8								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U8	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4. Hundimientos	Bajo	4.00				4.00	1%	4
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
						0.00		
						292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								20
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		16						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16	4				20	2	24
2	16	2				18	1	18
3								
Max CDV =								24
PCI = 100 - Max. CDV=						76		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
								

Tabla 21:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 1

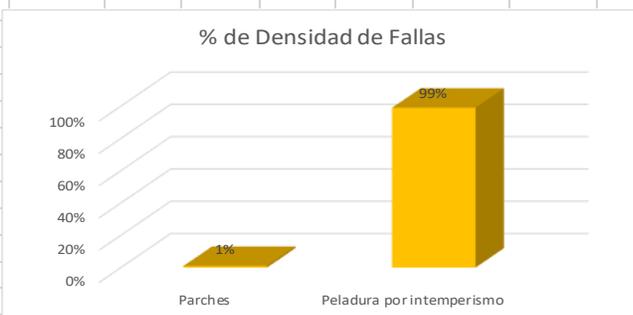
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 9								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U9	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11. Parches	Bajo	2.40				2.40	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Bajo	285.60				285.60	99%	16
						0.00		
						288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								19
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDV)		16						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	16	3			19	2	19	
2	16	2			18	1	18	
3								
4								
5								
Max CDV =								19
PCI = 100 - Max. CDV=				81				
CONDICION DEL PAVIMENTO : MuyBueno								
								

Tabla 22:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 1

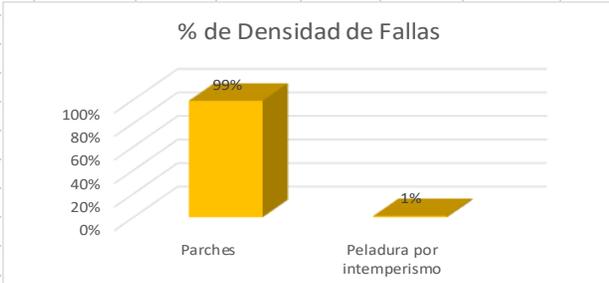
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 10								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U10		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²				
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido		m²				
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches		Nº				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento		m²				
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento		m²				
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento		m²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo		m²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados		m²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11. Parches	Bajo	2.42				2.42	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Bajo	285.58				285.58	99%	16
						0.00		
						288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								19
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDV)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	16	3			19	2	19	
2	16	2			18	1	18	
3								
						Max CDV =	19	
PCI = 100 - Max. CDV=				81				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
								

Tabla 23:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 1

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 11								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	1- Puquio					
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	17/08/2019					
Unidad de muestra:	U11	Area:	288 m ²					
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²					
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²					
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²					
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²					
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
						0.00		
						0.00		
						288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								16
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDV)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16					16	1	16
2								
3								
Max CDV =								16
PCI = 100 - Max. CDV=						84		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <p style="text-align: center;">100</p> <p style="text-align: center;">18. Peladura por intemperismo</p>								

Tabla 24:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 1

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL				
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						
HOJA DE REGISTRO N° 13						
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	1- Puquio			
Inspeccionado por:	KatyLeva	Fecha:	17/08/2019			
Unidad de muestra:	U13	Area:	288 m2			
Fallas						
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²			
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²			
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²			
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²			
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD	TOTAL			
7. Fisura de borde	Bajo	5.40	5.40			
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00	288.00			
			0.00			
			293.40			
TOTAL VALOR DEDUCIDO =			19			
Numero de deducidos >2 (q)	1					
Valor deducido mas alto (HDVI)	16					
CALCULO DEL PCI						
N°	Valores deducidos			Total	q	CDV
1	16	3		19	2	19
2	16	2		18	1	18
3						
Max CDV=			19			
PCI = 100 - Max. CDV=		81				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno						
% de Densidad de Fallas						

Tabla 25: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 1

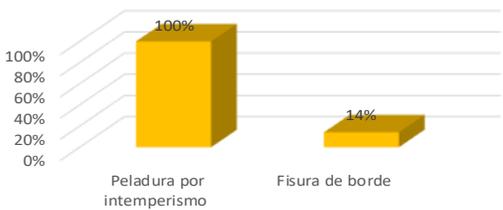
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 14								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U14	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m ²	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7. Fisura de borde	Bajo	40.00				40.00	14%	6
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
						0.00		
						328.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								22
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		16						
CALCULO DEL PCI								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16	6				22	2	16
2	16	2				18	1	18
3								
Max CDV =								18
PCI = 100 - Max. CDV =		82						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 26:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 1

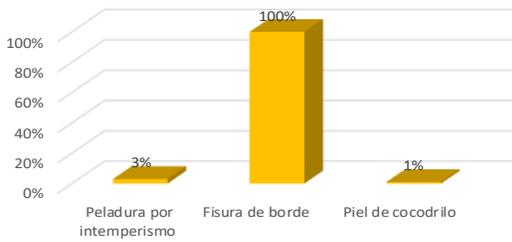
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 15								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U15	
Inspeccionado por:	Katy Leva			Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m ²			
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido			m ²			
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches			N°			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m ²			
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento			m ²			
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m ²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m ²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m ²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m ²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7. Fisura de borde	Bajo	8.90				8.90	3%	4
18. Peladura por intemperismo	Bajo	287.75				287.75	100%	16
1. Piel de cocodrilo	Bajo	0.25				0.25	1.0%	4
						296.90		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								24
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16	4	4			24	3	12
2	16	4	2			22	2	16
3	16	2	2			20	1	20
4								
Max CDV=								20
PCI = 100 - Max. CDV=					80			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 27:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 1

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 16								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U16	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²					
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²					
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²					
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²					
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
7. Fisura de borde	Bajo	25.00				25.00	9%	5
						0.00		
						313.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								21
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		16						
CALCULO DEL PCI								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16	5				21	2	21
2	16	2				18	1	18
3								
Max CDV =								21
PCI = 100 - Max. CDV=					79			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 28: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 1

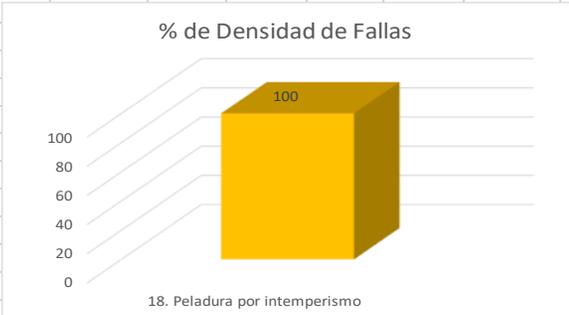
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 18							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U18	
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00			288.00	100%	16
					0.00		
					0.00		
					288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							16
Numero de deducidos >2 (q)	1						
Valor deducido mas alto (HDV)	16						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	16				16	1	16
2							
3							
Max CDV =							16
PCI = 100 - Max. CDV =				84			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy bueno							
							

Tabla 29:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 1

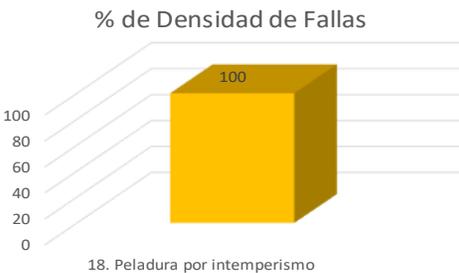
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 21								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U21	
Inspeccionado por:	Katy Leva			Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
						0.00		
						0.00		
						288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								16
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	16				16	1	16	
2								
3								
Max CDV =								16
PCI = 100 - Max. CDV=				84				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
 <p style="text-align: center;">18. Peladura por intemperismo</p>								

Tabla 30:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 1

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 24								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	1- Puquio	Unidad de muestra:	U24		
Inspeccionado por:	KatyLeva		Fecha:	17/08/2019	Area:	288 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Bajo	288.00				288.00	100%	16
						288.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								16
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	16							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	16					16	1	16
2								
3								
Max CDV =								16
		PCI = 100 - Max. CDV=		84				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Bueno								
% de Densidad de Fallas								
								
18. Peladura por intemperismo								

Anexo 3: Hojas de registro y cálculos realizados en el tramo 2 del distrito de Abancay

Tabla 31: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 2

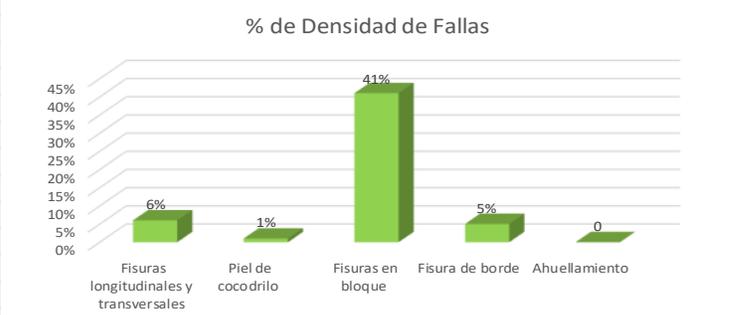
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									
HOJA DE REGISTRO N°1									
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U1		
Inspeccionado por:	Katy Leva			Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas									
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²						
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²						
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°						
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²						
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²						
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento	m ²						
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²						
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²						
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²						
10. Fisuras longitudinales y transversales	m								
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
10. Fisuras longitudinales y transversales	Bajo	3.65	3.65	1.95	7.15	2.32	18.72	6%	6
1. Piel de cocodrilo	Alto	0.45	2.28	0.42	0.195		3.345	1%	31
3. Fisuras en bloque	Medio	5.07	94.9	20.28			120.25	41%	31
7. Fisura de borde	Bajo	3.9	8.45	2.6	0.65		15.6	5%	4
14. Ahuellamiento	Medio	0.42					0.42	0%	
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								72	
Numero de deducidos >2 (q)								4	
Valor deducido mas alto (HDV)								31	
CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	31	31	6	4		72	4	40	
2	31	31	6	2		70	3	44	
3	31	31	2	2		66	2	48	
4	31	2	2	2		37	1	37	
5									
Max CDV =								48	
PCI = 100 - Max. CDV =					52				
CONDICION DEL PAVIMENTO :								Regular	
% de Densidad de Fallas									
									

Tabla 32:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 2

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 2								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U2	
Inspeccionado por:		KatyLeva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3. Fisuras en bloque	Medio	146.00	4.75	8.28	2.54	161.56	55%	35
1. Piel de cocodrilo	Alto	21.35	0.32			21.67	7%	58
11.Parches	Bajo	3.18				3.18	1%	2
7. Fisura de borde	Bajo	7.80				7.80	3%	3
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								98
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDV)		58						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	58	35	3	2		98	4	56
2	58	35	2	2		97	3	52
3	58	2	2	2		64	2	38
4								
Max CDV =								56
PCI = 100 - Max. CDV=					44			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								

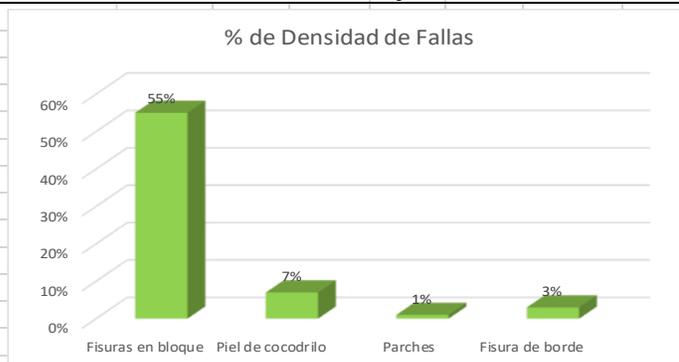


Tabla 33:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 2

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		UNIVERSIDAD PERUANA UNION		INGENIERIA CIVIL			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA							
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 3							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U3		
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Medio	292			292	100%	46
					292		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							46
Numero de deducidos >2 (q)	1						
Valor deducido mas alto (HDVI)	46						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	44				44	1	46
2							
3							
Max CDV =							46
PCI = 100 - Max. CDV=		54					
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular							
<p>% de Densidad de Fallas</p> <p>100% 80% 60% 40% 20% 0%</p> <p>18. Peladura por intemperismo</p>							

Tabla 34:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 2

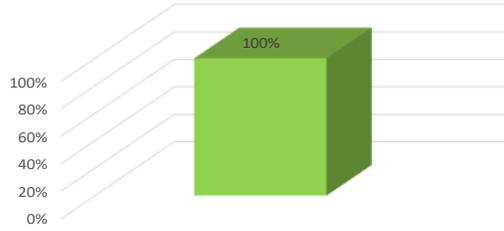
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 4								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U4	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²					
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²					
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº					
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²					
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²					
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²					
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²					
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²					
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²					
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Medio	292				292	100%	46
						0		
						0		
						292		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								46
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		46						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	44				44	1	46	
2								
3								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV=		54						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
% de Densidad de Fallas								
								
18. Peladura por intemperismo								

Tabla 35: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 5, tramo 2

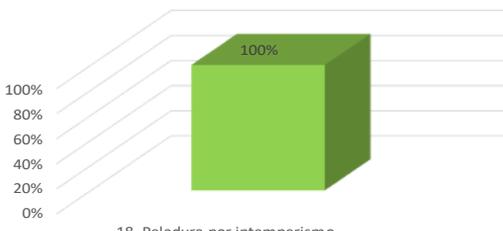
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 5								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 2- Abancay		Unidad de muestra: U5		
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha: 22/08/2019		Area: 292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²		
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²		
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº		
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²		
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²		
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²		
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²		
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²		
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales		m						
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo		Medio		292		292	100%	46
						0		
						0		
						292		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								46
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		46						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	46					46	1	46
2								
3								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV =		54						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
% de Densidad de Fallas								
								
18. Peladura por intemperismo								

Tabla 36:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 6, tramo 2

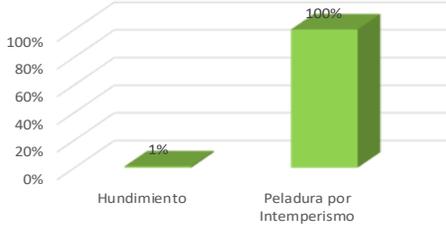
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 6								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U6		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido		m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches		Nº				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento		m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento		m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento		m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo		m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados		m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4.Hundimiento	Bajo	3				3.00	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Medio	292.00				292.00	100%	46
						295.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								49
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	46							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	46	3				49	2	38
2	46	2				47	1	47
3								
Max CDV =								47
PCI = 100 - Max. CDV=					53			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
% de densidad de fallas								
								

Tabla 37:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 2

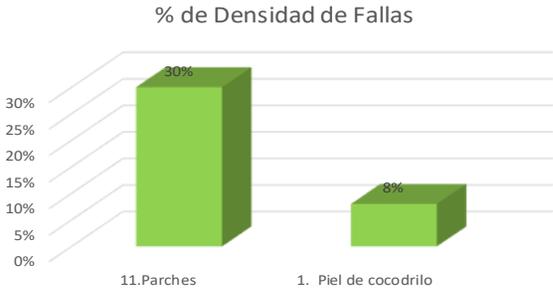
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 7								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U7	
Inspeccionado por:	Katy Leva			Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11.Parches	Bajo	85.41	1.06			86.47	30%	27
1. Piel de cocodrilo	Medio	4.23	4.65	7.61	7.01	23.48	8%	44
						109.954		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								71
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	44							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	44	27			71	2	52	
2	44	2			46	1	46	
3								
Max CDV =								52
PCI = 100 - Max. CDV=				48				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 38:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 2

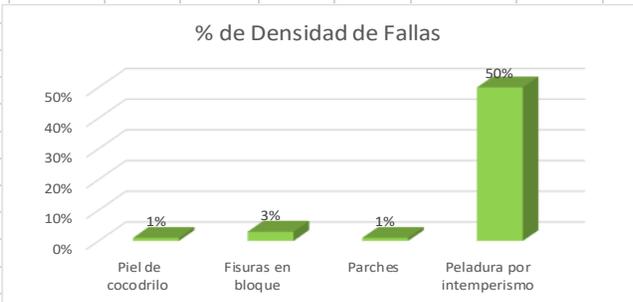
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 8								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U8		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Medio	2.11				2.11	1%	22
3. Fisuras en bloque	Bajo	7.80				7.80	3%	4
11.Parches	Bajo	4.24				4.24	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Medio	146.00				146.00	50%	35
						160.15		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								64
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	35							
Numero admisible de deducidos (ml)								
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	35	22	4	3		64	4	40
2	35	22	4	2		63	3	40
3	35	22	2	2		61	2	44
4	35	2	2	2		41	1	41
5								
Max CDV =								44
PCI = 100 - Max. CDV=		56						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Bueno								
								

Tabla 39:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 2

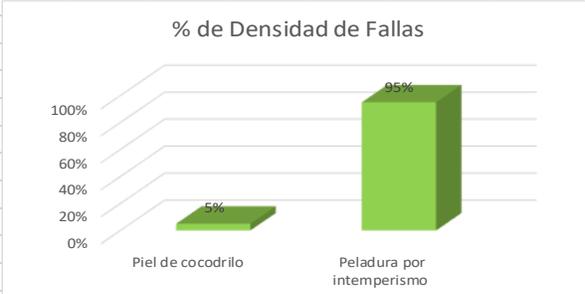
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 9								
Nombre de la vía: Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 2- Abancay		Unidad de muestra: U9				
Inspeccionado por: KatyLeva		Fecha: 22/08/2019		Area: 292 m2				
Fallas								
1. Piel de cocodrilo		m ²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²		
2. Exudación		m ²		12. Agregado pulido		m ²		
3. Fisuras en bloque		m ²		13. Baches		N°		
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m ²		
5. Corrugación		m ²		15. Desplazamiento		m ²		
6. Depresión		m ²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m ²		
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m ²		
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m ²		
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales		m						
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo		Bajo		2.96 1.69 3.38 7.18		15.2	5%	27
18. Peladura por intemperismo		Medio		276.8		276.8	95%	44
						292.0		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								71
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDV)		44						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	44 27					71	2	52
2	44 2					46	1	46
3								
Max CDV =								52
PCI = 100 - Max. CDV=		48						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 40:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 2

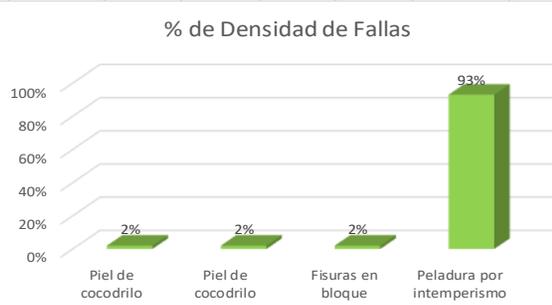
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 10								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U10	
Inspeccionado por:	Katy Leva			Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	1.06	1.19	1.69	1.82	5.76	2%	7
1. Piel de cocodrilo	Alto	7.18				7.18	2%	40
3. Fisuras en bloque	Bajo	7.28				7.28	2%	2
18. Peladura por intemperismo	Medio	271.78				271.78	93%	42
						292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								91
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	42							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	42	40	7	2		91	4	52
2	42	40	2	2		86	3	55
3	42	2	2	2		48	2	36
4	42	2	2	2		48	1	48
5								
Max CDV =								55
PCI = 100 - Max. CDV=								45
CONDICION DEL PAVIMENTO :								Regular
								

Tabla 41:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 2

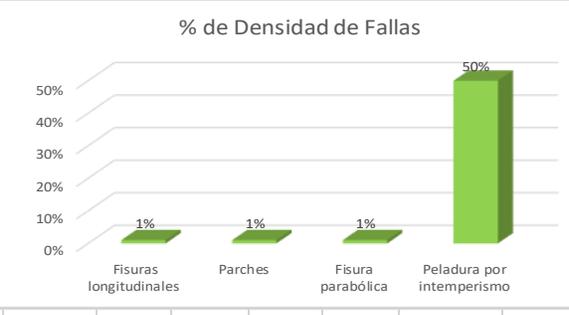
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 11								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U11		
Inspeccionado por:	KatyLeva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m²			
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido			m²			
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches			Nº			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m²			
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento			m²			
6. Depresión	m²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento			m²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
10. Fisuras longitudinales	Medio	2.60				2.60	1%	2
11. Parches	Bajo	2.12				2.12	1%	3
16. Fisura parabólica	Medio	2.34				2.34	1%	12
18. Peladura por intemperismo	Medio	146.00				146.00	50%	35
						153.06		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								52
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	35							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	35	12	3	2		52	4	28
2	35	12	2	2		51	3	38
3	35	2	2	2		41	2	40
4	35	2	2	2		41	1	41
5								
Max CDV=								41
PCI = 100 - Max. CDV=					59			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Bueno								
								

Tabla 42:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 12, tramo 2

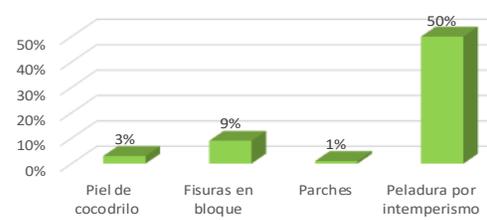
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 12								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U12		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	9.75				9.75	3%	21
3. Fisuras en bloque	Medio	25.35				25.35	9%	16
11.Parches	Bajo	1.69				1.69	1%	2
18. Peladura por intemperismo	Medio	146				146	50%	35
						182.79		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								74
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	35							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	35	21	16	2		74	3	48
2	35	21	2	2		60	2	44
3	35	2	2	2		41	1	41
4								
Max CDV =								48
PCI = 100 - Max. CDV=		52						
CONDICION DEL PAVIMENTO :		Regular						
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 43:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 2

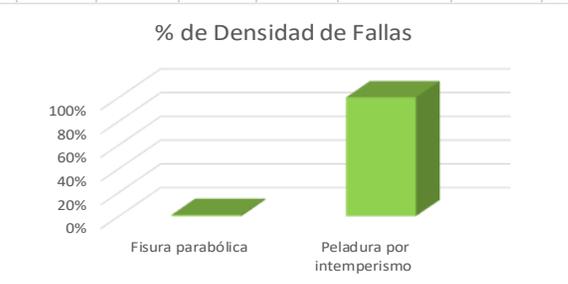
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 13								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		2- Abancay		
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		22/08/2019		
				Unidad de muestra:		U13		
				Area:		292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²		
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²		
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº		
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²		
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²		
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²		
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²		
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²		
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales		m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
16. Fisura parabólica	Medio	3.00	0.84			3.84	1%	11
18. Peladura por intemperismo	Medio	291.12				291.12	100%	44
						294.96		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								55
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		44						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	44	11				55	2	40
2	44	2				46	1	46
3								
4								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV=		54						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 44: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 2

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 14								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U14			
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2			
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m ²			
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido			m ²			
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches			Nº			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m ²			
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento			m ²			
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento			m ²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m ²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m ²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m ²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	0.98	0.85			1.83	1%	11
7. Fisura de borde	Medio	3.25				3.25	1%	6
11. Parche	Bajo	1.69				1.69	1%	3
16. Fisura Parabólica		1.90				1.90	1%	4
18. Peladura por intemperismo	Medio	146.00				146.00	50%	36
						154.67		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								60
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	36							
CALCULO DEL PCI								
Nº	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	37	11	6	4	3	61	5	29
2	37	11	6	4	2	60	4	33
3	37	11	6	2	2	58	3	38
4	37	11	2	2	2	54	2	40
5	37	2	2	2	2	45	1	45
Max CDV =								45
PCI = 100 - Max. CDV =						55		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
% de Densidad de Fallas								

Tabla 45:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 2

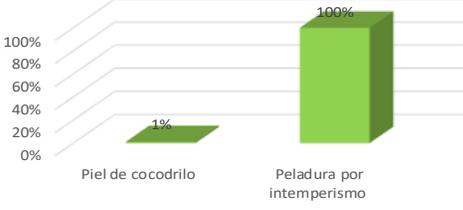
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 15								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 2- Abancay		Unidad de muestra: U15		
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha: 22/08/2019		Area: 292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²		
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²		
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº		
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²		
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²		
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²		
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²		
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²		
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales		m						
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo		Bajo		1.56		1.56	1%	11
18. Peladura por intemperismo		Medio		291.22		291.22	100%	44
						292.78		
TOTAL VALOR DEDUCIDO = 55								
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		44						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	44		11			55	2	41
2	44		2			46	1	46
3								
Max CDV = 46								
PCI = 100 - Max. CDV=		54						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 46:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 2

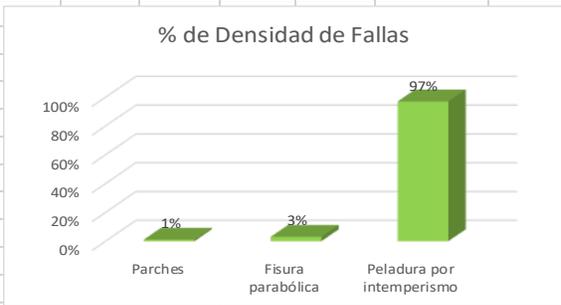
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 16								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		2- Abancay	Unidad de muestra:	U16
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		22/08/2019	Area:	292 m2
Fallas								
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²		
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²		
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº		
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²		
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²		
6. Depresión		m²		16. Fisura parabólica o por deslizamiento		m²		
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²		
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²		
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales		m						
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11. Parches		Bajo		1.69		1.69	1%	3
16. Fisura parabólica		Bajo		7.5		7.50	3%	13
18. Peladura por intemperismo		Medio		282.81		282.81	97%	43
						292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								59
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		43						
CALCULO DEL PCI								
N°		Valores deducidos				Total	q	CDV
1		43	13	3		59	3	38
2		43	13	2		58	2	41
3		43	2	2		47	1	47
4								
Max CDV =								47
PCI = 100 - Max. CDV =		53						
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 47: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 17, tramo 2

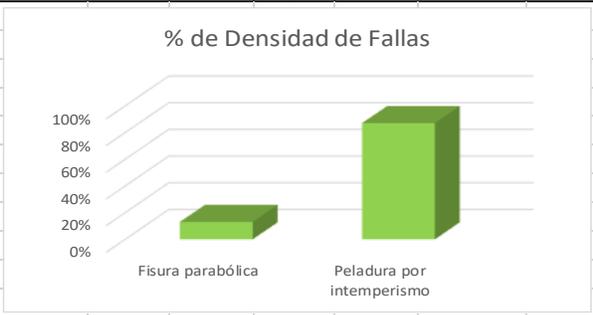
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 17								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U17		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
16. Fisura parabólica	Medio	39.00				39.00	13%	45
18. Peladura por intemperismo	Bajo	253.00				253.00	87%	15
						292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								60
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	45							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	45	15			60	2	46	
2	45	2			47	1	47	
3								
Max CDV =							47	
PCI = 100 - Max. CDV =				53				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 48:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 2

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																	
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																			
HOJA DE REGISTRO N° 18																			
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U18													
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m ²													
Fallas																			
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²															
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido		m ²															
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches		N°															
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento		m ²															
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento		m ²															
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento		m ²															
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento		m ²															
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo		m ²															
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados		m ²															
10. Fisuras longitudinales y transversales	m																		
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO											
1. Piel de cocodrilo	Medio	1.17	0.98	1.12		3.27	1%	22											
3. Fisuras en bloque	Medio	1.76				1.76	1%	3											
10. Fisuras longitudinales	Medio	2.70				2.70	1%	2											
16. Fisura parabólica	Bajo	2.86				2.86	1%	4											
18. Peladura por intemperismo	Bajo	284.11				284.11	97%	16											
						294.69													
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								47											
Numero de deducidos >2 (q)	1																		
Valor deducido mas alto (HDV)	22																		
CALCULO DEL PCI																			
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV											
1	22	16	4	3	2	47	4	24											
2	22	16	4	2	2	46	3	28											
3	22	16	2	2	2	44	2	33											
4	22	2	2	2	2	30	1	30											
5																			
Max CDV=								33											
PCI = 100 - Max. CDV=						67													
CONDICION DEL PAVIMENTO : Bueno																			
% de Densidad de Fallas																			
<table border="1"> <caption>Data for % de Densidad de Fallas</caption> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Fisuras en bloque</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Fisuras longitudinales</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Fisura parabólica</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Peladura por intemperismo</td> <td>97%</td> </tr> </tbody> </table>								Falla	Densidad (%)	Piel de cocodrilo	1%	Fisuras en bloque	1%	Fisuras longitudinales	1%	Fisura parabólica	1%	Peladura por intemperismo	97%
Falla	Densidad (%)																		
Piel de cocodrilo	1%																		
Fisuras en bloque	1%																		
Fisuras longitudinales	1%																		
Fisura parabólica	1%																		
Peladura por intemperismo	97%																		

Tabla 49:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 19, tramo 2

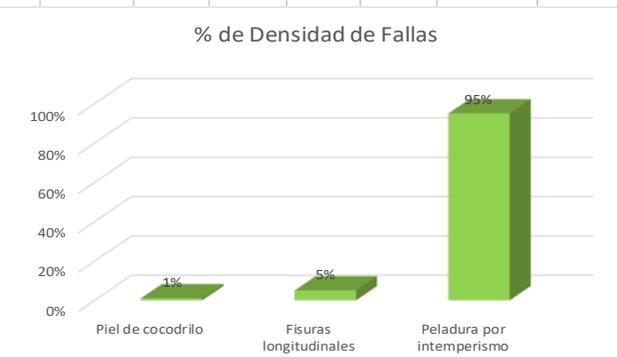
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 19								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur			Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U19	
Inspeccionado por:	KatyLeva			Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	4.10				4.10	1%	11
10. Fisuras longitudinales	Medio	15.85				15.85	5%	6
18. Peladura por intemperismo	Medio	278.55				278.55	95%	44
						298.50		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								61
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	44							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	44	11	6			61	3	39
2	44	11	2			57	2	43
3	44	2				46	1	46
4								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV=								54
CONDICION DEL PAVIMENTO :								Regular
								

Tabla 50:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 20, tramo 2

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 20								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U20	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3. Fisuras en bloque	Medio	3.65				3.65	1%	3
10. Fisuras longitudinales	Bajo	2.00	4.00	3.65	5.85	15.50	5%	4
18. Peladura por intemperismo	Medio	260.00				260.00	89%	42
						279.15		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								49
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		42						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	42	4	3		49	3	32	
2	42	4	2		48	2	36	
3	42	2	2		46	1	46	
4								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV=				54				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								

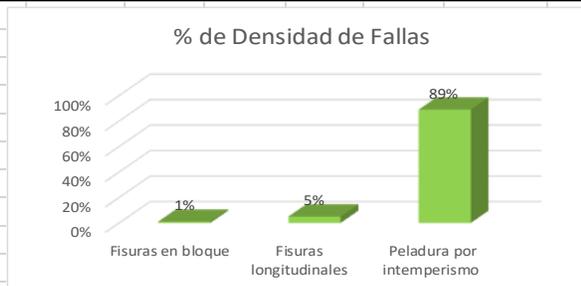


Tabla 51: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 2

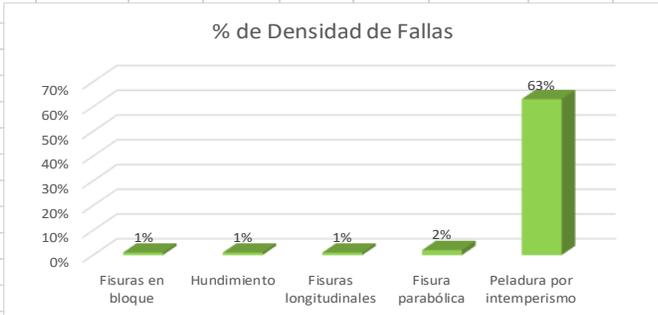
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL									
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											
HOJA DE REGISTRO N° 21											
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		2- Abancay					
Inspeccionado por:		KatyLeva		Fecha:		22/08/2019					
				Unidad de muestra:		U21					
				Area:		292 m2					
Fallas											
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²					
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²					
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº					
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²					
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²					
6. Depresión		m²		16. Fisura parabólica o por deslizamiento		m²					
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²					
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²					
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²					
10. Fisuras longitudinales y transversales		m									
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		VALOR DEDUCIDO					
3. Fisuras en bloque		Medio		3.00		3.00					
4. Hundimiento		Medio		1.50		1.50					
10. Fisuras longitudinales		Bajo		2.60		2.60					
16. Fisura parabólica		Medio		5.07		5.07					
18. Peladura por intemperismo		Medio		182.50		182.50					
						194.67					
TOTAL VALOR DEDUCIDO =						65					
Numero de deducidos >2 (q)		1									
Valor deducido mas alto (HDVI)		37									
CALCULO DEL PCI											
Nº		Valores deducidos				Total		q		CDV	
1		37				65		4		36	
2		19				64		3		39	
3		19				62		2		46	
4		2				45		1		45	
5											
Max CDV =						46					
PCI = 100 - Max. CDV =				54							
CONDICION DEL PAVIMENTO :				Regular							
% de Densidad de Fallas											
											

Tabla 52:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 22, tramo 2

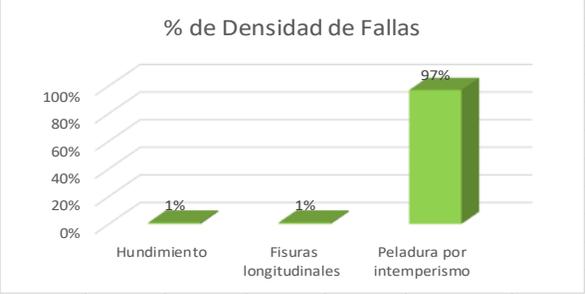
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 22								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U22	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4. Hundimiento	Bajo	1.60				1.60	1%	2
10. Fisuras longitudinales	Medio	3.65				3.65	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Medio	284.00				284.00	97%	43
						289.25		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								48
Numero de deducidos >2 (q)		1						
Valor deducido mas alto (HDVI)		43						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	43	3	2			48	2	36
2	43	2				45	1	45
3								
Max CDV =								45
					55			
CONDICION DEL PAVIMENTO :					Regular			
								

Tabla 53:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 23, tramo 2

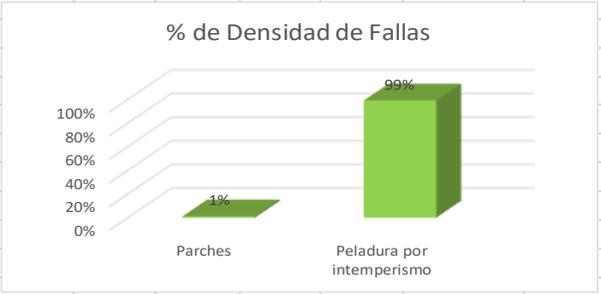
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 23							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U23		
Inspeccionado por:	KatyLeva	Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m ²		
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
11. Parches	Bajo	1.82			1.82	1%	3
18. Peladura por intemperismo	Medio	290.18			290.18	99%	44
					0.00		
					292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							47
Numero de deducidos >2 (q)	1						
Valor deducido mas alto (HDV)	44						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	44	3			47	2	34
2	44	2			46	1	46
3							
Max CDV =							46
PCI = 100 - Max. CDV=		54					
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular							
							

Tabla 54:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 2

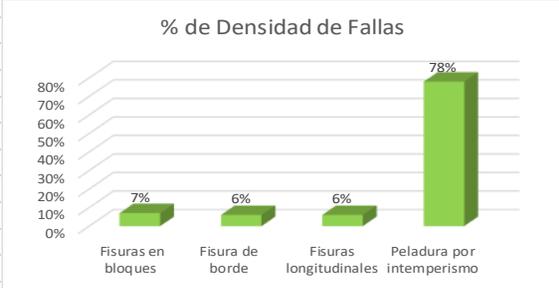
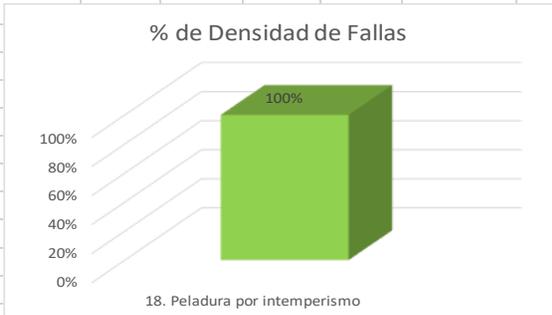
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 24								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U24		
Inspeccionado por:	KatyLeva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m²			
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido			m²			
3. Fisuras en bloques	m²	13. Baches			Nº			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m²			
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento			m²			
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3. Fisuras en bloques	Bajo	20.28				20.28	7%	8
7. Fisura de borde	Medio	17.00				17.00	6%	11
10. Fisuras longitudinales	Bajo	13.00	5.85			18.85	6%	5
18. Peladura por intemperismo	Medio	227.50				227.50	78%	42
						283.63		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								66
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	42							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	42	11	8	5		66	4	34
2	42	11	8	2		63	3	39
3	42	11	2	2		57	2	41
4	42	2	2	2		48	1	48
5								
Max CDV =								48
PCI = 100 - Max. CDV =					52			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Regular								
								

Tabla 55:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 25, tramo 2

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION						
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								
HOJA DE REGISTRO N° 25								
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	2- Abancay	Unidad de muestra:	U25		
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	22/08/2019	Area:	292 m2		
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m²			
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido			m²			
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches			Nº			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m²			
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento			m²			
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
18. Peladura por intemperismo	Medio	292.00				292.00	100%	46
						292.00		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								46
Numero de deducidos >2 (q)	1							
Valor deducido mas alto (HDVI)	46							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	46					46	1	46
2								
3								
Max CDV =								46
PCI = 100 - Max. CDV=		54						
CONDICION DEL PAVIMENTO :		Regular						
								

Anexo 4: Hojas de registro y cálculos realizados en el tramo 3 del distrito de Santiago y Cusco

Tabla 56:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 1, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESQUEMA												
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO														
HOJA DE REGISTRO N° 1														
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco											
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	23/07/2020											
Unidad de muestra:	U1	Area:	432											
Fallas														
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²											
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²											
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°											
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²											
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²											
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²											
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²											
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²											
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²											
10. Fisuras longitudinales y transversales	m													
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO								
3. Fisuras en bloque	Alto	144		144	33%	51								
13. Baches	Alto	2		2	0.5%	40								
18. Peladura por intemperismo	Medio	288		288	67%	38								
TOTAL VALOR DEDUCIDO =						129								
Numero de deducidos >2 (q)		3												
Valor deducido mas alto (HDVI)		51												
CALCULO DEL PCI														
N°	Valores deducidos			Total	q	CDV								
1	51	40	38	129	3	78								
2	51	2	2	55	2	40								
3	51	2	2	55	1	56								
4														
5														
Max CDV =						78								
PCI = 100 - Max. CDV=		22												
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo														
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <table border="1"> <caption>Data for % de Densidad de Fallas</caption> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fisuras en bloque</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>Baches</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>Peladura por intemperismo</td> <td>67%</td> </tr> </tbody> </table>							Falla	Densidad (%)	Fisuras en bloque	33%	Baches	0.5%	Peladura por intemperismo	67%
Falla	Densidad (%)													
Fisuras en bloque	33%													
Baches	0.5%													
Peladura por intemperismo	67%													

Tabla 57: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 2, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA			
HOJA DE REGISTRO N° 2								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U2	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	23/07/2019	Area:	432	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios			m ²			
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido			m ²			
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches			N°			
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento			m ²			
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento			m ²			
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m ²			
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento			m ²			
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo			m ²			
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados			m ²			
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Medio	72.00				72.00	17%	53
3. Fisuras en bloque	Medio	72.00				72.00	17%	20
13. Baches	Alto	3.00				3.00	1%	52
18. Peladura por intemperismo	Medio	288.00				288.00	67%	38
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								163
Numero de deducidos >2 (q)		3						
Valor deducido mas alto (HDVI)		53						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV
1	53	52	38	20		163	4	88
2	53	52	38	2		145	3	86
3	53	52	2	2		109	2	74
4	53	2	2	2		59	1	60
5								
Max CDV =								88
PCI = 100 - Max. CDV =				12				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo								

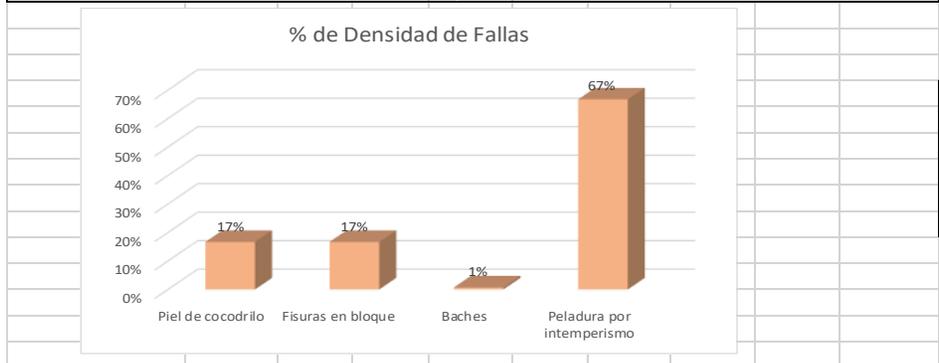


Tabla 58:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 3, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA			
HOJA DE REGISTRO N° 3								
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U3	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:	23/07/2019	Area:	432	
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Medio	288				288	67%	73
13. Baches	Alto	2				2	0.5%	40
18. Peladura por intemperismo	Medio	144				144	33%	31
						434		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								144
Numero de deducidos >2 (q)		3						
Valor deducido mas alto (HDVI)		73						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	73	40	31		144	3	86	
2	73	40	2		115	2	78	
3	73	2	2		77	1	76	
4								
5								
Max CDV =								86
PCI = 100 - Max. CDV =					14			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy Malo								

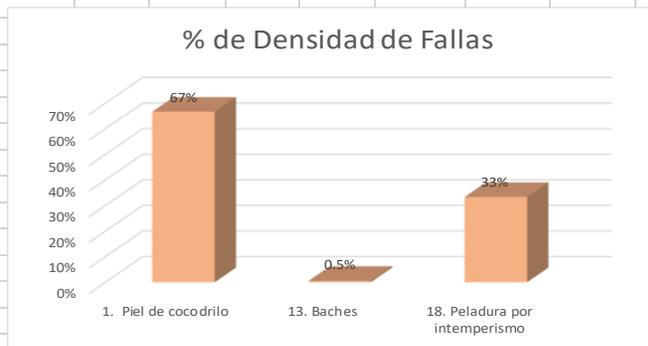


Tabla 59: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 4, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL					
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N°4							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U4	
Inspeccionado por:	Katy Leva		Fecha:	#####	Area:	432	
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Alto	144			144	33%	77
3. Fisuras en bloque	Medio	288			288	67%	38
13. Baches	Medio	3			3	1%	30
					435		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							145
Numero de deducidos >2 (q)	3						
Valor deducido mas alto (HDVI)	77						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	77	38	30		145	3	86
2	77	38	2		117	2	81
3	77	2	2		81	1	82
4							
5							
Max CDV =							86
PCI = 100 - Max. CDV =				14			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo							

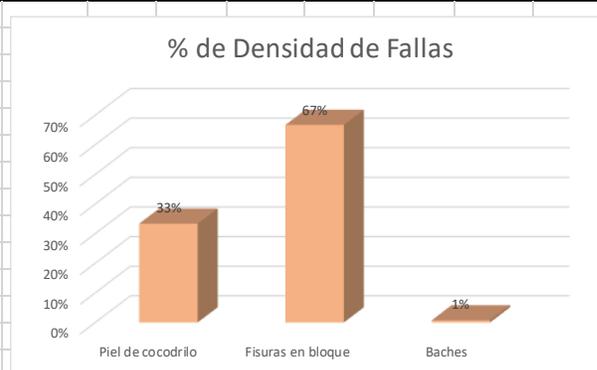


Tabla 60:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 5, tramo 3

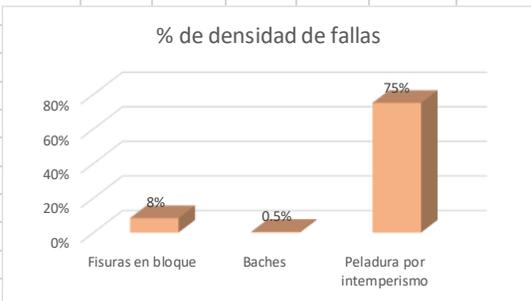
UNIVERSIDAD PERUANA UNION		UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESQUEMA			
							
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 5							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U5		
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	23/07/2019	Area:	432		
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	Nº				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3. Fisuras en bloque	Alto	36			36	8%	26
13. Baches	Alto	2			2	0.5%	40
18. Peladura por intemperismo	Medio	144	36	144	324	75%	41
					362		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							107
Numero de deducidos >2 (q)	3						
Valor deducido mas alto (HDV)	41						
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	41	40	26		107	3	68
2	41	40	2		83	2	60
3	41	2	2		45	1	44
4							
5							
Max CDV =							68
PCI = 100 - Max. CDV =				32			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo							
							

Tabla 61: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 6, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ESQUEMA												
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA				ESQUEMA												
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																
HOJA DE REGISTRO N° 6																
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U6											
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	24/07/2019	Area:	432											
Fallas																
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²													
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²													
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº													
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²													
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²													
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²													
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²													
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²													
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²													
10. Fisuras longitudinales y transversales	m															
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO								
1. Piel de cocodrilo	Medio	108				108.00	25%	58								
13. Baches	Alto	3				3.00	0.7%	46								
18. Peladura por intemperismo	Medio	216				216.00	50%	35								
						327.00										
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								139								
Numero de deducidos >2 (q)		3														
Valor deducido mas alto (HDV)		58														
CALCULO DEL PCI																
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV									
1	58	46	35		139	3	84									
2	58	46	2		106	2	74									
3	58	2	2		62	1	62									
4																
5																
Max CDV =							84									
PCI = 100 - Max. CDV =				16												
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muymal																
<p style="text-align: center;">% de densidad de fallas</p> <table border="1"> <caption>Data for % de densidad de fallas</caption> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Baches</td> <td>0.7%</td> </tr> <tr> <td>Peladura por intemperismo</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>									Falla	Densidad (%)	Piel de cocodrilo	25%	Baches	0.7%	Peladura por intemperismo	50%
Falla	Densidad (%)															
Piel de cocodrilo	25%															
Baches	0.7%															
Peladura por intemperismo	50%															

Tabla 62: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 7, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESQUEMA					
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 7							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco				
Inspeccionado por:	KatyLeva	Fecha:	24/07/2019				
Unidad de muestra:	U7	Area:	432				
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1. Piel de cocodrilo	Medio	168.48		168.48	39%	65	
3. Fisuras en bloque	Medio	16.25	25.74	41.99	10%	17	
18. Peladura por intemperismo	Alto	108.00		108.00	25%	58	
				318.47			
TOTAL VALOR DEDUCIDO =						140	
Numero de deducidos >2 (q)		3					
Valor deducido mas alto (HDV)		65					
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	65	58	17		140	3	84
2	65	58	2		125	2	84
3	65	2	2		69	1	70
4							
5							
Max CDV =							84
PCI = 100 - Max. CDV =					16		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo							

Tabla 63: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 8, tramo 3

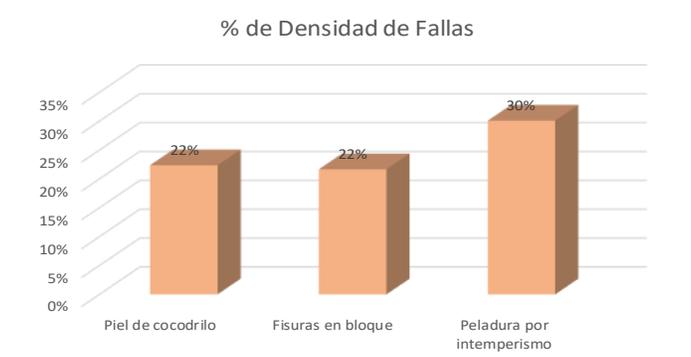
UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ESQUEMA			
							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 8							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U8		
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	24/07/2019	Area:	432		
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²				
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²				
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²				
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²				
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Medio	96.60			96.60	22%	56
3. Fisuras en bloque	Medio	93.60			93.60	22%	24
18. Peladura por intemperismo	Alto	130.00			130.00	30%	62
					320.20		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							142
Numero de deducidos >2 (q)		3					
Valor deducido mas alto (HDVI)		62					
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	62	56	24		142	3	84
2	62	56	2		120	2	82
3	62	2	2		66	1	66
4							
5							
Max CDV =							84
PCI = 100 - Max. CDV =					16		
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malc							
							

Tabla 64:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 9, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ESQUEMA												
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA				ESQUEMA												
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																
HOJA DE REGISTRO N° 9																
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U9											
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	24/07/2019	Area:	432											
Fallas																
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²													
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²													
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº													
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²													
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²													
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²													
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²													
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²													
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²													
10. Fisuras longitudinales y transversales	m															
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO								
1. Piel de cocodrilo	Medio	14.56	38.16			52.7	12%	48								
13. Baches	Medio	5				5.0	1.2%	32								
18. Peladura por intemperismo	Alto	96.99				97.0	22%	56								
						154.7										
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								136								
Numero de deducidos >2 (q)		3														
Valor deducido mas alto (HDVI)		56														
CALCULO DEL PCI																
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV								
1	56	48	32			136	3	82								
2	56	48	2			106	2	74								
3	56	2	2			60	1	60								
4																
5																
Max CDV =								82								
PCI = 100 - Max. CDV=						18										
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo																
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <table border="1"> <caption>Data for % de Densidad de Fallas</caption> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>13. Baches</td> <td>1.2%</td> </tr> <tr> <td>18. Peladura por intemperismo</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table>									Falla	Densidad (%)	1. Piel de cocodrilo	12%	13. Baches	1.2%	18. Peladura por intemperismo	22%
Falla	Densidad (%)															
1. Piel de cocodrilo	12%															
13. Baches	1.2%															
18. Peladura por intemperismo	22%															

Tabla 65:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 10, tramo 3

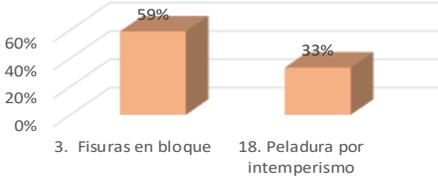
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N° 10								
Nombre de la vía: Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 3 - Cusco		Unidad de muestra: U10				
Inspeccionado por: KatyLeva		Fecha: 24/07/2019		Area: 432				
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m²		
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido				m²		
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches				Nº		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m²		
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento				m²		
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3. Fisuras en bloque	Alto	254.40				254.40	59%	64
18. Peladura por intemperismo	Alto	144.00				144.00	33%	63
						398.40		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								127
Numero de deducidos >2 (q)		2						
Valor deducido mas alto (HDVI)		64						
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	64	63			127	2	84	
2	64	2			66	1	66	
3								
4								
5								
Max CDV =								84
PCI = 100 - Max. CDV=				16				
CONDICION DEL PAVIMENTO : MuyMalo								
								

Tabla 66:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 11, tramo 3

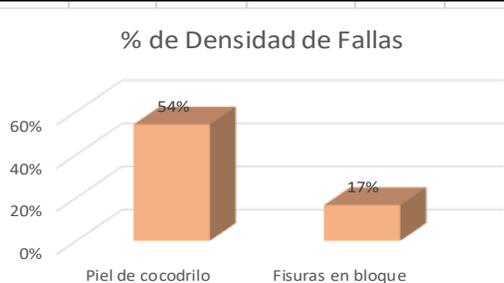
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA				
HOJA DE REGISTRO N° 11										
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		3 - Cusco				
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		25/07/2019				
						Unidad de muestra:		U11		
						Area:		432		
Fallas										
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²				
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²				
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº				
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²				
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²				
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²				
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²				
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²				
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²				
10. Fisuras longitudinales y transversales		m								
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo		Alto		233.20				233.20	54%	83
3. Fisuras en bloque		Alto		71.44				71.44	17%	38
								304.64		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =										121
Numero de deducidos >2 (q)		2								
Valor deducido mas alto (HDVI)		83								
CALCULO DEL PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	83		38				121	2	82	
2	83		2				85	1	85	
3										
4										
5										
Max CDV =										85
PCI = 100 - Max. CDV=						15				
CONDICION DEL PAVIMENTO : MuyMalo										
										

Tabla 67: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 12, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA				
HOJA DE REGISTRO N° 12										
Nombre de la vía: Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 3 - Cusco		Unidad de muestra: U12						
Inspeccionado por: KatyLeva		Fecha: 25/07/2019		Area: 432						
Fallas										
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²							
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²							
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	N°							
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²							
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²							
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²							
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²							
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²							
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²							
10. Fisuras longitudinales y transversales	m									
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
3. Fisuras en bloque	Alto	108					108	25%	45	
13. Baches	Alto	2					2	0.5%	40	
18. Peladura por intemperismo	Medio	288					288	67%	38	
							398			
TOTAL VALOR DEDUCIDO =									123	
Numero de deducidos >2 (q)		3								
Valor deducido mas alto (HDVI)		45								
CALCULO DEL PCI										
N°		Valores deducidos				Total	q	CDV		
1	45	40	38			123	3	74		
2	45	40	2			87	2	68		
3	45	2	2			49	1	52		
4										
5										
Max CDV =									74	
PCI = 100 - Max. CDV=		26								
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo										

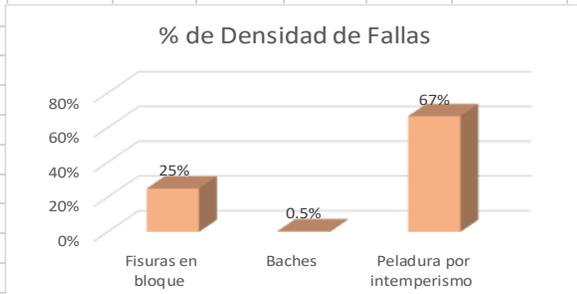


Tabla 68: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 13, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESQUEMA												
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA		ESQUEMA												
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO														
HOJA DE REGISTRO N° 13														
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco											
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	25/07/2019											
Unidad de muestra:	U13	Area:	432											
Fallas														
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²											
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²											
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	N°											
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²											
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²											
6. Depresión	m²	16. Fisura parabólica o por deslizamiento	m²											
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²											
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²											
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²											
10. Fisuras longitudinales y transversales	m													
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO								
1. Piel de cocodrilo	Alto	128.00	0.84	128.84	30%	76								
13. Baches	Medio	1.00		1.00	0.2%	10								
18. Peladura por intemperismo	Medio	245.00		245.00	57%	37								
				374.84										
TOTAL VALOR DEDUCIDO =						123								
Numero de deducidos >2 (q)		3												
Valor deducido mas alto (HDVI)		76												
CALCULO DEL PCI														
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV							
1	76	37	10		123	3	74							
2	76	37	2		115	2	78							
3	76	2	2		80	1	80							
4														
5														
Max CDV =						80								
PCI = 100 - Max. CDV =				20										
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo														
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Baches</td> <td>0.2%</td> </tr> <tr> <td>Peladura por intemperismo</td> <td>57%</td> </tr> </tbody> </table>							Falla	Densidad	Piel de cocodrilo	30%	Baches	0.2%	Peladura por intemperismo	57%
Falla	Densidad													
Piel de cocodrilo	30%													
Baches	0.2%													
Peladura por intemperismo	57%													

Tabla 69: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 14, tramo 3

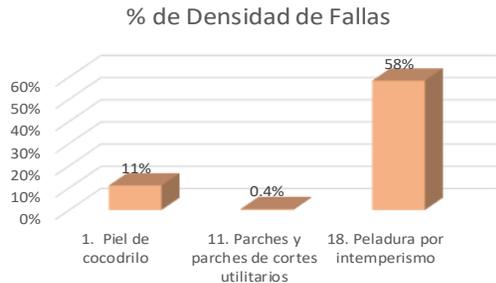
UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ESQUEMA			
							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO							
HOJA DE REGISTRO N° 14							
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U14		
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	25/07/2019	Area:	432		
Fallas							
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²				
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²				
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº				
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²				
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²				
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²				
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²				
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²				
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²				
10. Fisuras longitudinales y transversales	m						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Bajo	46.80	0.85		47.65	11%	34
11. Parches y parches de cortes utilitarios	Medio	1.69			1.69	0.4%	6
18. Peladura por intemperismo	Alto	252.00			252.00	58%	70
					301.34		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							110
Numero de deducidos >2 (q)		3					
Valor deducido mas alto (HDVI)		70					
CALCULO DEL PCI							
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV
1	70	34	6		110	3	68
2	70	34	2		106	2	74
3	70	2	2		74	1	74
4							
5							
Max CDV =							74
PCI = 100 - Max. CDV =				26			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo							
							

Tabla 70: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 15, tramo 3

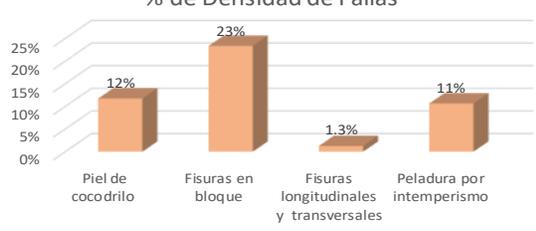
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N° 15								
Nombre de la vía: Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 3 - Cusco		Unidad de muestra: U15				
Inspeccionado por: KatyLeva		Fecha: 25/07/2019		Area: 432				
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Alto	14	18.00	18.80		50.80	12%	63
3. Fisuras en bloque	Alto	28.00	20.40	22.32	30.24	100.96	23%	43
10. Fisuras longitudinales y transversales	Medio	2.50	1.80	1.20		5.50	1.3%	2
18. Peladura por intemperismo	Medio	46.00				46.00	11%	18
						203.26		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								126
Numero de deducidos >2 (q)								
Valor deducido mas alto (HDVI)								
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	63	43	18	2	126	4	72	
2	63	43	18	2	126	3	76	
3	63	43	2	2	110	2	76	
4	63	2	2	2	69	1	69	
5								
Max CDV =								76
PCI = 100 - Max. CDV = 24								
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muymalc								
% de Densidad de Fallas								
								

Tabla 71: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 16, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		ESQUEMA														
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO																		
HOJA DE REGISTRO N° 16																		
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U16													
Inspeccionado por:	Katy Leva	Fecha:	26/07/2019	Area:	432													
Fallas																		
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m ²															
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido	m ²															
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches	Nº															
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m ²															
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento	m ²															
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m ²															
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m ²															
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m ²															
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m ²															
10. Fisuras longitudinales y transversales	m																	
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO										
1. Piel de cocodrilo	Medio	8.4	6.72	14.80	13.44	43.36	10%	45										
3. Fisuras en bloque	Alto	40.50	20.01	31.28		91.79	21%	42										
13. Baches	Medio	2.00				2.00	0.5%	20										
18. Peladura por intemperismo	Bajo	56.16	150.40			206.56	48%	12										
						343.71												
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								119										
Numero de deducidos >2 (q)		4																
Valor deducido mas alto (HDVI)		45																
CALCULO DEL PCI																		
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV										
1	45	42	20	12		119	4	68										
2	45	42	20	2		109	3	69										
3	45	42	2	2		91	2	65										
4	45	2	2	2		51	1	51										
5																		
Max CDV =								69										
PCI = 100 - Max. CDV =				31														
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo																		
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <table border="1"> <caption>Data for % de Densidad de Fallas</caption> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>3. Fisuras en bloque</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>13. Baches</td> <td>0.5%</td> </tr> <tr> <td>18. Peladura por intemperismo</td> <td>48%</td> </tr> </tbody> </table>									Falla	Densidad (%)	1. Piel de cocodrilo	10%	3. Fisuras en bloque	21%	13. Baches	0.5%	18. Peladura por intemperismo	48%
Falla	Densidad (%)																	
1. Piel de cocodrilo	10%																	
3. Fisuras en bloque	21%																	
13. Baches	0.5%																	
18. Peladura por intemperismo	48%																	

Tabla 72: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 17, tramo 3

UNIVERSIDAD PERUANA UNION		ESQUEMA																
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL																		
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO HOJA DE REGISTRO N° 17																		
Nombre de la vía:	Corredor Vial Interoceánico Sur	Tramo:	3 - Cusco															
Inspeccionado por:	KatyLeva	Fecha:	26/07/2019															
Unidad de muestra:	U17	Area:	432															
Fallas																		
1. Piel de cocodrilo	m²	11. Parches y parches de cortes utilitarios	m²															
2. Exudación	m²	12. Agregado pulido	m²															
3. Fisuras en bloque	m²	13. Baches	Nº															
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento	m²															
5. Corrugación	m²	15. Desplazamiento	m²															
6. Depresión	m²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento	m²															
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento	m²															
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo	m²															
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados	m²															
10. Fisuras longitudinales y transversales	m																	
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO												
1. Piel de cocodrilo	Alto	36.30	17.71	17.68	75.44	147.13	34%	76										
3. Fisuras en bloque	Alto	9.30	10.81	4.08	57.04	81.23	19%	41										
13. Baches	Medio	1.00				1.00	0.2%	10										
18. Peladura por intemperismo	Bajo	17.76	70.50			88.26	20%	8										
						317.62												
TOTAL VALOR DEDUCIDO =							135											
Numero de deducidos >2 (q)		4																
Valor deducido mas alto (HDVI)		76																
CALCULO DEL PCI																		
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV										
1	76	41	10	8		135	4	76										
2	76	41	10	2		129	3	79										
3	76	41	2	2		121	2	81										
4	76	2	2	2		82	1	82										
5																		
Max CDV =							82											
PCI = 100 - Max. CDV=					18													
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo																		
<p style="text-align: center;">% de Densidad de Fallas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Falla</th> <th>Densidad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>3. Fisuras en bloque</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>13. Baches</td> <td>0.2%</td> </tr> <tr> <td>18. Peladura por intemperismo</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>									Falla	Densidad (%)	1. Piel de cocodrilo	34%	3. Fisuras en bloque	19%	13. Baches	0.2%	18. Peladura por intemperismo	20%
Falla	Densidad (%)																	
1. Piel de cocodrilo	34%																	
3. Fisuras en bloque	19%																	
13. Baches	0.2%																	
18. Peladura por intemperismo	20%																	

Tabla 73: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 18, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION								
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL								
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA						ESQUEMA				
EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
HOJA DE REGISTRO N° 18										
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 3 - Cusco		Unidad de muestra: U18				
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha: 26/07/2019		Area: 432				
Fallas										
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²				
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²				
3. Fisuras en bloque		m²		13. Baches		Nº				
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²				
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²				
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²				
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²				
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²				
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²				
10. Fisuras longitudinales y transversales		m								
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1. Piel de cocodrilo		Medio		5.07 20.48 23.52			49.07	11%	48	
3. Fisuras en bloque		Medio		151.20 96.80			248.00	57%	30	
18. Peladura por intemperismo		Medio		105.99 42.17			148.17	34%	30	
							445.23			
TOTAL VALOR DEDUCIDO = 108										
Numero de deducidos >2 (q)		3								
Valor deducido mas alto (HDVI)		48								
CALCULO DEL PCI										
N°		Valores deducidos					Total	q	CDV	
1		48 30 30					108	3	68	
2		48 30 2					80	2	58	
3		48 2 2					52	1	52	
4										
5										
Max CDV = 68										
PCI = 100 - Max. CDV =						32				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo										

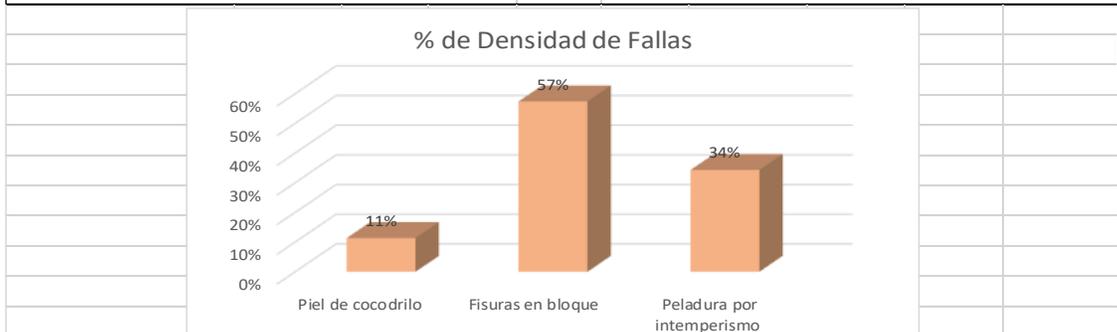


Tabla 74: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 19, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA			
HOJA DE REGISTRO N° 19									
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		3 - Cusco			
Inspeccionado por:		KatyLeva		Fecha:		26/07/2019			
						Unidad de muestra: U19			
						Area: 432			
Fallas									
1. Piel de cocodrilo		m ²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²			
2. Exudación		m ²		12. Agregado pulido		m ²			
3. Fisuras en bloque		m ²		13. Baches		N°			
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m ²			
5. Corrugación		m ²		15. Desplazamiento		m ²			
6. Depresión		m ²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m ²			
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m ²			
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m ²			
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m ²			
10. Fisuras longitudinales y transversales		m							
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo		Alto		12.30	9.43	7.48	29.21	7%	58
3. Fisuras en bloque		Alto		39.30	20.93	33.28	93.51	22%	42
13. Baches		Alto		2.00			2.00	0.5%	20
18. Peladura por intemperismo		Medio		18.00	93.75		111.75	26%	28
							236.47		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =									148
Numero de deducidos >2 (q)		4							
Valor deducido mas alto (HDVI)		58							
CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	58	42	28	20		148	4	82	
2	58	42	28	2		130	3	78	
3	58	42	2	2		104	2	74	
4	58	2	2	2		64	1	64	
5									
Max CDV =									82
PCI = 100 - Max. CDV =					18				
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muymalo									

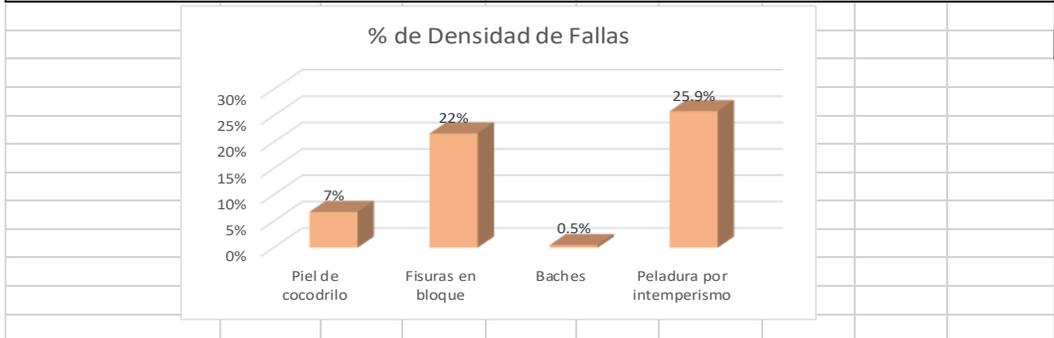


Tabla 76: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 21, tramo 3

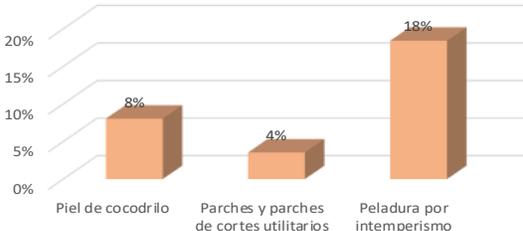
		UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA				
HOJA DE REGISTRO N° 21									
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:	3 - Cusco	Unidad de muestra:	U21		
Inspeccionado por:		KatyLeva		Fecha:	27/07/2019	Area:	432		
Fallas									
1. Piel de cocodrilo		m ²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²			
2. Exudación		m ²		12. Agregado pulido		m ²			
3. Fisuras en bloque		m ²		13. Baches		N°			
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m ²			
5. Corrugación		m ²		15. Desplazamiento		m ²			
6. Depresión		m ²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m ²			
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m ²			
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m ²			
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m ²			
10. Fisuras longitudinales y transversales		m							
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo		Medio		17.10 17.64			34.74	8%	44
11. Parches y parches de cortes utilitarios		Alto		8.96 3.45 2.88			15.29	4%	34
18. Peladura por intemperismo		Alto		36.66 42.90			79.56	18%	54
							129.59		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =									132
Numero de deducidos >2 (q)		3							
Valor deducido mas alto (HDVI)		54							
CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	54		44		34		132	3	81
2	54		44		2		100	2	70
3	54		2		2		58	1	58
4									
5									
Max CDV =									81
PCI = 100 - Max. CDV =				19					
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malc									
% de Densidad de Fallas									
									

Tabla 77: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 22, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL													
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA									
HOJA DE REGISTRO N° 22															
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		3 - Cusco									
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		27/07/2019									
						Unidad de muestra: U22									
						Area: 432									
Fallas															
1. Piel de cocodrilo		m ²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m ²									
2. Exudación		m ²		12. Agregado pulido		m ²									
3. Fisuras en bloque		m ²		13. Baches		N°									
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m ²									
5. Corrugación		m ²		15. Desplazamiento		m ²									
6. Depresión		m ²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m ²									
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m ²									
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m ²									
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m ²									
10. Fisuras longitudinales y transversales		m													
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD			TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO						
1. Piel de cocodrilo		Alto		28.80		7.20		10.80		46.80		11%		63	
3. Fisuras en bloque		Alto		144.00		115.20				259.20		60%		62	
										306.00					
TOTAL VALOR DEDUCIDO =												125			
Numero de deducidos >2 (q)		2													
Valor deducido mas alto (HDVI)		63													
CALCULO DEL PCI															
N°		Valores deducidos						Total	q	CDV					
1		63		62				125		2		84			
2		63		2				65		1		65			
3															
4															
5															
Max CDV =												84			
												16			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malc															
% de Densidad de Fallas															

Tabla 78:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 23, tramo 3

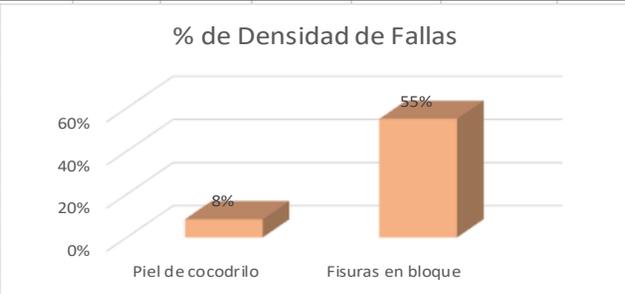
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL									
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA					
HOJA DE REGISTRO N° 23											
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		3 - Cusco		Unidad de muestra:		U23	
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		27/07/2019		Area:		432	
Fallas											
1. Piel de cocodrilo			m²			11. Parches y parches de cortes utilitarios			m²		
2. Exudación			m²			12. Agregado pulido			m²		
3. Fisuras en bloque			m²			13. Baches			Nº		
4. Abultamientos y hundimientos			m			14. Ahuellamiento			m²		
5. Corrugación			m²			15. Desplazamiento			m²		
6. Depresión			m²			16. Fisura parabolica o por deslizamiento			m²		
7. Fisura de borde			m			17. Hinchamiento			m²		
8. Fisura de reflexión de junta			m			18. Peladura por intemperismo			m²		
9. Desnivel carril-berma			m			19. Desprendimiento de agregados			m²		
10. Fisuras longitudinales y transversales			m								
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1. Piel de cocodrilo		Alto		20.80		6.40		9.30	36.50	8%	50
3. Fisuras en bloque		Alto		158.40		79.20			237.60	55%	60
									274.10		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =										110	
Numero de deducidos >2 (q)		2									
Valor deducido mas alto (HDVI)		60									
CALCULO DEL PCI											
N°		Valores deducidos						Total	q	CDV	
1		60		50				110	2	76	
2		60		2				62	1	62	
3											
4											
5											
Max CDV =										76	
PCI = 100 - Max. CDV=				24							
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo											
											

Tabla 79: Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 24, tramo 3

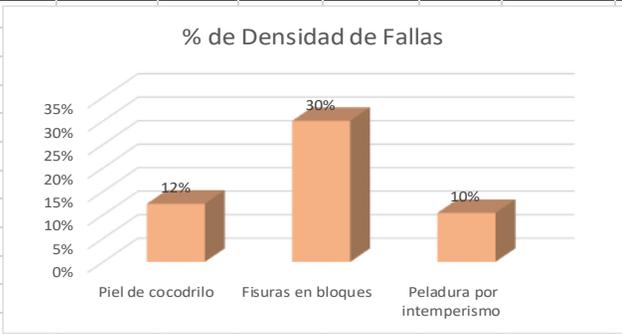
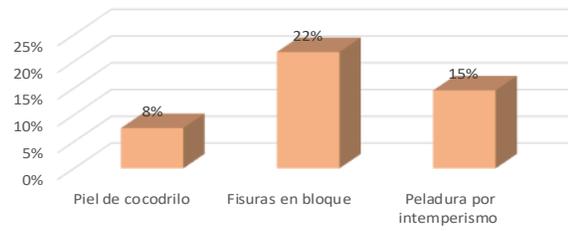
		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA			
HOJA DE REGISTRO N° 24									
Nombre de la vía:		Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo:		3 - Cusco			
Inspeccionado por:		Katy Leva		Fecha:		27/07/2019			
						Unidad de muestra:		U24	
						Area:		432	
Fallas									
1. Piel de cocodrilo		m²		11. Parches y parches de cortes utilitarios		m²			
2. Exudación		m²		12. Agregado pulido		m²			
3. Fisuras en bloques		m²		13. Baches		N°			
4. Abultamientos y hundimientos		m		14. Ahuellamiento		m²			
5. Corrugación		m²		15. Desplazamiento		m²			
6. Depresión		m²		16. Fisura parabolica o por deslizamiento		m²			
7. Fisura de borde		m		17. Hinchamiento		m²			
8. Fisura de reflexión de junta		m		18. Peladura por intemperismo		m²			
9. Desnivel carril-berma		m		19. Desprendimiento de agregados		m²			
10. Fisuras longitudinales y transversales		m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1. Piel de cocodrilo	Alto	24.30	29.15			53.45	12%	63	
3. Fisuras en bloques	Alto	48.00	33.48	48.19		129.67	30%	49	
18. Peladura por intemperismo	Bajo	19.50	25.50			45.00	10%	5	
						228.12			
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								117	
Numero de deducidos >2 (q)		3							
Valor deducido mas alto (HDVI)		63							
CALCULO DEL PCI									
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV		
1	63	49	5		117	3	74		
2	63	49	2		114	2	78		
3	63	2	2		67	1	67		
4									
5									
Max CDV =							78		
PCI = 100 - Max. CDV =				22					
CONDICION DEL PAVIMENTO : Muy malo									
									

Tabla 80:Hoja de registro y cálculo del PCI de la unidad de muestra 25, tramo 3

		UNIVERSIDAD PERUANA UNION ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL						
EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA EXPLORACION DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA		
HOJA DE REGISTRO N° 25								
Nombre de la vía: Corredor Vial Interoceánico Sur		Tramo: 3 - Cusco		Unidad de muestra: U25				
Inspeccionado por: Katy Leva		Fecha: 27/07/2019		Area: 432				
Fallas								
1. Piel de cocodrilo	m ²	11. Parches y parches de cortes utilitarios				m ²		
2. Exudación	m ²	12. Agregado pulido				m ²		
3. Fisuras en bloque	m ²	13. Baches				N°		
4. Abultamientos y hundimientos	m	14. Ahuellamiento				m ²		
5. Corrugación	m ²	15. Desplazamiento				m ²		
6. Depresión	m ²	16. Fisura parabolica o por deslizamiento				m ²		
7. Fisura de borde	m	17. Hinchamiento				m ²		
8. Fisura de reflexión de junta	m	18. Peladura por intemperismo				m ²		
9. Desnivel carril-berma	m	19. Desprendimiento de agregados				m ²		
10. Fisuras longitudinales y transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1. Piel de cocodrilo	Alto	21.30	11.25			32.55	8%	60
3. Fisuras en bloque	Alto	25.60	22.68	45.75		94.03	22%	42
18. Peladura por intemperismo	Bajo	25.50	37.50			63.00	15%	7
						189.58		
TOTAL VALOR DEDUCIDO =								109
Numero de deducidos >2 (q)	3							
Valor deducido mas alto (HDVI)	60							
CALCULO DEL PCI								
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV	
1	60	42	7		109	3	68	
2	60	42	2		104	2	73	
3	60	2	2		64	1	64	
4								
5								
Max CDV =								73
PCI = 100 - Max. CDV=					27			
CONDICION DEL PAVIMENTO : Malo								
Porcentaje de fallas								
								

Anexo 5: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 1 – Puquio.



Figura 70: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo 1



Figura 71: Fallas Piel de cocodrilo y parche, unidad de muestreo 2



Figura 72: Parches y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U6 y U7



Figura 73: Fallas de borde, unidad de muestreo U13 Y 14



Figura 74: Fallas de borde y hundimiento, unidad de muestreo U8



Figura 75: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U11



Figura 76: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U15



Figura 77: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U16



Figura 78: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U18

Anexo 6: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 2 – Abancay.



Figura 79: Fisuras longitudinales y transversales, unidad de muestreo U1



Figura 80: Fisuras en bloque, unidad de muestreo U2



Figura 81: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U7



Figura 82: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U9



Figura 83: Fisuras parabólicas, unidad de muestreo U11

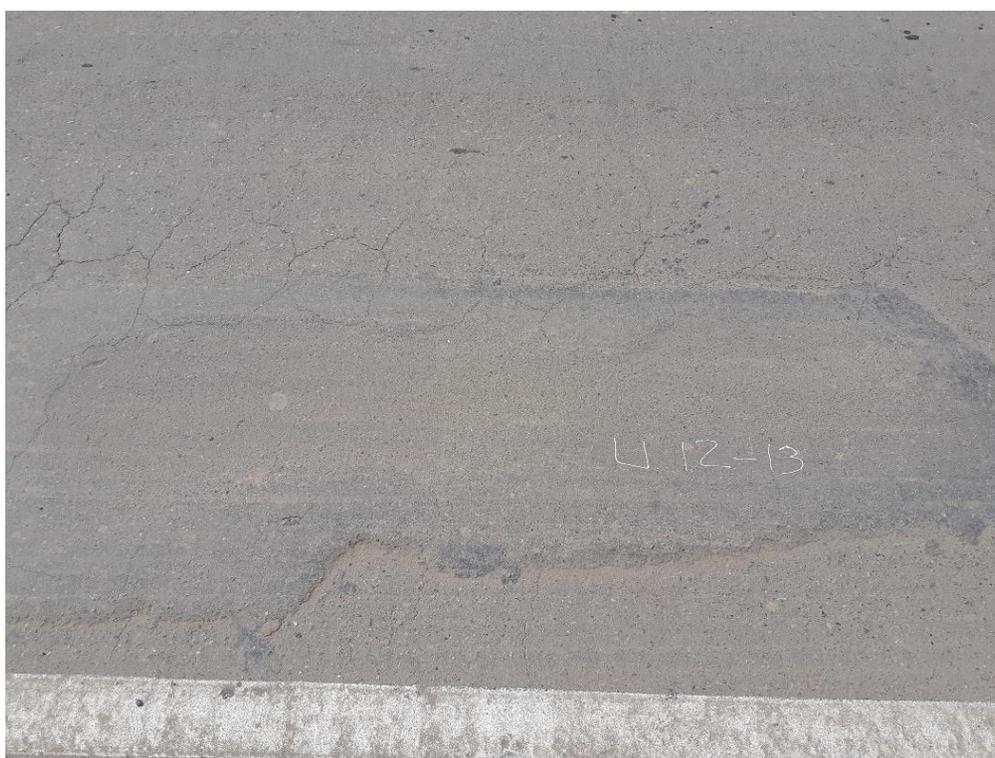


Figura 84: Fisuras en bloque y parches, unidad de muestreo U12



Figura 85: Fisuras parabólicas, unidad de muestreo U13



Figura 86: Piel de cocodrilo, unidad de muestreo U14



Figura 87: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U17



Figura 88: Fisuras longitudinales y Fisuras en bloque, unidad de muestreo U18



Figura 89: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U20



Figura 90: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U21



Figura 91: Fisuras longitudinales y hundimiento, unidad de muestreo U22



Figura 92: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U23



Figura 93: Fisuras transversales y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U24



Figura 94: Peladura por intemperismo, unidad de muestreo U25



Figura 95: Fisuras longitudinales , unidad de muestreo U24

Anexo 7: Fotografías de las fallas encontradas durante la evaluación del tramo 3 – Cusco.



Figura 96: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U2



Figura 97: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U3



Figura 98: Piel de cocodrilo y fisura en bloque, unidad de muestreo U4



Figura 99: Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U5



Figura 100: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U6



Figura 101: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U8



Figura 102: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U9



Figura 103: Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U10



Figura 104: Fisuras en bloque y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U12



Figura 105: Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidad de muestreo U13



Figura 106: Peladura por intemperismo y parche, unidad de muestreo U14



Figura 107: Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U15



Figura 108:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U16



Figura 109:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo. Unidad de muestreo U17



Figura 110:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidad de muestreo U18



Figura 111:Piel de cocodrilo y peladura por intemperismo, unidades de muestreo U20 y U21



Figura 112:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidades de muestreo U22 y U23



Figura 113:Piel de cocodrilo y fisuras en bloque, unidades de muestreo U24 y U25