

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE FALLAS USANDO EL MÉTODO
PCI DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA
HUANCAVELICA - DISTRITO DE EL TAMBO”.**

PRESENTADO POR:

Bach. Ing.: SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL

Bach. Ing.: TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

Línea de Investigación Institucional:

Estructuras y Construcción

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO CIVIL

Huancayo – Perú

2021

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**“IDENTIFICACIÓN DE FALLAS USANDO EL MÉTODO
PCI DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA
HUANCAVELICA - DISTRITO DE EL TAMBO”.**

PRESENTADO POR:

Bach. Ing.: SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL

Bach. Ing.: TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

Línea de Investigación Institucional:

Estructuras y Construcción

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO CIVIL

Huancayo – Perú

2021

ASESOR

Ing. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a mi amada esposa y mis queridos hijos por su apoyo y comprensión y ser cada día la fuente de inspiración para culminar mi Titulación como profesional y así lograr paso a paso todos nuestros objetivos.

Bach. Ing. Civil Julio Joel Suaña Aguilar

Dedico la presente tesis a mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

Bach. Ing. Civil Lisseth Mayuri Tácunan Hichcas

AGRADECIMIENTO

Gracias a la Universidad Peruana Los Andes y a sus docentes, quienes con su experiencia y profesionalismo contribuyeron a mi formación académica y me transmitieron el amor por mi profesión.

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera

PRESIDENTE

Mg. Rando Porras Olarte

JURADO

Ing. Nataly Lucía Córdova Zorrilla

JURADO

Mg. Julio Fredy Porras Mayta

JURADO

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza

SECRETARIO DOCENTE

INDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO.....	6
INDICE	7
INDICE DE TABLAS	10
INDICE DE FIGURAS	13
RESUMEN.....	16
ABSTRACT.....	17
INTRODUCCION	18
CAPITULO I.....	20
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
1.1. Planteamiento del problema	20
1.2 Formulación y sistematización del problema	21
1.2.1 Problema general	21
1.2.2 Problemas específicos	21
1.3. Justificación.....	21
1.3.1. Social o práctica	21
1.3.2. Científica o teórica	22
1.3.3. Metodológica	22
1.4. Delimitaciones	22
1.4.1. Espacial.....	22
1.4.2. Temporal	22
1.4.3. Económica	23

1.5. Limitaciones	23
1.6. Objetivos.....	23
1.6.1. Objetivo general.....	23
1.6.2 Objetivos específicos	23
CAPITULO II	24
MARCO TEORICO.....	24
2.1. Antecedentes.....	24
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	24
2.1.2. Antecedentes nacionales	26
2.2. Marco conceptual.....	28
2.3. Definición de términos.....	61
2.4. Hipótesis.....	63
2.4.1. Hipótesis general.....	63
2.4.1 Hipótesis específicas.....	63
2.5. Variables	64
2.5.1. Definición conceptual de las variables	64
2.5.2. Definición operacional de la variable.....	64
2.5.3. Operacionalización de las variables	65
CAPITULO III.....	67
METODOLOGIA	67
3.1 Método de investigación	67
3.2 Tipo de investigación	67
3.3 Nivel de investigación	68
3.4 Diseño de la investigación.....	68
3.5 Población y muestra.....	68
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	69

3.7 Procesamiento de la información	70
3.8 Técnicas y análisis de datos.....	70
CAPITULO IV	76
RESULTADOS.....	76
4.1 Procedimiento de cálculo de PCI.....	86
CAPITULO V	101
DISCUSION DE RESULTADOS	101
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	106
ANEXOS.....	108
Anexo N° 01: Matriz de consistencia.....	109
Anexo N° 02: Curvas nomográficas de las fallas existentes en la avenida Huancavelica	110
Anexo N° 03: Formato para obtener el índice de condición del pavimento y su calificación	119
Anexo N° 04: Distribución de fallas avenida Huancavelica	163
Anexo N° 05: Banco de preguntas	172
Anexo N° 06: Panel fotográfico.....	173

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Escala de clasificación del PCI</i>	38
<i>Tabla 2. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición pavimento.</i>	45
<i>Tabla 3. Operacionabilidad de las variables</i>	65
<i>Tabla 4. Matriz de consistencia</i>	66
<i>Tabla 5. Longitud de unidades de muestreo asfálticas.</i>	71
<i>Tabla 6. Hoja de inspección de unidad de muestra carril izquierdo y calculo PCI</i>	74
<i>Tabla 7. Hoja de inspección de unidad de muestra carril derecho y calculo PCI</i>	75
<i>Tabla 8. Cuadro de resumen de resultados.</i>	76
<i>Tabla 9. Cuadro o clasificación de las muestras.</i>	77
<i>Tabla 10. Cuadro de resumen de fallas en el carril izquierdo.</i>	79
<i>Tabla 11. Cuadro de resumen de fallas en el carril derecho.</i>	79
<i>Tabla 12. Cuadro de resumen de fallas identificadas en el pavimento flexible con su cantidad y %.</i>	80
<i>Tabla 13. Parámetros de evaluación carril izquierdo</i>	83
<i>Tabla 14. Parámetros de evaluación carril derecho</i>	84
<i>Tabla 15. metrado de fallas: Av. Huancavelica – carril izquierdo y carril derecho</i>	88
<i>Tabla 16. Tipos de fallas – evolución y causas.</i>	89
<i>Tabla 17. Índice de condición del pavimento – PCI</i>	90
<i>Tabla 18. Índice de condición del pavimento – PCI</i>	91
<i>Tabla 19. Índice de condición de pavimento PCI – de las 24 U.M.</i>	93
<i>Tabla 20. Índice de condición de pavimento PCI – de las 20 U.M.</i>	95
<i>Tabla 21. Estado de Conservación de Av. Huancavelica - carril izquierdo</i>	97
<i>Tabla 22. Estado de conservación de Av. Huancavelica - carril derecho</i>	98
<i>Tabla 23. Rangos del PCI vs tipo de intervención</i>	99
<i>Tabla 24. Evaluación superficial de pavimentos // alternativas de solución</i>	100
<i>Tabla 25. Valor deducido - piel de cocodrilo</i>	110
<i>Tabla 26. Valor deducido - agrietamiento en bloques.</i>	111
<i>Tabla 27. Valor deducido - ahuellamiento y hundimiento</i>	112
<i>Tabla 28. Valor deducido - depresión</i>	113

<i>Tabla 29. Valores deducidos - grieta longitudinales y transversales.....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 30. Valor deducido - parcheo.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabla 31. Valor deducido - huecos.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 32. Valor deducido - ahuellamiento.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabla 33. Valor deducido - desprendimiento de agregados.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 34. Hoja de inspección de unidad de muestra 01 - carril izquierdo.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabla 35. Hoja de inspección de unidad de muestra 02 - carril izquierdo.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabla 36. Hoja de inspección de unidad de muestra 03 - carril izquierdo.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabla 37. Hoja de inspección de unidad de muestra 04 - carril izquierdo.....</i>	<i>122</i>
<i>Tabla 38. Hoja de inspección de unidad de muestra 05 - carril izquierdo.....</i>	<i>123</i>
<i>Tabla 39. Hoja de inspección de unidad de muestra 06 - carril izquierdo.....</i>	<i>124</i>
<i>Tabla 40. Hoja de inspección de unidad de muestra 07 - carril izquierdo.....</i>	<i>125</i>
<i>Tabla 41. Hoja de inspección de unidad de muestra 08 - carril izquierdo.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 42. Hoja de inspección de unidad de muestra 09 - carril izquierdo.....</i>	<i>127</i>
<i>Tabla 43. Hoja de inspección de unidad de muestra 10 - carril izquierdo.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabla 44. Hoja de inspección de unidad de muestra 11 - carril izquierdo.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabla 45. Hoja de inspección de unidad de muestra 12 - carril izquierdo.....</i>	<i>130</i>
<i>Tabla 46. Hoja de inspección de unidad de muestra 13 - carril izquierdo.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabla 47. Hoja de inspección de unidad de muestra 14 - carril izquierdo.....</i>	<i>132</i>
<i>Tabla 48. Hoja de inspección de unidad de muestra 15 - carril izquierdo.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabla 49. Hoja de inspección de unidad de muestra 16 - carril izquierdo.....</i>	<i>134</i>
<i>Tabla 50. Hoja de inspección de unidad de muestra 17 - carril izquierdo.....</i>	<i>135</i>
<i>Tabla 51. Hoja de inspección de unidad de muestra 18 - carril izquierdo.....</i>	<i>136</i>
<i>Tabla 52. Hoja de inspección de unidad de muestra 19 - carril izquierdo.....</i>	<i>137</i>
<i>Tabla 53. Hoja de inspección de unidad de muestra 20 - carril izquierdo.....</i>	<i>138</i>
<i>Tabla 54. Hoja de inspección de unidad de muestra 21 - carril izquierdo.....</i>	<i>139</i>
<i>Tabla 55. Hoja de inspección de unidad de muestra 22 - carril Izquierdo.....</i>	<i>140</i>
<i>Tabla 56. Hoja de inspección de unidad de muestra 23 - carril Izquierdo.....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 57. Hoja de inspección de unidad de muestra 24 - carril Izquierdo.....</i>	<i>142</i>
<i>Tabla 58. Hoja de inspección de unidad de muestra 25 - carril Derecho.....</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 59. Hoja de inspección de unidad de muestra 26 - carril Derecho.....</i>	<i>144</i>

<i>Tabla 60. Hoja de inspección de unidad de muestra 27 - carril Derecho.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 61. Hoja de inspección de unidad de muestra 28 - carril Derecho.....</i>	<i>146</i>
<i>Tabla 62. Hoja de inspección de unidad de muestra 29 - carril Derecho.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 63. Hoja de inspección de unidad de muestra 30 - carril Derecho.....</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 64. Hoja de inspección de unidad de muestra 31 - carril Derecho.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 65. Hoja de inspección de unidad de muestra 32 - carril Derecho.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 66. Hoja de inspección de unidad de muestra 33 - carril Derecho.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 67. Hoja de inspección de unidad de muestra 34 - carril Derecho.....</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 68. Hoja de inspección de unidad de muestra 35 - carril Derecho.....</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 69. Hoja de inspección de unidad de muestra 36 - carril Derecho.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 70. Hoja de inspección de unidad de muestra 37 - carril Derecho.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 71. Hoja de inspección de unidad de Muestra 38- carril Derecho</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 72. Hoja de inspección de unidad de muestra 39 - carril Derecho.....</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 73. Hoja de inspección de unidad de Muestra 40 - carril Derecho</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 74. Hoja de inspección de unidad de muestra 41 - carril Derecho.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 75. Hoja de inspección de unidad de muestra 42 - carril Derecho.....</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 76. Hoja de inspección de unidad de muestra 43 - carril Derecho.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 77. Hoja de inspección de unidad de muestra 44 - carril Derecho.....</i>	<i>162</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Curvas de corrección del calor deducido (CDV) para pavimentos</i>	44
<i>Figura 2. Cunetas obstruidas.</i>	59
<i>Figura 3. El agua pluvial no tiene desfogue por falta de cunetas.</i>	59
<i>Figura 4. Cunetas saturadas por lodo.</i>	60
<i>Figura 5. Drenaje saturado.</i>	60
<i>Figura 6. Cunetas saturadas.</i>	61
<i>Figura 7. Clasificación de pavimentos de las unidades de muestra en %.</i>	78
<i>Figura 8. Fallas identificadas en la carpeta asfáltica evaluada.</i>	80
<i>Figura 9. Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo.</i>	86
<i>Figura 10. Perfil del PCI – carril izquierdo</i>	97
<i>Figura 11. Estado de Conservación de Av. Huancavelica - carril izquierdo</i>	97
<i>Figura 12. Perfil del PCI – carril derecho</i>	98
<i>Figura 13. Estado de conservación de Av. Huancavelica - carril derecho</i>	98
<i>Figura 14. Curvas de valores deducidos - piel de cocodrilo.</i>	110
<i>Figura 15. Curvas de valores deducidos - agrietamiento en bloque</i>	111
<i>Figura 16. Curvas de valores deducidos - abultamiento y hundimientos.</i>	112
<i>Figura 17. Curvas de valores deducidos – depresión</i>	113
<i>Figura 18. Curvas de valores deducidos - grieta longitudinales y transversales.</i>	114
<i>Figura 19. Curvas de valores deducidos - parcheo</i>	115
<i>Figura 20. Curvas de valores deducidos - huecos</i>	116
<i>Figura 21. Curvas de valores deducidos - ahuellamiento.</i>	117
<i>Figura 22. Curvas de valores deducidos - desprendimiento de agregados.</i>	118
<i>Figura 23. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - piel de cocodrilo</i>	163
<i>Figura 24. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - agrietamiento en bloque</i>	163
<i>Figura 25. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - abultamiento y hundimientos</i>	164
<i>Figura 26. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - depresión</i>	164
<i>Figura 27. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - grieta longitudinales y</i>	

<i>transversales</i>	165
<i>Figura 28. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - parcheo</i>	165
<i>Figura 29. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - huecos</i>	166
<i>Figura 30. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - ahuellamiento</i>	166
<i>Figura n 31. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica – desprendimiento de agregados</i>	167
<i>Figura 32. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica - piel de cocodrilo</i>	168
<i>Figura 33. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica – agrietamiento en bloque</i>	168
<i>Figura 34. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica - depresión</i>	169
<i>Figura 35. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - grieta longitudinales y transversales</i>	169
<i>Figura 36. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - parcheo</i>	170
<i>Figura 37. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - huecos</i>	170
<i>Figura 38. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - ahuellamiento</i>	171
<i>Figura 39. Grietas longitudinales y piel de cocodrilo en el Carril Izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+612.8– 0+651.1</i>	173
<i>Figura 40. Grietas longitudinales y transversales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+612.8– 0+651.1</i>	173
<i>Figura 41. Agrietamiento en bloque y piel de cocodrilo en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0</i>	174
<i>Figura 42. Agrietamiento en bloque y grietas longitudinales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0</i>	174
<i>Figura 43. Parches, grietas longitudinales y piel de cocodrilo en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+268.1 – 0+306.4</i>	175
<i>Figura 44. Agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+268.1 – 0+306.4</i>	175
<i>Figura 45. Parches y agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1</i>	176
<i>Figura 46, Grietas longitudinales y ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1</i>	176

<i>Figura 47. Parches en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6</i>	177
<i>Figura 48. Grietas longitudinales y transversales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6</i>	177
<i>Figura 49. Ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6</i>	178
<i>Figura 50. Agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6</i>	178
<i>Figura 51. Ahuellamiento en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+153.2– 0+191.5</i>	179
<i>Figura 52. Parches, grietas longitudinales y transversales en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8– 0+651.1</i>	179
<i>Figura 53. Ahuellamiento bloque y agrietamiento en bloque en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0</i>	180
<i>Figura 54. Tráfico vehicular en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8 – 0+651.1</i>	180
<i>Figura 55. Ahuellamiento en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+383.0 – 0+421.3</i>	181
<i>Figura 56. Grietas longitudinales y ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+536.2 – 0+574.5</i>	181
<i>Figura 57. Bache o hueco en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1</i>	182
<i>Figura 58. Piel de cocodrilo en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8 – 0+651.1</i>	182
<i>Figura 59. Plano de estudio</i>	183

RESUMEN

La presente investigación planteó la problemática: ¿En qué medida la identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo? Es por ello que la investigación se llevó a cabo con el objetivo de identificar las fallas usando el método PCI del pavimento flexible para determinar el estado de conservación de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo. Esta investigación empleó métodos de investigación tanto cualitativos como cuantitativos, ya que sus contribuciones apuntan a comprender y construir soluciones a los objetivos planteados de acuerdo con las necesidades de los fenómenos o aspectos del mundo real pertenecientes al campo de estudio de una disciplina científica en particular. En relación a la metodología, el tipo de investigación es aplicada de nivel descriptivo, con un diseño de investigación de campo no experimental y como técnica de recopilación de información se usó la observación y un formato de recolección de datos a una muestra determinada. Producto de la investigación se concluyó que, mediante el método PCI se verificó que las fallas existentes del pavimento flexible del carril izquierdo de la Av. Huancavelica, desde cruce el Ovalo hasta la Av. Evitamiento se identificó que se encuentra en un estado de conservación "Bueno". Así Mismo se identificó las fallas existentes del carril derecho de la Av. Huancavelica desde el Jr. Harold Cox hasta la Av. Evitamiento se encuentra en un estado de conservación "Bueno".

Palabras Clave: Identificación de fallas, Método PCI, Conservación del pavimento flexible.

ABSTRACT

The present investigation raised the problem: To what extent does the identification of failures using the PCI method determine the state of conservation of the flexible pavement of Av. Huancavelica - El Tambo district? That is why the investigation was carried out with the objective of identifying the failures using the PCI method of flexible pavement to determine the state of conservation of Huancavelica avenue - El Tambo district. This research used both qualitative and quantitative research methods, since their contributions aim to understand and build solutions to the proposed objectives according to the needs of the phenomena or aspects of the real world belonging to the field of study of a particular scientific discipline. In relation to the methodology, the type of research is applied at a descriptive level, with a non-experimental field research design and as an information gathering technique, observation and a data collection format were used for a specific sample. In conclusion, using the PCI method, the existing failures of the flexible pavement of the left lane of Av. Huancavelica were identified, from the Ovalo intersection to Av. Evitamiento, finding a "Good" state of conservation. Likewise, the existing faults of the right lane of Av. Huancavelica from Jr. Harold Cox to Av. Evitamiento are in a "Good" state of conservation.

Keywords: Identification of failures, PCI Method, Conservation of flexible pavement.

INTRODUCCION

La presente tesis titulada: “IDENTIFICACIÓN DE FALLAS USANDO EL MÉTODO PCI EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. HUANCVELICA, DISTRITO DE EL TAMBO”, es esencialmente la aplicación más completa del enfoque PCI (índice de condición del pavimento) a los modelos de gestión de carreteras existentes, que implica especificar el estado del pavimento a través del reconocimiento visual, determinando así el número y la gravedad de las fallas y categorías de la carretera. Durante nuestra visita al área de estudio, obtuvimos la información del sitio necesaria para aplicar los métodos indicados en el PCI, calculamos el índice, cuantificamos la condición del pavimento en estudio, es decir, especificó un rango de cero a cien, si el asfalto la capa está en excelente, muy buena, buena, regular, mala, muy mala o mala condición. La presente investigación se encuentra conformada por cinco capítulos, las cuales se detallan a continuación:

EL CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El primer capítulo se encuentra conformado por: “Planteamiento del problema, el problema general, los problemas específicos, el objetivo general, los objetivos específicos de la investigación, la justificación de la investigación, delimitaciones de la investigación y las limitaciones de la investigación”.

EL CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El segundo capítulo se encuentra conformado por: “Antecedentes internacionales, nacionales de la investigación, el marco conceptual, definición de términos, Hipótesis general y específica y Variables”.

EL CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

El tercer capítulo se encuentra conformado por: “Metodología empleada de la investigación, el método, el tipo, el diseño de la investigación, la población, la muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información, técnica y análisis de datos.”

EL CAPÍTULO IV: RESULTADOS

El cuarto capítulo se encuentra conformado por: “Los resultados, donde se analiza los resultados obtenidos y su proceso de cálculo para su análisis representativo”.

EL CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El último y quinto capítulo deslumbra la discusión de los resultados.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El estado de las principales calles y veredas ubicadas dentro del casco urbano de la ciudad de Huancayo es una de las principales preocupaciones de cualquier obra de infraestructura vial, es decir, la ocurrencia de diferentes fallas o deterioros luego de su construcción, es decir su uso total.

Actualmente, los transportistas y transeúntes perciben directamente estas falencias. Dentro de la red vial de esta ciudad incontestable existe una vía principal que posee un tránsito recargado como es la Avenida Huancavelica. El estado de la capa asfáltica en este tramo se ha deteriorado y la superficie presenta diversos defectos, lo que genera malestar general para el transportista y los transeúntes. Esto se debe a que los conductores son propensos a las colisiones con otros vehículos y/o peatones al evitar los baches u otras fallas, así como el desgaste de los neumáticos y el abuso general del vehículo debido al mal estado. Las carreteras problemáticas provocan pérdidas económicas.

Para obtener en su totalidad una carretera sin daños en la superficie, se deben realizar operaciones de mantenimiento, esto es para hacer efectivo el período diseñado, evitando así complicaciones durante el uso, un buen mantenimiento

de la carretera reduce en gran medida las molestias durante la vida útil de la superficie de la carretera. Actualmente, los ingenieros tienen que lidiar con la gran variedad de fallas superficiales, y cualquier intento de sistematizar sus investigaciones debe ir acompañado de la necesidad de establecer sistemas adecuados de reparación y mantenimiento.

Esta diversidad de defectos superficiales permite una adecuada investigación en los proyectos, por lo que se vuelve crítico descubrir y promover nuevas tendencias en tratamientos superficiales y aplicarlas a problemas de degradación. Ante este problema, se recomienda analizar los factores que inciden en la degradación de la superficie del pavimento flexible, y tratar de encontrar una alternativa de solución al problema.

1.2 Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema general

¿En qué medida la identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo se determinan los parámetros de identificación de fallas en el pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo?
- b) ¿Cómo se calcula el índice de condición de pavimento para la Identificación de fallas del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo?
- c) ¿Cómo determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo?

1.3. Justificación

1.3.1. Social o práctica

Los resultados que se consiguieron en la investigación permite identificar los pavimentos afectados y así poder promover las estrategias adecuadas para una

conservación eficiente. Por otra parte, las entidades públicas podrán tomar medidas acertadas para la mejora de esta vía transitada

1.3.2. Científica o teórica

En la investigación que se realizó, se adoptó un enfoque para buscar respuestas y soluciones al problema de fallas en las aceras de la avenida Huancavelica, teniendo como carril izquierdo el cruce el Ovalo hasta Av. Evitamiento y Carril derecho de Jr. Harold Cox hasta Av. Evitamiento, distrito de El Tambo. Además de la implementación de la aplicación antes mencionada, no habrá malentendidos porque es basado en métodos cualitativos, que dependen en gran medida del criterio técnico del investigador.

1.3.3. Metodológica

Los instrumentos diseñados y desarrollados para la investigación se utilizaron para la recolección de la información necesaria, así como para el análisis de los datos, el cual siempre está orientado y guiado por el método científico. Los métodos utilizados se utilizarán en investigaciones similares y se aplicarán a otros temas.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

La investigación se llevó a cabo en el departamento de Junín, provincia de Huancayo, Distrito de El Tambo, dividido en 02 tramos. Tramo 01 – Carril Izquierdo ubicado en la Av. Huancavelica cruce del Óvalo hasta av. Evitamiento y Tramo 02 – Carril Derecho ubicado en la Av. Huancavelica Jr. Harold Cox hasta av. Evitamiento. Se realizó la identificación de fallas del pavimento flexible de la Avenida Huancavelica usando el Método de índice de Condición.

1.4.2. Temporal

La delimitación temporal corresponde al año 2021 año en el que se recopila la

información, se procesa y se presenta los resultados.

1.4.3. Económica

La elaboración de la investigación fue autofinanciada, para la obtención de materiales, formatos realizados y demás gastos que se hicieron para la culminación de esta investigación.

1.5. Limitaciones

1.5.1. Metodológico

Debido a la pandemia en la que nos encontramos, la investigación de forma presencial en bibliotecas especializadas se ha visto anulada en su gran mayoría. Aun así, se usó material bibliográfico de manera virtual, así como material físico que se consiguió durante el proceso de investigación.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Identificar las fallas usando el método PCI del pavimento flexible para determinar el estado de conservación de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.

1.6.2 Objetivos específicos

- a) Determinar los parámetros de identificación de fallas usando el método PCI en el pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.
- b) Calcular el índice de condición del pavimento usando el método PCI en el pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.
- c) Determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Méndez (2019), realizo la, tesis “Evaluación de la condición superficial de pavimentos por medio de Trimble Trident”, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. El trabajo presente se hace referencia a la evaluación del estado de la superficie de las rutas pavimentadas pertenecientes a la red vial nacional de alta capacidad, con el objetivo de adquirir información de retroalimentación con respecto a la manera en que el pavimento se deteriora luego de las soluciones adaptadas durante la vida útil, con tal de definir prioridades y procedimientos de conservación. Se busca además adquirir un indicador, que admita la comparación con un criterio homogéneo a lo largo del tiempo.

El procedimiento de auscultación de los deterioros de las rutas seleccionadas se realiza mediante un software denominado “Trident Imaging Hub” con el cual se facilita, tanto la detección y medición de las fallas, como el procesamiento posterior de la información para el cálculo del índice de condición del pavimento. Para su utilización se requieren imágenes georreferenciadas tomadas previamente por LanammeUCR, mediante el

equipo Geo3D. El ingeniero Gustavo Avendaño, mediante la creación de un servidor enlazado a Trident, permite que la información obtenida luego de la auscultación pueda ser recopilada en una base de datos.

Umaña, (2015), realizó la tesis “Diseño de la intervención para la estructura de pavimento flexible en secciones representativas de la red vial Cantonal de Curridabat”, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. El trabajo presente de investigación tiene como propósito recomendar el uso de métodos visuales y técnicos para intervenir en el diseño tipo de vías principales con pavimento flexible en Curridabat, como primer objetivo específico de este trabajo: determinar visualmente y en detalle el estado de la caminos estatales con estructuras de pavimento flexible, a través del método PCI, concluyó que en la clasificación visual de los caminos estudiados se derivaron valores numéricos en base a la condición que presentaban las fallas existentes. El 18% corresponde a técnicas de conservación, el 27% a técnicas de restauración menor, el 27% a técnicas de restauración mayor y el 28% a técnicas de reconstrucción total.

Ávila (2014), realizó la tesis “Evaluación de pavimentos en base a métodos no destructivos y análisis inverso de la vía Chicti – Sevilla de Oro” de la Universidad, de Cuenca. Este trabajo analiza la eficiencia de los deflectómetros de impacto con el objetivo de evaluar la capacidad portante de los pavimentos, y uno de sus objetivos específicos es evaluar pavimentos a los que se les aplica el método PCI. Sus conclusiones al respecto son los resultados obtenidos de la evaluación de la estructura vial, que pueden dar una idea general de la situación actual. De esto se puede concluir que el camino actual tiene condiciones aceptables. No obstante, mediante la determinación del Índice de Condición del Pavimento (PCI), se identificó la necesidad de mantenimiento rutinario, incluyendo el sellado de fisuras longitudinales y transversales.

García Salazar & Silva Castillo (2018), presentó la tesis “Análisis comparativo de metodologías de evaluación VIZIR y PCI (parte b), aplicado a la estructura de pavimento de una vía urbana, en el barrio chico norte (localidad chapinero”. La presente tesis se desarrolló con el fin de El trabajo Evaluar la sección de vía

analizada por el método PCI, evaluar la sección de vía analizada por el método VIZIR, Generar una caracterización de condiciones y daños en el pavimento de los tramos de vía analizados y Catalogar los tipos de daños existentes en el tramo de vía analizado de acuerdo a los sistemas de clasificación VIZIR y PCI.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Paucar (2019) en su trabajo titulado: “Evaluación de Pavimentos Flexibles y Rígidos Utilizando el Método de Inspección Visual de Áreas de Riesgo y Rutas y el Índice de Condición del Pavimento para el Mantenimiento Vial, Caso de Av. flor y jr. CARABAYA, PUNO” de la Universidad Nacional del Altiplano indicó que las vías de la ciudad de Puno presentan actualmente condiciones de tráfico vehicular insuficientes, principalmente por el mal mantenimiento vial, este trabajo tiene como objetivo utilizar el Índice de Condición del Pavimento (PCI) y la evaluación del riesgo áreas y rutas Método de Inspección Visual (VIZIR) para evaluar el pavimento en la ciudad de Puno para el mantenimiento vial, para ello en el primer semestre del 2019 se realizó la inspección de dos vías representativas, Av. Floral (pavimento flexible) y Jr. Carabaya (pavimento rígido). Resulta que el pavimento flexible de Av. Floral se basa en el VIZIR en los lados izquierdo y derecho, el PCI promedio es 49.35 y 41.91, y el promedio es 3 y 4, esto se debe a que es el defecto más influyente. Son grietas, cocodrilos y parches, Por lo tanto, el mantenimiento de las carreteras requiere actividades de mantenimiento regulares y de rutina antes de la temporada de lluvias, incluido el sellado de grietas, reparaciones superficiales y profundas, reemplazo de parches y marcación de nivel.

Portillo, (2015), presentó la tesis “Evaluación Estructural de Fallas del Pavimento Flexible por el método no destructivo en la carretera puno - Ilave” de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Su principal objetivo fue determinar los factores técnicos que conducen a la falla de estructuras de pavimentos flexibles por métodos no destructivos, para lo cual primero utilizaron el método PCI, para lo cual determinaron que se utilizaría una unidad de muestra de 25 metros de largo. La investigación concluyó que en los tramos 1 388 + 000 al 1 391 + 000 de la autopista Puno-Iraf se utilizaron métodos no

destruictivos para determinar un buen índice de estado del pavimento, circulación cómoda y fallas incipientes tales como: Abolladuras debidas a pequeñas deformaciones, defectos y/o grietas en la superficie de rodadura. Rendido en tan buen estado y con poca deformación, concluyeron que no tenía problemas estructurales.

Gonzáles, (2015), realizo un estudio que lleva por nombre “Fallas en el Pavimento Flexible de la Avenida Vía de Evitamiento Sur - Cajamarca” de la Universidad Privada del Norte. El proyecto está enfocado en evaluar que tan importante es el estado del pavimento flexible en la Avenida Vía de Evitamiento Sur, aplicando el método PCI, con el objetivo de describir fallas, determinar tipos de severidad y formular recomendaciones de operación, mantenimiento a futuro. Se llego a la conclusión que fue posible evaluar el formato de inspección del pavimento flexible, lo que llevó a concluir que 929.88 metros cuadrados, o el 2.66% del total evaluado, presentaba diferentes tipos de fallas y era uno más del parche (PCH) El número de repeticiones es 198. El pavimento flexible de la Avenida Vía de Evitamiento Sur se determinó con falla de baja severidad y fue el parche más repetitivo (PCH) con una superficie de 278,74 metros cuadrados.

Humpiri (2015) en su trabajo profesional "Análisis de superficie de pavimentos flexibles para el mantenimiento de carreteras REGIÓN PUNO” Se concluyó que la mayoría de los caminos mantenidos y reparados se deterioraron prematuramente, reduciendo la condición y calidad del pavimento y requiriendo trabajos correctivos y complementarios tempranos. Las razones incluyen una planificación del tráfico imperfecta, una evaluación deficiente del lecho de la carretera, condiciones de drenaje y condiciones ambientales no consideradas. En la región Puno existen una variedad de diseños de pavimentos flexibles, la mayoría de los cuales no alcanzan el ciclo de vida de diseño, por lo que es importante proteger la vía a través del mantenimiento y/o restauración rutinaria, regular, brindando a los usuarios seguridad, comodidad y menos tiempo de tránsito, por lo que el nivel de servicio de la carretera mejorará significativamente.

Hernández, (2014), presentó una tesis llamada “Índice de Condición de

Pavimento de la Carretera Jancos – San Miguel de Pallaques”, Universidad Nacional de Cajamarca, Su objetivo principal es aplicar el método PCI de esta vía, que es ampliamente utilizado en varios países de América Latina, según los autores, quienes concluyeron que la inspección visual y el diagnóstico vial de los tramos viales estudiados por el procedimiento PCI (Índice de Condición del Pavimento) tratando de determinar que el pavimento de la carretera Jancos-San Miguel de Pallaques se presenta regular debido a un valor de PCI de 50.13.

Como resultado del PCI, la vía y su diagnóstico regular, el firme de la vía se encuentra en un estado normal de circulación, pero dificulta la circulación del vehículo y no brinda el confort suficiente para el vehículo y para el conductor y los pasajeros.

De acuerdo con la categoría de mantenimiento recomendado, de acuerdo con la situación actual de la carretera, con el índice de condición como índice, se debe fortalecer la superficie de la carretera convencional.

2.2. Marco conceptual

A. Pavimento flexible.

También conocido como pavimento asfáltico, un pavimento flexible consiste en una capa de asfalto sobre una superficie rodante, que permite pequeñas deformaciones de la capa subyacente sin causar fallas estructurales. Luego, por debajo de esta capa, se encuentran capas granulares de base y subbase para distribuir y transportar la carga provocada por el tráfico. Finalmente, está el lecho de la carretera que soporta las primeras capas. Los pavimentos flexibles son inicialmente menos costosos de construir y tienen una vida útil de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir un mantenimiento regular para alcanzar su vida útil.

B. Pavimento rígido.

Los pavimentos rígidos o pavimentos hidráulicos consisten en losas de

hormigón hidráulico a veces con armadura. El tablero se coloca sobre la base (o subbase), que se encuentra sobre la calzada. Este suelo no permite la deformación de la subcapa. El costo inicial del pavimento rígido es mayor que el del pavimento flexible, y su vida útil es de entre 20 y 40 años. Requiere muy poco mantenimiento y generalmente está diseñado para manejar costuras de paneles.

C. Pavimento híbrido.

El pavimento híbrido, también conocido como pavimento híbrido, es una combinación de flexibilidad y rigidez. Por ejemplo, las superficies mixtas de carreteras se crean cuando se colocan bloques de hormigón en lugar de capas de asfalto. Este tipo de pavimento tiene como finalidad rebajar el límite de velocidad del vehículo, ya que los bloques crean ligeras vibraciones en el coche al circular sobre ellos, obligando al conductor a mantener una velocidad máxima de 60 km/h. Es ideal para zonas urbanas ya que garantiza la seguridad y comodidad del usuario. Otro ejemplo de pavimento mixto son aquellos pavimentos asfálticos construidos sobre pavimento rígido. escenario de pavimento.

Los pavimentos enfrentan diferentes estándares antes, pendientes y después de su vida útil que nos permiten escuchar cómo se ven afectados. Este proceso se refiere a la construcción, reparación y mantenimiento.

D. Diseño y Construcción:

La primera fase de la construcción del pavimento es un estudio del sitio, que incluye una búsqueda de información disponible, análisis de tráfico, calidad del material y otros aspectos necesarios para el diseño.

En primer lugar, se debe analizar toda la información posible, para lo cual es necesario verificar la calidad del material disponible en la cantera. Es fundamental evaluar el nivel final de la calzada, así como las pruebas de laboratorio, las mediciones en planta y los pavimentos.

Debe recopilar la mayor cantidad de información posible sobre el tráfico y, de

no ser así, hacer las estimaciones necesarias con mucho cuidado.

Diseño en consecuencia después de la recopilación de datos, el trabajo de campo y las pruebas de laboratorio.

Este procedimiento de diseño implica seleccionar la combinación apropiada de espesores de capa y propiedades del material para mantener las tensiones y deformaciones causadas por las tensiones experimentadas por la estructura dentro de los límites permisibles durante la vida útil de la estructura. Una vez que se establecen todos estos parámetros, la superficie de la carretera se puede construir adecuadamente.

E. Mantenimiento:

Son obras, actividades, operaciones, acciones y cuidados rutinarios, rutinarios o de emergencia destinados a asegurar que la infraestructura vial mantenga las condiciones de pavimentación, funcionales, estructurales y de seguridad requeridas para garantizar la satisfacción de los usuarios y la suficiencia del flujo vehicular en general. Por razones operativas, el mantenimiento se subdivide en mantenimiento, mantenimiento programado, mantenimiento de rutina y mantenimiento de emergencia (prevención y atención).

- **Mantenimiento de rutina:**

Incluye las actividades y obras necesarias, permanentes y frecuentes, principalmente para proteger y mantener la superficie y el estado funcional del pavimento para que pueda completar la vida útil diseñada sin afectar su capacidad estructural, la mano de obra requerida para las cargas previstas, el producto, el diseño u otro organismo.

- **Mantenimiento periódico:**

Incluye tratamientos que reparan ciertas características de la superficie (como la textura) o simplemente mantienen la durabilidad de la mezcla asfáltica y previenen grietas y grietas, y se utilizan cuando el pavimento está en buenas, pero no en condiciones normales.

Incluye trabajos de rehabilitación que incluyen la adición de una capa adicional llamada recuperación al pavimento sin interferir significativamente con la subestructura del pavimento o fresado y/o reciclaje. El segundo caso se aplica antes de que la vía esté en buen estado y no en mal estado.

El proyecto de repavimentación marcado, además de la función de actualizar la superficie de la carretera, también debe tener la función de fortalecer la estructura de la superficie de la carretera para lograr el propósito de extender la vida útil de la infraestructura vial, por lo que su cálculo y tamaño debe cumplir con la carga. requisitos El requisito de mejorar la carretera también debe utilizar la capacidad de carga estructural restante del pavimento existente.

- **Rehabilitación:**

La recuperación es una intervención no deseada que, en la mayoría de los casos, se produce por falta de protección adecuada o como respuesta necesaria a los efectos de los desastres naturales.

Los pavimentos pueden presentar dos tipos de reparaciones, superficiales y estructurales.

El propósito de la remediación de superficies es aplicar una capa delgada de mezcla asfáltica caliente o fría sobre una superficie existente. Esta es la forma más fácil de resolver el problema, ya que lleva la menor cantidad de tiempo para completar las obras y tiene poco impacto en los usuarios de la vía. El fresado y conformado de materiales granulares es ampliamente utilizado para pavimentos donde se requiere mayor capacidad portante, entre otras alternativas.

Las reparaciones estructurales pueden orientarse hacia la reconstrucción

completa. Esta es la opción preferida cuando las reparaciones se combinan con decisiones de mejora que requieren cambios importantes en la carretera. También se considera la posibilidad de construir capas adicionales sobre las superficies existentes.

➤ **Fallas en los pavimentos**

En todos los métodos de diseño de pavimentos, se reconoce que ocurren dos tipos de fallas durante la vida útil de una estructura: fallas funcionales y fallas estructurales.

➤ **Fallas por fatiga:**

Estos pavimentos se encontraban originalmente en condiciones adecuadas, pero sufrían efectos de fatiga debido a la constante repetición de cargas de tráfico. (Vergara, 1997).

Sin embargo, las fallas de los pavimentos rígidos y flexibles se pueden dividir en dos grandes categorías: fallas superficiales y fallas estructurales.

➤ **Fallas superficiales:**

Son fallas de las superficies de rodadura, agravadas por el proceso de desgaste, y no tienen nada que ver con la estructura de la vía.

Corrige estos defectos simplemente ajustando su superficie y dándole la impermeabilidad y rugosidad necesarias. (Gutiérrez, 1994).

➤ **Fallas estructurales:**

Incluye defectos en la superficie de rodadura, cuya causa fundamental es la destrucción de la estructura del pavimento, es decir, una o más capas constituyentes que deben resistir la acción del tráfico y una serie de factores climáticos.

Para corregir este tipo de fallas, es necesario reforzar el pavimento existente

para que el paquete estructural cumpla con los requisitos de tráfico actuales y futuros estimados. (Gutiérrez, 1994)

F. Las causas de las fallas en los pavimentos flexibles

➤ **Tráfico de diseño.**

Una carga mayor que la carga de diseño es un aumento imprevisto en el tráfico. En muchos casos, la superficie de la carretera no se diseñó correctamente y las cargas fueron mucho más altas de lo esperado. Esto se debe a una aproximación incorrecta de la carga o al aumento del tráfico a lo largo de los años. (Gutiérrez, 1994).

➤ **Proceso constructivo.**

La tecnología constructiva utilizada es insuficiente, y la calidad y cantidad de materiales no son buenas. Existen estructuras de pavimento débiles debido a espesores de capa incorrectos, diseño de mezcla deficiente y distribución y compactación de múltiples capas insuficientes. (Gutiérrez, 1994).

➤ **Deficiencias de proyecto.**

Diseño incompleto, estudios de subrasante incompletos, etc. Proyectos preparados inadecuadamente, falta de capacidad para un buen diseño e investigación fundamental, y falta de consideración para futuros eventos imprevistos durante la construcción. (Gutiérrez, 1994).

➤ **Factores ambientales.**

Aumento del nivel freático, inundaciones, precipitaciones, heladas, etc. (Gutiérrez, 1994).

Mala conservación. - Las habilidades de mantenimiento son insuficientes, y muchas veces no. Se observó que muchos tipos diferentes de carreteras importantes no recibían mantenimiento de rutina o regular. (Gutiérrez, 1994).

➤ **Evaluación de pavimentos**

La evaluación de pavimentos incluye el estudio de la estructura y estado del pavimento con el fin de tomar las medidas de protección y mantenimiento adecuadas para prolongar la vida útil del pavimento, en el sentido de que la vida útil del pavimento se elige de acuerdo con el entorno. Dónde está ubicado, una evaluación objetiva es esencial.

a) Importancia de la evaluación

La evaluación de la superficie de la carretera es importante porque puede estar al tanto del deterioro que existe en la superficie de la carretera y de esta manera tomar las acciones correctivas apropiadas, con el objetivo de brindarle al usuario la mejor usabilidad. Mediante la realización de evaluaciones periódicas del pavimento, se puede predecir el nivel de vida de la red o proyecto. La evaluación del pavimento también puede optimizar los costos de mantenimiento, ya que, si el tratamiento temprano se deteriora, durará más, evitando inversiones adicionales en el futuro.

b) Objetividad

La objetividad juega un papel importante en la evaluación de pavimentos, ya que se necesita gente bien capacitada para hacer la evaluación, de lo contrario, la prueba pierde credibilidad con el tiempo y no se puede comparar, de igual manera, es importante que elijamos un modelo de evaluación para ser evaluado por Standardized para confirmar que se ha realizado una valoración totalmente objetiva.

Existen diferentes tipos y métodos de evaluación del pavimento. En muchos casos, los resultados de múltiples pruebas pueden compararse entre sí para confirmar la causa del deterioro o falla y así comprender mejor su comportamiento.

➤ **Evaluación de la adherencia**

La adherencia neumático-carretera es una de las propiedades de la superficie de la carretera que afecta la seguridad del conductor porque: reduce las distancias de frenado y mantiene la trayectoria deseada del vehículo en todo momento. En el caso de los parámetros de seguridad del pavimento, la micro textura se puede tener en cuenta determinando el coeficiente de fricción utilizando el péndulo de fricción del Traffic Research Laboratory (TRL) o el péndulo británico. En cuanto a la macro textura, se determinó mediante la prueba del parche de arena, que consiste en esparcir un volumen conocido de arena de grano normalizado en un camino en un círculo con un accesorio de goma y luego evaluar la altura de la arena. (HS) promediado sobre un círculo definido. (González, 2004).

➤ **Evaluación estructural**

Se dividen en dos categorías, pruebas no destructivas y pruebas destructivas. Uno de los ensayos destructivos más conocidos es el PIT, que nos permite obtener una visualización de las capas de la estructura expuestas a través de sus paredes y realizar ensayos de densidad “in situ”. Estas determinaciones permiten obtener el estado actual del perfil a través de las verdaderas propiedades del material con el que se construyó.

Las fosas también facilitan la toma de muestras en masa para su posterior clasificación en laboratorio, cuyos resultados pueden ser utilizados para determinar los usos más efectivos a la hora de realizar tareas de restauración y mejora. Estos trabajos brindan información adicional, como el espesor de la capa compatible, el contenido de humedad, las posibles causas de la degradación de la capa, la densidad de cada capa y la capacidad de soporte del material de la subrasante.

Por otro lado, los pozos pueden perforarse y muestrearse con la ayuda de equipos de perforación, esta alternativa es más simple, económica, rápida y causa menos interrupciones en el tráfico que los tajos. Como desventaja, no es

posible realizar la densitometría “in situ” por problemas de espacio.

Las pruebas no destructivas se pueden realizar midiendo la deflexión, que es una herramienta importante para el análisis no destructivo de pavimentos. La cantidad de deformación causada por la carga ayuda a estudiar las propiedades "in situ" del pavimento. Implica aplicar una solicitud estándar y medir la respuesta de la estructura.

El sistema más extendido para medir la deflexión es mediante el uso de una viga Benkelman. El dispositivo se utiliza para realizar mediciones en sectores donde se observan fallas visibles y no observadas, por lo que es posible restringir "in situ" las propiedades actuales del pavimento e integrar sus resultados para una interpretación global.

Otro dispositivo que se puede utilizar es un medidor de deflexión de choque. Este es un método no destructivo para evaluar la estructura del pavimento y proporcionar una comprensión detallada de las condiciones del pavimento. La tecnología es de alto rendimiento, no provoca interrupciones significativas en el tráfico rodado y su uso es rápido y preciso. Por otro lado, se pueden utilizar perfilómetros láser, principalmente en la fase de recepción, que proporcionan información sobre la rugosidad de la superficie de la carretera, cuya información permite estimar la idoneidad actual de la superficie de la carretera. (González, 2004).

➤ **Evaluación superficial**

Se entiende por valoración superficial o funcional la valoración que se realiza sobre la vía para determinar el deterioro que sufre el pavimento y los usuarios, y conocer el estado en que se encuentra.

Hay varias formas de evaluar el pavimento. Son métodos sencillos de aplicación que no requieren equipos complejos. Al utilizar estos métodos, la inspección visual realizada es una de las herramientas más importantes y una parte importante de esta investigación. Generalmente, la evaluación se realiza en dos fases, una fase inicial y una fase detallada.

La evaluación inicial tiene por objeto proporcionar una inspección general del

proyecto. Esta tarea determinará la usabilidad proporcionada por la superficie de la carretera al caminar o andar en bicicleta por la carretera y finalmente cubrirá todo el segmento de la carretera a evaluar.

Una evaluación detallada consiste en examinar el camino caminando sobre el camino y recolectando datos, donde es necesario describir todos los tipos de fallas encontradas según su categoría, severidad y número o densidad.

G. Método de índice de condición del pavimento (PCI)

Fue desarrollado entre los años 1974 y 1976 a cargo del Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los E.E.U.U. por M.Y. Shahin y S.D. Khony publicado en 1978; con el objetivo de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles.

Este método constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado como procedimiento estandarizado, por agencias como por ejemplo: el departamento de defensa de los Estados Unidos, el APWA (American Public Work Association) y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación, conocida como procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos ASTM D6433-03). Este método no pretende solucionar aspectos de seguridad si alguno estuviera asociado con su práctica. El método se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie, un valor que cuantifique el estado en que se encuentra el pavimento para su respectivo tratamiento y mantenimiento.

El cálculo se fundamenta en los resultados de un inventario visual del estado del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de cada falla presente. El PCI no requiere de ningún equipo especial o sofisticado para realizar la evaluación; ya que brinda información fidedigna sobre las fallas presentes en el pavimento, su severidad y la condición final que este presenta;

por su empleo que no resulta ser complejo; porque es un método estándar y más detallado para evaluar pavimentos y por ser la base para determinar necesidades de mantenimiento o rehabilitación del pavimento. (Gutiérrez, 1994).

El PCI es un índice numérico, desarrollado para obtener el valor de la irregularidad de la superficie del pavimento y la condición operacional de este. Esta metodología califica la condición integral del pavimento en base a una escala que varía entre “0” para un estado fallado y un valor de “100” para un estado excelente. Se muestra a continuación los rangos del PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Tabla 1. Escala de clasificación del PCI

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: Índice de condición del Pavimento.

Introduce un factor de ponderación, llamado “valor deducido”, para indicar en qué grado afecta a la condición del pavimento cada combinación de deterioro, nivel de severidad y densidad.

El método PCI es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta. (ASTM, 2004).

❖ **Objetivos del PCI**

- ✓ Determinar el estado del inmueble en relación con su evaluación estructural y el nivel de servicio que se brinda a los usuarios. Este método permite la cuantificación indirecta de la estimación de la estructura a través de inventarios de liquidación, ya que no se realizaron mediciones para determinar con precisión la estimación.
- ✓ Cuando se trata de integrado estructural, se refiere a la capacidad de un paquete estructural para soportar tensiones externas, como cargas de tráfico o condiciones ambientales. Pero, el nivel de servicio es la capacidad de la superficie de la carretera para brindar a las conductas un uso cómodo y seguro.
- ✓ Obtener una métrica para comparar el estado y comportamiento del pavimento de forma homogénea, justificando así la planificación de proyectos de mantenimiento y restauración, y seleccionando la técnica de restauración más adecuada al estado del pavimento en estudio. (Centro de Investigación y Desarrollo de Ingenieros del Ejército de EE. UU., 2001).

❖ **Muestreo y unidades de muestra**

1. Se Identifica los tramos o áreas en el pavimento con diferentes usos en el plano de distribución de la red. Luego, se divide cada tramo en secciones basándose en criterios como diseño del pavimento, historia de construcción, tráfico y condición del mismo. Después dividimos las secciones establecidas del pavimento en unidades de muestra.
2. Ya divididas las secciones, se identifican las unidades de muestras individuales que serán inspeccionadas de tal manera que permita a los inspectores, localizarlas fácilmente sobre la superficie del pavimento. Es indispensable que las unidades de muestra sean fácilmente reubicables, afin de que sea posible la verificación de la información de fallas existentes, la examinación de variaciones de la unidad de muestra con el tiempo y las inspecciones futuras de la misma unidad de muestra si fuera necesario.
3. Seguidamente se procede a seleccionar las unidades de muestra a ser

inspeccionadas. El número de unidades de muestra a inspeccionar puede variar de la siguiente manera: considerando todas las unidades de muestra de la sección, considerando un número de unidades de muestras que nos garantice un nivel de confiabilidad del 95% o considerando un número menor de unidades de muestra.

4. Todas las unidades de muestra de la sección pueden ser inspeccionadas para determinar el valor de PCI promedio en la sección. Este tipo de análisis es ideal para una mejor estimación del mantenimiento y reparaciones necesarias.
5. Es necesario que las unidades de muestra adicionales deban ser inspeccionadas sólo cuando se observan fallas no representativas. Estas Unidades de muestra son escogidas por el usuario. (U.S. Army Engineer Research and Development Center, 2001).

❖ **Procedimiento de evaluación**

El procedimiento para la evaluación de un pavimento comprende una etapa de trabajo de campo y otra etapa de cálculos aplicando la metodología respectiva; y es el siguiente: Primero se inspecciona individualmente cada unidad de muestra seleccionada, luego, se registra el tramo y número de sección, así como el número y tipo de unidad de muestra. Es necesario que se tome el tamaño de unidad de muestra medido con el odómetro manual. Cuando se realice la inspección de las fallas, se debe cuantificar cada nivel de severidad y registrar la información obtenida. Los tipos de fallas y el grado de severidad se encuentran descritos en el ítem 2.2.10. Es necesario mencionar que el método de medición se encuentra incluido en la descripción de cada falla. Repetir este procedimiento para cada unidad de muestra a ser inspeccionada.

Los daños o fallas se identificarán, teniendo en cuenta su clase, severidad y extensión de los mismos.

- a. **Clase**, está relacionada con el tipo de degradación que se presenta en la superficie de un pavimento entre las que tenemos piel de cocodrilo, exudación, agrietamiento en bloque, abultamientos, entre otros, cada uno de ellos se describe en el manual de daños de la evaluación de la

condición de pavimentos.

- b. **Severidad**, representa la criticidad del deterioro en términos de su progresión; entre más severo sea el daño, más importantes deberán ser las medidas para su corrección. De esta manera, se deberá valorar la calidad del viaje, ósea, la percepción que tiene el usuario al transitar en un vehículo a velocidad normal; es así que se describe una guía general de ayuda para establecer el grado de severidad de la calidad de tránsito:
- Bajo (L: Low): se perciben vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones), pero no es necesaria la reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad.
 - Medio (M: Medium): las vibraciones del vehículo son significativas y se requiere una reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad.
 - Alto (H: High): las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad.
- c. **Extensión**, que se refiere al área o longitud que se encuentra afectada por cada tipo de deterioro, en el caso de la evaluación de pavimentos de hormigón, la calificación de la extensión estará representada por el número de veces que se repita dicha falla en una losa o varias losas.

Para la evaluación de campo, una vez definidas las unidades de muestreo UM-i, a partir del seccionamiento de la vía, en el que también se considerará el ancho total de cada calzada, se inspeccionará cada unidad de muestra para medir el tipo, severidad y cantidad de los daños de acuerdo con el patrón de evaluación, y se registrará toda la información en el formato correspondiente (hoja de información de exploración de la condición) para cada unidad de muestra.

En el formato ya mencionado se hará registro por cada renglón un daño, su extensión y su nivel de severidad, para ello se deben conocer y seguir

estrictamente las definiciones y procedimientos de las medidas de los daños descritos en el ítem de catálogo de fallas en pavimentos flexibles. (U.S. Army Engineer Research and Development Center, 2001).

❖ **Cálculo del PCI:**

Luego de culminar la inspección de campo, la información recogida se utiliza para calcular el PCI. El cálculo está basado en los “valores deducidos” de cada daño, de acuerdo a la cantidad y severidad reportadas.

El cálculo del PCI puede realizarse de manera manual o computarizada bajo una base de datos bien estructurada.

Este estudio utilizó el método de cálculo recomendado en los Estados Unidos. Cuerpo de Ingenieros del Ejército, para pavimentos con capas laminadas, asfalto.

Etapa 1 Cálculo de los valores deducidos (VD):

- ✓ Cada tipo de daño y severidad se agrega y registra en las columnas especificadas por el formato. Dependiendo del tipo, el daño se puede medir en área, longitud o cantidad.
- ✓ Divida el número de grados de daño para cada nivel de severidad por el área total de la unidad muestreada y exprese el resultado como un porcentaje. Esta es la densidad de cada daño dentro de la celda de investigación con la gravedad especificada.
- ✓ Las deducciones para cada tipo de daño y su gravedad están determinadas por curvas y tablas denominadas deducciones por daños. El formulario se encuentra en el archivo adjunto.

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

- ✓ Si ninguno o alguno de los "Valores inferidos" es mayor que 2, se utilizan los "Valores inferidos totales" (TDV) en lugar de los inversos de los "Valores inferidos corregidos" (VDC) obtenidos en la etapa 4, y los pasos seguirán esta continuación. Los rubros de deducibles individuales están en orden descendente.
- ✓ El "mayor número de títulos deducidos" (m) se determina mediante la siguiente ecuación:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

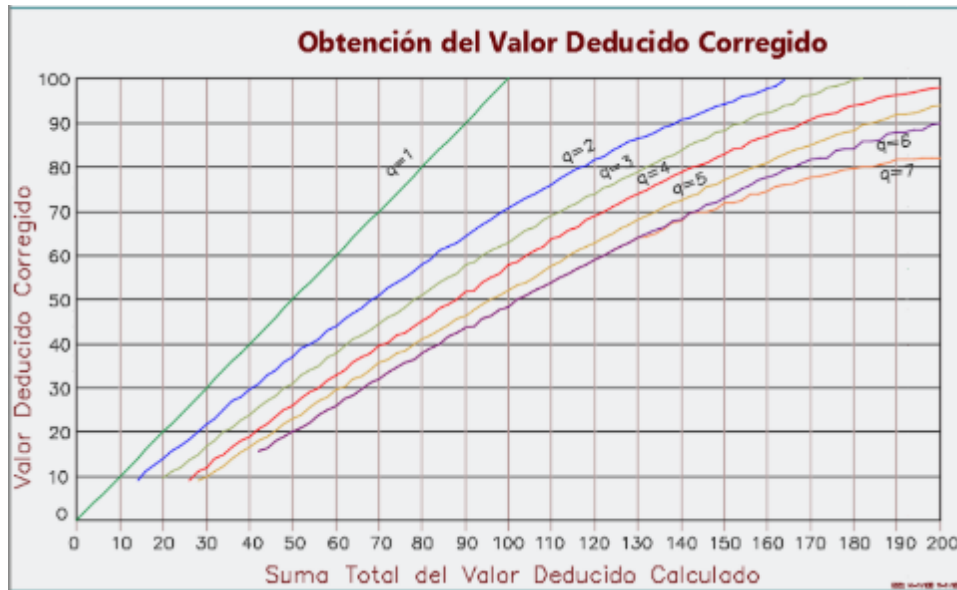
El número de valores únicos derivados se reduce a "m", incluida la parte fraccionaria. Si se sustituye, el menor de los valores, menos aquellos para los que se usa "m".

Etapa 3 Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV):

Este paso se logra a través de un proceso iterativo como se describe a continuación: Determine la deducción (q) mayor que 2. El "Valor total deducido" se determina sumando todos los valores individuales.

El CDV se calcula utilizando la "q" y las "Deducciones Totales" en la curva modificada asociada con el tipo de superficie de la carretera. Igual que el archivo adjunto: valor actual descontado. Reduzca la menor de las mayores derivadas individuales de 2,0 a 2,0 y repita los pasos iniciales de este paso hasta que sea igual a 1. "Max CDV" es el CDV máximo obtenido durante este proceso.

Figura 1. Curvas de corrección del calor deducido (CDV) para pavimentos.



Etapa 4: Determinar el PCI de la unidad restando el “máximoCDV” de 100, obtenido en la ETAPA 3.

$$PCI = 100 - \text{máx. } CDV$$

Donde: PCI: Índice máximo de estado de la vía.

CDV: Valor Máximo de Deducción Modificado



Los resultados muestran que el PCI medio es el promedio de todos los PCI por unidad de muestra. (Centro de Investigación y Desarrollo de Ingenieros del Ejército de EE. UU., 2001).

✓ Materiales e instrumentos de evaluación

A. Formato de registro:

Un documento que registre toda la información obtenida durante la evaluación; fecha, ubicación, departamento, departamento, tamaño de la unidad de muestra, tipo de error, severidad, número, nombre del responsable de la evaluación.

Tabla 2. Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición pavimento.

		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE					
		HOJA DE INSPECCION N° 03 (METODO PCI)					
NOMBRE DE LA VIA		AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901	DISTRITO :	EL TAMBO	FECHA	10 de Julio del 2021	
UNIDAD MUESTREADA	M - 03	PROGRESIVA :	KM 0+076.60	AL	KM 0+114.90		
AREA DE LA MUESTRA (m ²)	229.8	EVALUADOR :	BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI				
TIPO DE FALLAS							
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m 
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	
	4.- Abultamiento y hundimientos	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2	
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2	
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2	
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2	
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2	
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m	agregados	DAG	m2	
TIPO DE FALLAS EXISTENTES							

B. Odómetro manual:

Instrumento para medir distancias en carreteras, autopistas, caminos, etc.

C. Regla o cordel:

Necesario para medir la deformación longitudinal y transversal del revestimiento de estudio.

D. Conos de seguridad vial:

Aislar la zona de la vía investigada, ya que el tránsito representa un peligro para el inspector, quien debe transitar por la acera.

✓ Catálogo de fallas en los pavimentos

El método del índice de condición del pavimento (PCI) da cuenta de un total de diecinueve (19) defectos, todos los cuales son más frecuentes a medida que

se degrada el pavimento blando.

En el caso de las vías flexibles, los modos de falla se dividen en 4 categorías: grietas y fisuras, deformación de la superficie, desintegración de la vía, afloramientos, etc.

A. Piel de cocodrilo

Las grietas por fatiga o grietas de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas causadas por la falla por fatiga de una capa de desgaste de asfalto bajo cargas de tráfico repetidas. El agrietamiento comienza en la parte inferior del pavimento asfáltico o capa base, donde la tensión y la deformación son mayores bajo las cargas de las ruedas. Inicialmente, la grieta se propaga a la superficie como una serie de grietas longitudinales paralelas. Después de la exposición repetida al tráfico, las grietas se fusionan en polígonos con esquinas afiladas, creando patrones similares a alambre de púas o piel de caimán. En circunstancias normales, la longitud lateral máxima no supera los 0,60 m.

Las lágrimas de cocodrilo solo ocurren en áreas que experimentan cargas de tráfico repetidas, como: B. Marcas de neumáticos. Por lo tanto, no puede ocurrir en toda el área a menos que esté congestionada con el tráfico en toda su longitud. El tipo de fisura que se desarrolla en el área no tensionada se llama "fisura en bloque" y no es un daño por carga.

La piel de cocodrilo se considera un daño estructural severo, a menudo acompañado de surcos.

▪ Severidades

Baja (L): Las grietas capilares y longitudinales se desarrollan paralelas entre sí con poca o ninguna asociación. No se forman grietas lo que significa que no se rompe el material a lo largo de los bordes de la grieta.

Media (M): El desarrollo posterior de grietas de piel de cocodrilo de grado L el patrón o la red de grietas pueden ser ligeramente escamosos.

Se ha formado un patrón de pequeños polígonos en ángulo.

Alta (H): Se ha desarrollado una red o patrón de grietas de tal manera que las piezas o piezas están claramente definidas y los bordes están astillados.

Algunas piezas pueden moverse en presencia de tráfico. Puede mostrar bombeo.

- **Unidad de medición**

Se miden en metros cuadrados (m²) del área afectada. La mayor dificultad para medir tal daño es que a menudo hay dos o tres niveles de severidad en el área dañada. Si estas partes son fácilmente distinguibles, deben medirse y registrarse por separado. De lo contrario, toda el área será clasificada como la más severa.

- **Evolución de la falla**

Deformaciones, descascaramientos y baches.

B. Agrietamiento en bloque

Las grietas en trozos son grietas interconectadas que dividen el pavimento en secciones rectangulares aproximadamente iguales. Las piedras varían en tamaño desde 0,3 mx 0,3 m hasta 3,0 mx 0,3 m. Las grietas en los bloques son causadas principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los cambios diarios de temperatura. Por lo general, ocurre en la mayoría de las aceras, pero a veces solo en áreas sin tráfico. Este deterioro se diferencia del caimán en que este último consiste en bloques con más lados y esquinas afiladas. Además, a diferencia de los bloques, las grietas de caimán son causadas por la exposición repetida al tráfico y, por lo tanto, solo se encuentran en las áreas de contacto con los vehículos (al menos en la primera fase).

- **Severidades**

Baja (L): Los bloques han comenzado a formarse, pero no han sido claramente delimitados, sin signos de desconchado en los bordes. Pueden tener agujeros

de 10 mm.

Media (M): Los bloques están definidos por grietas entre 10 mm y 30 mm y puede o no tener grietas en los bordes.

Alta (H): Los bloques están más definidos por grietas con aberturas mayores de 30 mm, con grietas importantes en los bordes.

- **Unidad de medición**

Se registra el área afectada en metros cuadrados (m²). Cuando en un área se combinan varios niveles de severidad y no es fácil distinguir las zonas correspondientes a cada zona, se señala toda el área asignando la de mayor severidad. Este daño puede estar asociado a pieles de caimán, en cuyo caso cada daño debe registrarse por separado.

- **Evolución de la falla**

Piel de Cocodrilo, descascamiento.

C. Grieta de borde

Las grietas en los bordes son paralelas, generalmente a una distancia de 0,30 a 0,60 m del borde exterior del pavimento. Este daño es acelerado por las cargas de tráfico y puede ser causado por el debilitamiento de los cimientos o la subrasante cerca del borde del pavimento relacionado con el clima. El área entre la grieta y el bordillo se clasifica en función de la extensión de la grieta (y, a veces, se pueden quitar los escombros).

- **Severidades**

Baja (L): Fracturamiento de bajo a moderado sin fragmentación ni granulación. Abierto menos de 10 mm, cerrado o junta en buen estado.

Media (M): La grieta encaja con algunos fragmentos y se despega. Abierto de 10 mm a 30 mm, puede tener grietas de poca gravedad, patrones irregulares en

los bordes y puede tener una ligera fragmentación y deslaminación; el agua puede filtrarse a través de ellos.

Alta (H): Fragmentación o desprendimiento significativo a lo largo del borde. Con holguras superiores a 30 mm, pueden crear una fragmentación importante y provocar movimientos bruscos en el vehículo. Métricas Se miden en metros lineales (m) Si existen varias grietas muy próximas entre sí, se informará la superficie total afectada en metros cuadrados, en su caso por severidad o por cálculo de mayor severidad observada para toda el área afectada.

- **Evolución de la falla**

Desprendimiento del Borde o descascaramiento.

D. Grieta de reflexión de junta

Este daño solo ocurre en pavimento asfáltico sobre losas de hormigón de cemento Portland. Se excluyen las fisuras reflectantes en otro tipo de imprimaciones, como B. las estabilizadas con cemento o cal. Estas grietas son causadas principalmente por el movimiento de la losa de concreto de cemento Portland debajo de la superficie del concreto asfáltico causado por la temperatura o la humedad. Este daño no está relacionado con los peajes, sin embargo, las cargas de tráfico pueden provocar el agrietamiento del asfalto cerca de la grieta. Si el pavimento colapsa a lo largo de una fisura, la fisura se denomina desconchado. Conocer las dimensiones de la losa debajo de la superficie de concreto asfáltico puede ayudar a identificar estos defectos.

- **Severidades**

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

Media (M): Grieta sin relleno con ancho entre 10mm y 76mm; así como grietas sin relleno de cualquier ancho hasta 76mm y grietas rellenas de cualquier

ancho rodeado de un ligero agrietamiento.

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

- **Unidad de medición**

La grieta de reflexión de junta se mide en metros lineales (m). La longitud y nivel de severidad de cada grieta debe registrarse por separado. Por ejemplo, una grieta de 15m puede tener 3m de grietas de alta severidad y el resto de otras, y si existiera un abultamiento, también debe registrarse.

- **Evolución de la falla**

Fisura en Bloque, descascaramiento, baches.

E. Grietas longitudinales y transversales

Las grietas longitudinales paralelas al eje del pavimento o a la dirección de la construcción pueden deberse a una construcción deficiente de las juntas del pavimento, a la contracción de la superficie del concreto asfáltico debido a la baja temperatura o al endurecimiento del asfalto, o reflejan el ciclo diario de temperatura de las grietas causadas por las grietas debajo. Cimentación, incluidas grietas en losas de hormigón de cemento Portland, excluidas las juntas de pavimento de hormigón.

Las grietas laterales se extienden a través del pavimento en un ángulo cercano al eje o dirección estructural del pavimento. Por lo general, este tipo de grieta es independiente de la carga.

Sin embargo, indican que existen esfuerzos de tracción en algunas capas de la estructura que superan la resistencia del material afectado. La ubicación de las grietas dentro de la vía puede ser un buen indicador de su causa, ya que las grietas encontradas en el área cargada pueden estar relacionadas con problemas de fatiga en toda la estructura o parte de ella.

- **Severidades**

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

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

Alta (H): Cualquier grieta rellena o no, rodeada de grietas aleatorias pequeñas de severidad media o baja. Grietas de más de 76mm de ancho, pueden presentar fragmentaciones considerables, y pueden generar movimientos bruscos en los vehículos.

- **Unidad de medición**

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

- **Evolución de la falla**

Piel de caimán, se desintegra, pela, se asienta longitudinal o lateralmente (debido a la entrada de agua), tapa grietas.

D. Grieta parabólica

Las grietas de deslizamiento parabólico son grietas en forma de media luna. Se crean cuando el frenado o el deslizamiento de las ruedas hacen que la superficie de la carretera se deslice o se deforme. Típicamente, este daño ocurre en presencia de una mezcla bituminosa de baja resistencia o pobremente cohesiva entre la superficie y la siguiente capa en la estructura del pavimento. Este daño

no está relacionado con la inestabilidad geotécnica del pavimento.

- **Severidades**

Bajo (L): La abertura de la fisura es inferior a 10 mm.

Medio (M): las aberturas de las grietas tienen entre 10 mm y 38 mm, se pueden producir ligeras astillas y desprendimientos; existe la posibilidad de que el agua penetre a través de ellas.

Alto (H): Aberturas de fisuras mayores de 38 mm, presentarán fragmentos de tamaño considerable y provocarán movimientos bruscos en el vehículo.

- **Unidad de medición**

Se miden en metros cuadrados (m²), correspondiente a la longitud de la vía afectada multiplicada por el ancho de afectación de la fisura, asignando el grado de severidad correspondiente. Si en la zona también se presenta un hundimiento se debe reportar su flecha máxima. Además, debe registrarse si la grieta afecta la berma o la cuneta.

- **Evolución de la falla**

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

E. Abultamientos y hundimientos

Un bache es un pequeño desplazamiento ascendente local de la superficie del pavimento. Es diferente del desplazamiento porque este último es causado por una superficie de carretera inestable. Pueden ocupar áreas pequeñas repentinamente o agrandarse gradualmente, en algunos casos acompañadas de grietas.

El pandeo es un pequeño y repentino desplazamiento hacia abajo de la superficie del pavimento. Deformación y desplazamiento que se produce en una gran área de la superficie de la carretera, dando como resultado

depresiones cada vez mayores en la superficie de la carretera, denominadas ondulaciones. Puede crear problemas de seguridad para los vehículos, especialmente si contienen agua. Los informes de daños deben incluir una dirección o formulario para su resolución.

- **Severidades**

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

Media (M): Originan una calidad de tránsito de severidad media. En los abultamientos tiene una altura entre 10mm y 20mm.

En los hundimientos una profundidad entre 20mm y 40mm. Alta (H): Originan una calidad de tránsito de severidad alto. En los abultamientos tiene una altura mayor de 20mm.

En los hundimientos una profundidad mayor a 40mm.

- **Unidad de medición**

Se miden en metros cuadrados (m²). Si aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tránsito y están espaciadas a menos de 3.0m, el daño se llama corrugación. Si el abultamiento ocurre en combinación con una grieta, esta también se registra.

- **Evolución de la falla**

En el caso de camellones: agrietamiento, desprendimiento, rezumamiento y ahuellamiento.

En el caso de hundimiento: grietas, deslizamientos, movimientos en masa.

F. Corrugación

La ondulación, también conocida como "lavandería", es una serie de crestas y

surcos estrechamente espaciados que aparecen a intervalos bastante regulares, generalmente a menos de 3,0 m de distancia. La cresta es perpendicular a la dirección del tráfico. Este tipo de daño a menudo es causado por el comportamiento del tráfico en combinación con plataformas o cimientos inestables. Si las protuberancias aparecen consecutivamente a intervalos de menos de 3,0 m, independientemente de la causa, este daño se denomina corrugación.

- **Severidades**

Baja (L): Corrugaciones que producen una calidad de tránsito de baja severidad. Media (M): Corrugaciones que producen una calidad de tránsito de severidad media.

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

- **Unidad de medición**

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

G. Depresión

Estas son áreas zonificadas de carreteras, ligeramente más bajas que las carreteras circundantes. En muchos casos, las depresiones resbaladizas solo aparecen cuando el agua estancada después de una lluvia forma "nidos de pájaros". En pisos secos, se hinchará debido a las manchas causadas por el agua estancada. Las depresiones se forman por depósitos de suelo o construcción de mala calidad.

Pueden causar cierta aspereza y, cuando son lo suficientemente profundos o están llenos de agua, pueden causar descamación.

- **Severidades**

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

- **Unidad de medición**

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

H. Ahuellamiento

Una rodera es una depresión en la superficie de la huella de una rueda. Puede haber subidas y bajadas en el camino a lo largo de la zanja, pero en muchos casos esto solo se ve cuando la zanja se llena después de una lluvia. La formación de surcos es causada por la deformación permanente de cualquier capa de pavimento o subrasante, generalmente el movimiento lateral debido a la consolidación del material o las cargas de tráfico. Los surcos severos pueden conducir a una falla estructural severa del pavimento.

- **Severidades:**

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

- **Unidad de medición**

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

- **Evolución de la falla**

Piel de Cocodrilo, Desprendimientos

I. Desplazamientos

El desplazamiento es el desplazamiento longitudinal permanente de un área de pavimento local causado por cargas de tráfico. Cuando el tráfico se atasca en las aceras, crea ondas cortas repentinas en la carretera. Este daño generalmente solo ocurre en pavimentos con mezclas asfálticas líquidas inestables (emulsiones).

El desplazamiento también ocurre cuando un pavimento de hormigón asfáltico confina un pavimento de hormigón de cemento Portland. El aumento de la longitud del pavimento de hormigón de cemento Portland da como resultado el desplazamiento.

▪ Severidades

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

Media (M): El desplazamiento causa una calidad de tránsito de severidad media. Alta (H): El desplazamiento causa una calidad de tránsito de alta severidad.

▪ Unidad de medición

Se miden en metros cuadrados (m²) del área afectada. Si hay compensaciones en el parche, se tratan como parches, no como daños separados.

J. Hinchamientos

Se caracteriza por un alabeo ascendente del pavimento; olas largas y suaves de más de 3,0 m de longitud distorsionan el perfil de la carretera. Puede ir acompañado de agrietamiento superficial. Este daño generalmente es causado por subrasantes congeladas o suelo hinchado.

▪ Severidades

Baja (L): La hinchazón puede conducir a una calidad de envío menos severa, no siempre, y fácil de ver. Pero se puede detectar mientras se conduce, en el

límite de velocidad en la sección de pavimento. Si hay hinchazón, hay movimiento hacia arriba.

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

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

- **Unidad de medición**

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

K. Huecos

Los agujeros son pequeñas depresiones en la carretera, generalmente de menos de 0,90 m de diámetro y en forma de cuenco. Suelen tener bordes afilados y lados verticales que suelen comenzar en la parte superior. La acumulación de agua en los poros acelera el crecimiento de los poros. Estos agujeros se crean cuando los vehículos cruzan pequeños bloques de acera. La desintegración del pavimento puede ocurrir debido a una mala mezcla de la superficie, puntos débiles en la base o subrasante, o porque se ha alcanzado una condición de cocodrilo muy severa. Los agujeros suelen ser daños relacionados con el estado de la estructura y no deben confundirse con el desprendimiento o la intemperie. Cuando los agujeros son causados por una piel de cocodrilo muy severa, deben registrarse como agujeros, no como meteorización.

- **Severidades**

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

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

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

Si el diámetro medio del hueco es mayor que 762 mm, debe medirse el área en pies cuadrados (o metros cuadrados) y dividirla entre 5 pies² (0.47m²) para hallar el número de huecos equivalentes. Si la profundidad es menor o igual que 25.0 mm, los huecos se consideran como de severidad media. Si la profundidad es mayor que 25.0 mm la severidad se consideracomo alta.

- **Unidad de medición**

Se miden en unidades de falla y calculan la severidad de diferentes tipos.

- **Evolución de la falla**

Completo deterioro de la estructura.

- ✓ **Drenaje inadecuado**

En la vía se observó que, durante la temporada de lluvias entre septiembre y marzo, la vía colapsó en cuanto al drenaje pluvial ya que los desagües estaban completamente saturados de desechos sólidos (basura) de la población, no había a dónde ir y había que viajar a lo largo de la carretera, causando el desgaste de la capa de asfalto.

Figura 2. Cunetas obstruídas.



Figura 3. El agua pluvial no tiene desfogue por falta de cunetas.



Figura 4. Cunetas saturadas por lodo.



Asimismo, no cesa la lluvia que escurre por los canalones, ya que el cajón receptor o pileta queda totalmente tapado y saturado de maleza y lodo (purín) del arrastre de lodo. o Agregados típicos separados por capas de asfalto.

Figura 5. Drenaje saturado.



Figura 6. Cunetas saturadas.



2.3. Definición de términos

- **Absorción:** “Fluido que es retenido en cualquier material después de un cierto tiempo de exposición (suelo, rocas, maderas, etc.)” (MTC – Glos.Térm. – 2018).
- **Bache:** “Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Berma:** “Franja longitudinal, paralela y adyacente a la superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencia” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Bitumen:** “Un tipo de sustancia cementante de color negro u oscuro (sólida, semisólida, o viscosa), natural o fabricada, compuesta principalmente de hidrocarburos de alto peso molecular, siendo típicos losasfaltos, las breas (o alquitranes), los betunes y las asfálticas” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Capilaridad:** “Son propiedad de los suelos cuyos poros de tamaño mediano

o pequeño facilita el ascenso del agua por ellos, hacia las capas más superficiales, formando finísimas columnas de agua, producidos por la tensión superficial. Se determina por ensayo de laboratorio” (MTC – Glos. Térm. – 2018).

- **Cohesión:** “La resistencia al corte (a romperse) de un suelo, a una tensión normal” (MTC – Glos. Térm. – 2018).

- **Conservación vial:** “Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza rutinaria o periódica” (MTC – Glos. Térm.– 2018).

- **Contracción:** “Esfuerzo volumétrico asociado con un decrecimiento en sus dimensiones” (MTC – Glos. Térm. – 2018).

- **Cuneta:** “Canales abiertos construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes a fin de proteger la estructura del pavimento” (MTC – Glos. Térm. – 2018).

- **Desintegración:** “Separación progresiva de partículas de agregado en el pavimento, desde la superficie hacia abajo o desde los bordes hacia el interior. La desintegración puede ser causada por falta de compactación, construcción de una capa muy delgada en periodos fríos, muy poco asfalto en la mezcla, o sobrecalentamiento de la mezcla asfáltica” (MTC – Glos. Térm. – 2018).

- **Drenaje:** “Conjunto de obras que tienen por fin evacuar las aguas superficiales y subterráneas que afectan a la vía” (MTC – Glos. Térm. – 2008).

- **Elasticidad:** “Propiedad de un material que hace que retorne a su forma original después que la fuerza aplicada se mueve o cesa” (MTC – Glos. Térm. – 2008).

- **Emulsión asfáltica:** “Una emulsión de cemento asfáltico y agua, que contiene una pequeña cantidad de agente emulsivo. Las pequeñas gotitas de asfalto emulsificado puede ser aniónicas (carga negativa) o catiónicas (carga positiva)” (MTC – Glos. Térm. – 2008).

- **Erosión:** “Desgaste producido por el agua en la superficie de rodadura o en otros elementos de la carretera” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Expansión:** “Acción y efecto de extenderse o dilatarse” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Exudación de asfalto:** “Es el flujo de asfalto hacia arriba en un pavimento asfáltico, resultando en una película de asfalto sobre la superficie” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Fisura:** “Fractura fina, por lo general con un ancho igual o menor a 3 milímetros” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Fractura:** “Una abertura larga de ancho pequeño en el pavimento” (MTC – Glos. Térm. – 2018).
- **Fresado de carpeta asfáltica:** “El fresado consiste en recortar en frío, con un equipo especialmente diseñado para el trabajo, un determinado espesor de la superficie del pavimento (se diferencia del cepillado en que aquél sólo produce pequeñas ranuras, en tanto que éste rebaja efectivamente en nivel superior del pavimento). Se pueden fresar también los pavimentos de hormigón, pero debido a su dureza, normalmente el trabajo tiene un costo mayor “(MTC, 2013).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.

2.4.1 Hipótesis específicas

- a) La metodología del PCI determina los parámetros de identificación de fallas de la avenida Huancavelica - distrito de El

Tambo.

b) Al aplicar el método PCI se calcula el índice de condición del pavimento de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.

c) Se determina la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la avenida Huancavelica - distrito de El Tambo.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de las variables

a) Variable dependiente (X): Identificación de Fallas del pavimento flexible, actividad que permite conocer la condición de los pavimentos.

b) Variable independiente (Y): Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI). Es un método que constituye el método más completo para la evaluación e identificación objetiva de pavimentos.

2.5.2. Definición operacional de la variable

c) Variable dependiente (X): En este documento, se utilizarán superficies de carreteras que se deterioran rápidamente. Toda esta falta de control debe tenerse en cuenta, ya que es una indicación más que un impacto directo y daría como resultado una mala mantenibilidad en la carretera.

d) Variable independiente (Y): En este trabajo se utilizará el Índice de Condición del Pavimento (PCI), el cual consiste en determinar la calidad del pavimento inspeccionando visualmente y cuantificando las posibles fallas. Cada falla puede alcanzar tres niveles diferentes (bajo, medio, alto).

2.5.3. Operacionalización de las variables

Tabla 3. Operacionabilidad de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional Dimensiones	Indicadores	Instrumento
			Identificar y describir las fallas que presenta el pavimento en estudio.	
		Parámetros de identificación	- Clase - Severidad - Extensión - Cálculo del valor deducido	Banco de preguntas 1,2 y 3
Independiente Método del índice de condición del pavimento (PCI)	Es una metodología que constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos.	Cálculo del PCI	- Cálculo del máximo valor deducido corregido - Determinar el PCI	Banco de preguntas 4,5,6 y 7
		Conservación de pavimento	- Identificar la escala de clasificación PCI - Determinar la condición según la escala.	Banco de preguntas 8 y 9
		Identificación inicial	Parámetros de identificación Cálculo del PCI	
Dependiente: Identificación de fallas	Actividad que permite conocer la condición de los pavimentos.	Identificación detallada	Condición del pavimento	Formatos de registro e Identificación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador	Indice	Método
<p>Problema general ¿En qué medida la identificación de fallas usando método PCI del pavimento el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Av. Huancavelica - distrito de Huancavelica - distrito de El El Tambo.?</p>	<p>Objetivo general Identificar las fallas usando el método PCI en el estado de conservación de la Av. Av. Huancavelica - distrito de El El Tambo.</p>	<p>Hipótesis general La identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.</p>	<p>a) Variable dependiente (X): Identificación de fallas</p>	<p>Identificación inicial</p> <p>Identificación detallada</p>	<p>Parámetros de indentificación</p> <p>Cálculo del PCI</p>	<p>El tipo de investigación es aplicada porque tiene como objetivo resolver un determinado problema.</p>
<p>Problemas específicos a) ¿Cómo se determinan los parámetros de indentificación de fallas en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo? b) ¿Cómo se calcula el índice de condición de pavimento para la identificación de fallas del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo? c) ¿Cómo determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo?</p>	<p>Objetivos específicos a) Determinar los parámetros de indentificación de fallas usando el método PCI en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo. b) Calcular el índice de condición del pavimento usando el método PCI en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo. c) Determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.</p>	<p>Hipótesis específicas a) La metodología del PCI determina los parámetros de indentificación de fallas de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo. b) Al aplicar el método PCI se calcula el índice de condición del pavimento de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo. c) Se determina la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.</p>	<p>b) Variable independiente (Y): Método PCI</p>	<p>Parámetros de indentificación</p> <p>Cálculo del PCI</p> <p>Conservación del pavimento</p>	<p>Clase</p> <p>Severidad</p> <p>Extensión</p> <p>Cálculo del número máximo del valor deducido</p> <p>Determinar el número máximo admisible del valor deducido</p> <p>Cálculo máximo del valor deducido corregido (CDV)</p> <p>Determinar el PCI</p> <p>Identificar la escala de clasificación del PCI</p> <p>Determinar la conservación según la escala.</p>	<p>Nivel descriptivo porque tiene por finalidad detallar los hechos tal como son observados y describe los niveles de severidad, tipos de fallas presentados en el pavimento flexible, además de detallar el procedimiento de inspección ocular a realizarse.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental.</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Método de investigación

El método de investigación para la presente tesis es el método científico ya que basado según Ccanto Mallma (2010), “rechaza o elimina todo procedimiento que busque manipular la realidad en forma caprichosa, tratando de imponer prejuicios, creencias o deseos que no se ajusten a un control adecuado de la realidad y de los problemas que se investigan”.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicado, a través del cual se busca comprender, construir, realizar y cambiar la situación en cuestión. Asimismo, se interesa por aplicar los conocimientos teóricos a los problemas. Los programas de investigación de las carreras de ingeniería civil están todos orientados hacia esta clasificación, ofreciendo siempre soluciones a algunas situaciones confusas.

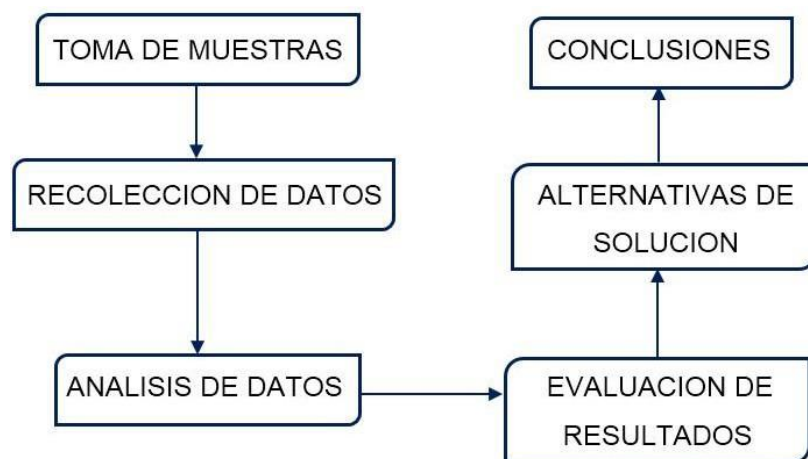
La investigación también utilizará métodos cuantitativos y cualitativos, ya que sus aportes apuntan a comprender y proponer soluciones cuando varios aspectos de un fenómeno o realidad caen dentro del ámbito de la investigación científica. Sobre todo, cuando se ha logrado el objetivo.

3.3 Nivel de investigación

Este estudio pertenece al nivel de investigación descriptiva correlacional. Es descriptivo porque describirá el estado actual de la capa asfáltica, pavimento flexible, Avenida Huancavelica, y es correlacional porque establecerá el grado de relación o asociación no causal entre ambas variables.

3.4 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue No experimental, ya que basado en Carrasco (2006), “son aquellos diseños de investigación que sus variables independientes carecen de manipulación intencional, no tienen un grupo de control, por lo tanto, no se experimenta. Estudian los hechos y fenómenos de la realidad después de su ocurrencia”.



3.5 Población y muestra

- **Población:** La población utilizada en el presente proyecto es de la Av. Huancavelica se divide en 02 tramos.
Tramo 01 – Carril Izquierdo: Cruce el Óvalo hasta Av. Evitamiento, con 901 m de longitud.
Tramo 02 – Carril Derecha: Jr. Harold Cox hasta Av. Evitamiento, con 752 m de longitud.

- **Muestra:** Para aplicar el método PCI primero se requiere dividir el tramo de estudio en “Unidades de Muestra”; las cuales deben cumplir para carreteras con capa asfáltica y ancho menor que 7.30 m, el área debe estar en el Rango de $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$.

La vía en estudio tiene un ancho de 6.m, para lo cual, se ha dividido la vía en:

- ✓ Tramo 01 – Carril Izquierdo: 24 unidades de muestra, de las cuales se eligió 10 unidades de muestra de manera aleatoria.
- ✓ Tramo 02 – Carril Derecha: 20 unidades de muestra, de las cuales se eligió 10 unidades de muestra de manera aleatoria.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

✓ Técnicas de recolección de datos

La observación será la técnica de recolección de datos a emplear; según Cerda (1991), “esta técnica es la más utilizada en la investigación científica, debido a que es fácil de aplicar. Consiste en mirar con cierta atención un sujeto, actividad o fenómeno, es decir, concentrarse en algo que particularmente se interesa” (pág. 237).

✓ Instrumentos de recolección de datos

Se hará uso de una cámara fotográfica para recopilar la evidencia fotográfica, de las fallas superficiales existentes y posterior toma de datos de campo. De la misma manera, se contará con una plantilla de recopilación de información y se usará el Microsoft Excel para el análisis de los datos, elaboración de los cuadros y fórmulas para el cálculo de la condición del pavimento.

3.7 Procesamiento de la información

Después de completar la recolección de datos de campo y llenar el formulario de observación, la información será procesada utilizando Microsoft Excel versión 2016 y posteriormente en el software informático SPSS versión 22 para comprender la vulnerabilidad sísmica de la vivienda.

3.8 Técnicas y análisis de datos

En esta etapa se determina cómo analizar los datos obtenidos de la recolección, lo cual se lleva a cabo mediante el siguiente software:

- ❖ **La observación.** - Utilizamos esta técnica para obtener la máxima cantidad de datos, recopilar información y registrarla para su posterior evaluación. Según Raúl Tafur Portilla (1995, p.214) en su trabajo universitario confirmado. “La observación es una técnica semiprimaria de recolección de datos que permite obtener información en el contexto de un evento”, en línea con la propuesta planteada.
- ❖ **Microsoft Excel:** Permite generar hojas de cálculo, cuadros estadísticos tablas de comparación, importar datos de campo, obtener resultados específicos y realizar mediciones de recomendaciones propias del investigador, y finalmente realizar diseños de espesores para nuevos procesos de desgaste colocados sobre existentes utilizando el método AASHTO 1993.
- ❖ **S10:** Permite implementar el presupuesto propuesto por los investigadores para restablecer el nivel de servicio de la infraestructura vial que se está evaluando, así como obtener un análisis del costo unitario y los insumos o recursos a utilizar.
- ❖ **Microsoft Word:** Permite elaborar la parte descriptiva del procesamiento de los datos, sistematizar e interpretar los resultados obtenidos en campo para su posterior comparación de cada método estudiado.
- ❖ **Civil 3D y AutoCAD 2D:** Permite importar puntos y luego realizar diseños existentes según sus propias características técnicas, así como mapas de ubicación, topografía, servicios existentes y métodos generales.
- ❖ **Gráficos de la ASTM D6433-03:** ASTM nos proporcionó un gráfico de cada

tipo de falla superficial junto con sus respectivas curvas de severidad, que luego se usaron para obtener resultados como la densidad y los valores derivados, que a su vez se involucraron en los cálculos posteriores de PCI.

A. Desarrollo del método índice de condición del pavimento PCI

Después de una evaluación inicial y una evaluación en el sitio, el trabajo se realiza en la oficina. El ancho de vía es inferior a 7,30 m, y el área de cada muestra es de $230,00 \text{ m}^2 \pm 93,00 \text{ m}^2$, es decir, de $137,00 \text{ m}^2$ a $323,00 \text{ m}^2$.

Tabla 5. Longitud de unidades de muestreo asfálticas

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

El ancho de la calzada sobre la Avenida Huancavelica es de 6.00 m. Por lo tanto, de acuerdo con la tabla, la longitud de la celda de muestra corresponde a $L = 38.30 \text{ m}$, utilizando estos valores obtenemos un área de muestra única igual a

Contamos el número total de muestras para ambos caminos en ambas direcciones.

- **Carril izquierdo**

$$N = 901 \xrightarrow{\quad} / 38.30$$

$$N = 23.52 = 24 \text{ UM}$$

- **Carril derecho**

$$N = 752 \xrightarrow{\quad} / 38.30$$

$$N = 19.63 = 20 \text{ UM}$$

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

- **Carril izquierdo**

$$n = \frac{24 \times (10)^2}{(5)^2 \times (24 - 1) + 10^2} = 10$$

$$\frac{(5)^2 \times (24 - 1) + 10^2}{4}$$

4

- **Carril derecho**

$$n = \frac{20 \times (10)^2}{(5)^2 \times (20 - 1) + 10^2} = 10$$

$$\frac{(5)^2 \times (20 - 1) + 10^2}{4}$$

4

Seguimos con el cálculo del valor del intervalo de muestras i

$$i = N/n$$

- **Carril izquierdo**

$$i = 24 \xrightarrow{\quad} / 10$$

$$i = 2.4 = 2$$

Nº DE MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INTERVALO DE UTM	UM 01	UM 03	UM 05	UM 07	UM 09	UM 11	UM 13	UM 15	UM 17	UM 19

- **Carril derecho**

$$i = 20 / 10 \rightarrow i = 2$$

Nº DE MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INTERVALO DE UTM	UM 25	UM 27	UM 29	UM 31	UM 33	UM 35	UM 37	UM 39	UM 41	UM 43

Para mayor confianza y menor margen de error, decidimos inspeccionar 44 unidades de muestra y trabajo de campo durante todo el proceso en un formato de recolección de datos para clasificar fallas y determinar severidad y número.

Usando los datos de campo en la lista, calcule la densidad de cada tipo de falla en cada muestra. Usando esta densidad, los valores derivados para cada tipo de falla se calculan usando la curva de nomograma para el pavimento asfáltico.

Con los valores derivados para cada falla en la muestra, se ordenan los valores de mayor a menor y se hace una tabla de "evaluación de la muestra" que nos da el valor derivado revisado para cada falla. Reste este valor de 100 para obtener el valor de PCI de la muestra, que se califica contra el cuadro "**rango de clasificaciones**" del Índice de condición del pavimento.

Repita este proceso para cada muestra y obtenga valores de PCI para todas las muestras, en nuestro caso, 44 muestras. En la Tabla 3 adjunta se encuentra el formato de registro, y el mapa de evaluación de los valores PCI correspondientes de las 44 muestras.

Finalmente se hace un promedio de todas las muestras. En nuestro caso son 02 carriles en los cuales en el Carril Izquierdo se obtuvo un PCI de 62.15 y en el Carril Derecho se obtuvo un PCI de 59.57.


Determinación del índice de condición del pavimento (PCI). – carril izquierdo

Tabla 6. Hoja de inspección de unidad de muestra carril izquierdo y calculo PCI

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 01 (METODO PCI)										
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901										
UNIDAD MUESTREADA : M - 01 PROGRESIVA : KM 0+000.00 AL KM 0+038.30 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI										
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m 229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.05					5.63				
TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA				
0.00	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	5.63	0.00	0.00		
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	2.60									
TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA				
0.00	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
							3.72			
							1.09			
TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA				
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.81	0.00		
19			19			19				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	2.52									
TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA			TOTAL POR FALLA				
0.00	2.52	0.00								
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		1.05	0.46%		14.58				
3	L		5.63	2.45%		2.02				
10	M		2.60	1.13%		2.69				
15	M		4.81	2.09%		25.73				
19	M		2.52	1.10%		9.01				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		54.03				
CÁLCULO DEL PCI										
Número de deducidos > 2 (q)				5						
Valor deducido mas alto (HDVi)				25.73						
Número máximo de valores deducidos (mi)				7.82						
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.										
Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	25.73	14.58	9.01	2.69	2.02	0	0	54.03	5	25.42
2	25.73	14.58	9.01	2.69	2	0	0	54.01	4	28.81
3	25.73	14.58	9.01	2	2	0	0	53.32	3	33.32
4	25.73	14.58	2	2	2	0	0	46.31	2	34.42
5	25.73	2	2	2	2	0	0	33.73	1	33.73
								MAX VDC =	34.42	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	65.58			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI). – CARRIL DERECHO

Tabla 7. Hoja de inspección de unidad de muestra carril derecho y calculo PCI

UPLA <small>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</small>		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE INSPECCION N° 01 (METODO PCI)										
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO		DISTRITO : HUANCAYO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 25		PROGRESIVA : KM 0+000.00 AL KM 0+038.30								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
	TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H	5.80	
									4.30	
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	5.80
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H	4.50	
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
									10.00	
TOTAL POR FALLA			0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
									3.50	
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	M		4.30	1.87%		5.27				
3	H		5.80	2.52%		12.76				
6	M		4.50	1.96%		11.11				
10	M		10.00	4.35%		10.01				
15	M		3.50	1.52%		21.89				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		61.04				
CÁLCULO DEL PCI										
Número de deducidos > 2 (q)		5								
Valor deducido mas alto (HDV _i)		21.89								
Número máximo de valores deducidos (mi)		8.17								
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.										
Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	21.89	12.76	11.11	10.01	5.27	0	61.04	5	29.62	
2	21.89	12.76	11.11	10.01	2	0	57.77	4	31.44	
3	21.89	12.76	11.11	2	2	0	49.76	3	30.83	
4	21.89	12.76	2	2	2	0	40.65	2	30.46	
5	21.89	2	2	2	2	0	29.89	1	29.89	
MAX VDC =								31.44		
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :										
						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	68.56			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :										
						BUENO				

CAPITULO IV

RESULTADOS

- Una vez registradas todas las fallas e información sobre el pavimento flexible y obtenido el índice de condición correspondiente a cada unidad de muestra, se puede determinar el valor PCI promedio para los 2 tramos definidos. Para conocer el estado del pavimento flexible de la Av. Huancavelica se elaboró un cuadro donde se muestra la sección, unidad muestral, área, valor PCI de cada área como resumen de cada unidad muestral, valor PCI de la parte de identificación y finalmente la clasificación. Corresponde al valor PCI.

Tabla 8. Cuadro de resumen de resultados.

Carril	Unidades de muestra	Área de muestra (A)	PCI de la muestra (B)	A x B	D / C	Estado de la sección
Izquierdo	UM1	229.8	65.58	15070.284	62.15	Bueno
	UM3	229.8	74.77	17182.146		
	UM5	229.8	70.81	16272.138		
	UM7	229.8	61.9	14224.62		
	UM9	229.8	60.36	13870.728		
	UM11	229.8	50.3	11558.94		
	UM13	229.8	65.34	15015.132		
	UM15	229.8	56.18	12910.164		

	UM17	229.8	60.11	13813.278		
	UM19	229.8	56.13	12898.674		
Derecho	UM25	229.8	68.56	15755.088	59.57	Bueno
	UM27	229.8	58.63	13473.174		
	UM29	229.8	46.24	10625.952		
	UM31	229.8	53.84	12372.432		
	UM33	229.8	54.41	12503.418		
	UM35	229.8	53.68	12335.664		
	UM37	229.8	56.92	13080.216		
	UM39	229.8	58.03	13335.294		
	UM41	229.8	67.03	15403.494		
	UM43	229.8	78.4	18016.32		

Fuente: Elaboración Propia

- Se puede determinar que el PCI del pavimento flexible evaluado en el carril izquierdo es de 62.15 correspondiente a la condición BUENA del pavimento, mientras que el carril derecho tiene PCI de 59.57 correspondiente a la condición BUENA del pavimento. Sin embargo, ambas secciones requieren intervención, ya que exceder el plazo sin intervención dará como resultado un PCI más alto, calificaciones más bajas y peores condiciones.

Tabla 9. Cuadro o clasificación de las muestras.

Carril	Unidad de muestra	PCI de la muestra (B)	Estado de la muestra	D / C	Estado de la sección
Izquierdo	UM1	65.58	Bueno	62.15	Bueno
	UM3	74.77	Muy bueno		
	UM5	70.81	Muy bueno		
	UM7	61.9	Bueno		
	UM9	60.36	Bueno		
	UM11	50.3	Regular		
	UM13	65.34	Bueno		
	UM15	56.18	Bueno		
	UM17	60.11	Bueno		
	UM19	56.13	Bueno		

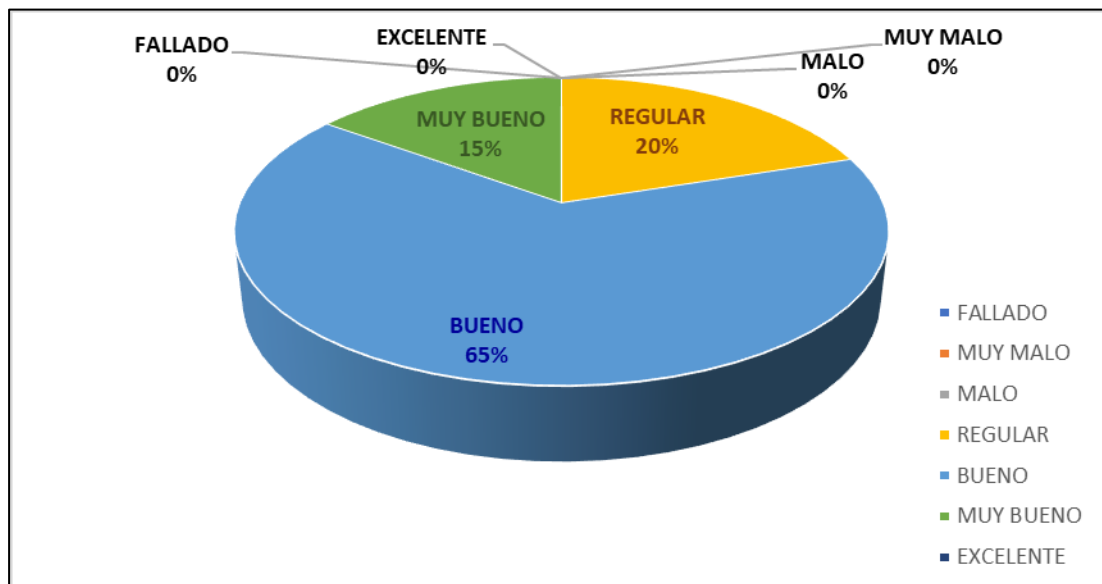
	UM25	68.56	Bueno		
	UM27	58.63	Bueno		
	UM29	46.24	Regular		
	UM31	53.84	Regular		
Derecho	UM33	54.41	Bueno	59.57	Bueno
	UM35	53.68	Regular		
	UM37	56.92	Bueno		
	UM39	58.03	Bueno		
	UM41	67.03	Bueno		
	UM43	78.4	Muy bueno		

Fuente: Elaboración propia

- Asimismo, este estudio determinó el Índice de Condición del Pavimento, en el cual: Las condiciones de regular, buen y muy buen estado de pavimento dominan los pavimentos en estudio. El estado bueno tuvo la mayor proporción con un 65%, seguido de Regular con 20% y del muy buen estado con un 15%.

Durante esta investigación y desarrollo no se encontraron condiciones no calificadas, muy malas y excelentes, como se muestra en el Gráfico N° 09.

Figura 7. Clasificación de pavimentos de las unidades de muestra en %.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Cuadro de resumen de fallas en el carril izquierdo.

Fallas en el carril Izquierdo	Unidad de medida	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)
Piel de cocodrilo	m2		13.53	
Agrietamiento en bloque	m2	5.63		45.49
Abultamiento y hundimientos	m2		12.89	
Depresión	m2			15.04
Grietas long y transv	m		18.39	54.28
Parcheo	m2		19.5	
Huecos	und	5		
Ahuellamiento	m2	0.92	18.58	
Desprendimientos de agregados	m2		2.52	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Cuadro de resumen de fallas en el carril derecho.

Fallas en el carril Izquierdo	Unidad de medida	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)
Piel de cocodrilo	m2	9.1	34.70	
Agrietamiento en bloque	m2	4.5	48.7	44.43
Depresión	m2		14.1	10.3
Grietas long y transv	m	5.1	41.3	40.2
Parcheo	m2		19.1	
Huecos	unidad	3		
Ahuellamiento	m2	7	20.4	

Fuente: Elaboración propia

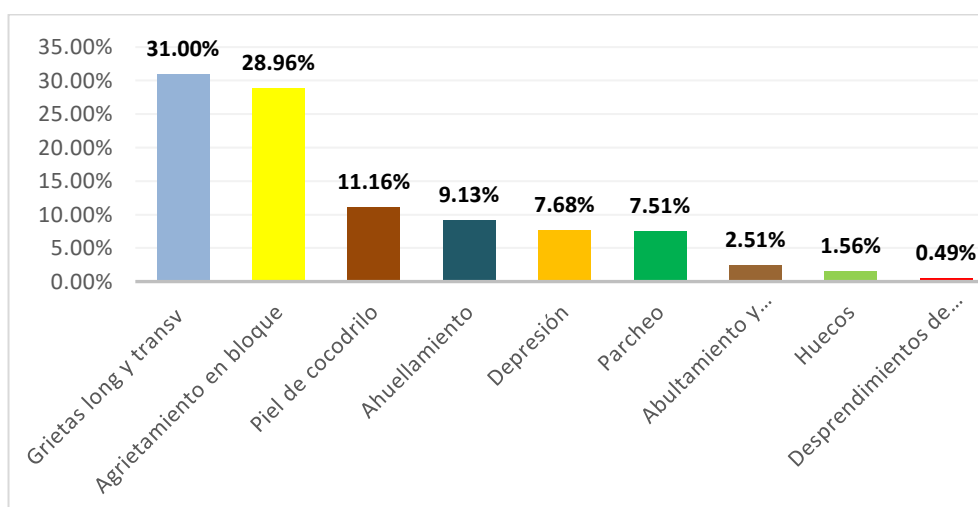
Tabla 12. Cuadro de resumen de fallas identificadas en el pavimento flexible con su cantidad y %.

Fallas en la Av. Huancavelica	Unidad de medida	Cantidad	%
Piel de cocodrilo	m2	57.33	11.16%
Agrietamiento en bloque	m2	148.75	28.96%
Abultamiento y hundimientos	m2	12.89	2.51%
Depresión	m2	39.44	7.68%
Grietas long y transv	m	159.27	31.00%
Parcheo	m2	38.6	7.51%
Huecos	und	8	1.56%
Ahuellamiento	m2	46.9	9.13%
Desprendimientos de agregados	m2	2.52	0.49%
Total		513.7	100.00%

Fuente: Elaboración propia

- La Tabla 12, resume y clasifica las fallas identificadas en el camino de mayor a menor. Huancavelica, a través de los respectivos porcentajes, puede definir cuál de estas fallas es la falla mayor. A continuación, se muestra los porcentajes en el gráfico para poder visualizar la falla principal y las fallas posteriores.

Figura 8. Fallas identificadas en la carpeta asfáltica evaluada.



Fuente: Elaboración propia

- Las fallas que se encontraron en el pavimento flexible de la Avenida Huancavelica son Grietas longitudinales y transversales con un 31.00%, Agrietamiento en Bloque con un 28.96%, Piel de cocodrilo con un 11.16%, Ahuellamiento con 9.13%, Parcheo con 7.51%, Depresión con 7.68%, Abultamiento y hundimientos con 2.51%, Huecos con 1.56% y Desprendimiento de agregados con 0.49%.
- Se puede determinar que la falla grietas longitudinales y transversales es la falla que mayor impacto tiene en todas las unidades de muestreo en ambas secciones. El origen de esta falla es la rigidización de la mezcla asfáltica por pérdida de flexibilidad debido a un exceso de filler, o al envejecimiento del asfalto, ocurre ante bajas temperaturas o gradientes térmicos altos (generalmente superiores a 30°). Una fuente es la aplicación desigual de los adhesivos para el tratamiento de superficies.
- Se decidió profundizar en las causas ya descritas en el marco teórico para evaluar dichas fallas de pérdida total por la gran cantidad de metros cuadrados afectados en la vía.
- También existen agrietamiento en bloque de mayor longitud, que es causada principalmente por la contracción del pavimento asfáltico debido a la variación de la temperatura durante el día, lo que se produce en ciclos de esfuerzo – deformación sobre la mezcla. 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.
- También se encontró que el porcentaje de fallas por piel de cocodrilo que es causado principalmente por tener un espesor de estructura insuficiente, deformaciones de la subrasante, problemas de drenaje que afectan los materiales granulares, compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas.
- Otra falla encontrada en el pavimento flexible fue ahuellamiento, que ocurre principalmente debido a una deformación permanente de alguna de las capas del pavimento o de la subrasante, generada por deformación plástica del pavimento asfáltico o por deformación de la subrasante debido a la fatiga de la estructura ante la repetición de cargas.
- También se localiza en varios puntos del área de estudio parcheo, que se dan los procesos constructivos deficientes, propagación de daños existentes en las áreas aledañas al parche.
- Otro defecto encontrado es depresión, que son áreas de superficie del pavimento

localizadas con niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran alrededor del pavimento. Muchas veces, estas leves depresiones no son visibles sino después de la caída de la lluvia, cuando el agua empozada forma un área de “baño de pájaros”; en superficies de pavimentos secos, las depresiones pueden ser distinguidas buscando las manchas causadas por el agua empozada. Las depresiones son generadas por asentamientos de la sub rasante o son el resultado de procedimientos constructivos defectuosos. Las depresiones pueden causar alguna rugosidad, y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua, pueden causar hidroplaneo.

- Otra falla encontrada es abultamiento y hundimiento, que ocurrió debido a la temperatura insuficiente durante la meteorización entre el tamaño de partícula del agregado y el tipo de asfalto.
- Otra falla encontrada son los huecos, que son pequeñas depresiones en la superficie del pavimento en forma de ollas que generalmente no superan los 750mm (30 pulgadas) en diámetro. Generalmente los baches presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona superior de la falla. Cuando los baches son causados por un fisuramiento tipo piel de cocodrilo de alta severidad, estos deben ser considerados como baches y no como peladura por intemperismo.
- Asimismo, se registraron menos del 1% de fallas por desprendimiento de agregados, que son el desgaste en la superficie del pavimento debido a la pérdida de ligante asfáltico o alquitrán y partículas del agregado removidas. Estas fallas nos indican que el ligante asfáltico ha sufrido un endurecimiento considerable ó que estamos en presencia de una mezcla de pobre calidad. Además, el desprendimiento puede ser causado por ciertos tipos de tráfico, como, por ejemplo, vehículos de rastreo. El ablandamiento de la superficie y la pérdida de agregado por acción de los derrames de aceite de vehículos también están considerados como desprendimientos.

Tabla 13. Parámetros de evaluación carril izquierdo

UM	ABSCISA		PIEL DE COCODRILO			AGRIETAMIENTO EN BLOQUE			ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO			DEPRESIÓN			GRIETAS LONG. Y TRANSV.			PARCHEO			HUECOS			AHUELLAMIENTO			DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS		
	INICIAL	FINAL	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H			
1	0+000.00	0+038.30		1.05		5.63									2.6									4.81			2.52		
2	0+038.30	0+076.60	4.24			8.24									6.93		6.28		1										
3	0+076.60	0+114.90						3.54		2.72							3.28		2.98		1								
4	0+114.90	0+153.20	4.84			15.23								12.16						4			12.74						
5	0+153.20	0+191.50		1.28				9.32		2.1					5.26														
6	0+191.50	0+229.80				13								17.17		6.38		1				10.02							
7	0+229.80	0+268.10		1.22						2.23					10.53				2				1.88						
8	0+268.10	0+306.40	10.97			12.12								15.72		6.17						10.56							
9	0+306.40	0+344.70		1.08				6.75							5.27		5.26						2.97						
10	0+344.70	0+383.00	10.08				12.82						9.6		13.73								6.36						
11	0+383.00	0+421.30		4.23				6.82								12.8		11.26											
12	0+421.30	0+459.60	7.95				9.54								8.24								8.13						
13	0+459.60	0+497.90						7.58		2.62						4.37				1			2.65						
14	0+497.90	0+536.20	10.86				9.47								12.69					1		9.43							
15	0+536.20	0+574.50						3.43		3.22				15.04		6.8				1									
16	0+574.50	0+612.80	1.26	7.95			13.22								15.87		5.26												
17	0+612.80	0+651.10		1.84				3.61								8.26							3.88						
18	0+651.10	0+689.40					5.06							15.04		5.21						4.8							
19	0+689.40	0+727.70		2.83				4.44								13.5							2.39						
20	0+727.70	0+766.00		5.39													7.67						6.65						
21	0+766.00	0+804.30		1.77			5.03										8.16						2.6						
22	0+804.30	0+842.60		4.58			2.23							5.47									6.8						
23	0+842.60	0+880.90		1.22			2.8									3.09							1.96						
24	0+880.90	901		6.18			6.14									2.68													
			50.2	40.62	0	54.22	66.31	45.49	0	12.89	0	0	0	39.68	17.63	108.7	65.26	0	59.42	0	12	0	0	36.99	61.64	0	0	2.52	0

Tabla 14. Parámetros de evaluación carril derecho

UM	ABSCISA		PIEL DE COCODRILO			AGRIETAMIENTO EN BLOQUE			DEPRESIÓN			GRIETAS LONG. Y TRANSV.			PARCHEO			HUECOS			AHUELLAMIENTO			
	INICIAL	FINAL	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
25	0+000.00	0+038.30					4.3	5.8		4.5			10									3.5		
26	0+038.30	0+076.60		3			4.2	3.2					3.5					1				3.8		
27	0+076.60	0+114.90		4.5			10						4.5	6.8				1			5			
28	0+114.90	0+153.20		0.9			2.1							3.2				2				3.6		
29	0+153.20	0+191.50		3.2			5.6	25.85					7.5					2				2.1		
30	0+191.50	0+229.80					2.3	3.2		5.4				6.8		6.8		1						
31	0+229.80	0+268.10						6.48			10.3			10.8		6.9								
32	0+268.10	0+306.40								5.4			3.5									2.3		
33	0+306.40	0+344.70				4.5				9.6				9.8								10.3		
34	0+344.70	0+383.00		2.1						4.05			3.5											
35	0+383.00	0+421.30		7.5				6.3						12.8		2								
36	0+421.30	0+459.60								3.5			3.4	2.3	2.3	4.2								
37	0+459.60	0+497.90		4.3			8.3						3.4		3							4.5		
38	0+497.90	0+536.20					4.2						6.8					2.1				2.02		
39	0+536.20	0+574.50	4.6	9			7				5.1				7.2									
40	0+574.50	0+612.80	3.3	3			4.5						3.8											
41	0+612.80	0+651.10	4.5	5				9					10.5											
42	0+651.10	0+689.40											4.5		4.5		2							
43	0+689.40	0+727.70		1.2			4.5						5.4								2			
44	0+727.70	0+766.00											3.2		4		1					7.8		
			12.4	43.7	0	4.5	57	59.83	0	32.45	10.3	5.1	73.5	52.5	2.3	38.6	0	12.1	0	0	7	39.92	0	

Los parámetros de identificación encontrados en la Av. Huancavelica son los siguientes:

❖ Carril izquierdo

Se encontraron un total de 09 fallas en las 10 UM seleccionadas aleatoriamente y son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en Bloque, Abultamiento y Hundimiento, Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Huecos, Ahuellamiento y Desprendimiento de Agregados.

La severidad de estos 09 tipos de fallas es:

- Piel de cocodrilo : (M) = 13.53 m²
- Agrietamiento en bloque : (L) = 5.63 m² - (H) = 45.49 m²
- Abultamiento y hundimiento : (M) = 12.83 m²
- Depresión : (H) = 15.04 m²
- Grietas longitudinales y transversales. : (M) = 18.39 m - (H) = 54.28 m
- Parcheo : (M) = 19.5 m²
- Huecos : (L) = 5 und
- Ahuellamiento : (L) = 0.92 m² - (M) = 18.58 m²
- Desprendimiento de agregados: (M) = 2.52 m²

❖ Carril derecho

Se encontraron un total de 07 fallas en las 10 UM seleccionadas aleatoriamente y son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Grietas longitudinales y transversales, Parcheo, Huecos y Ahuellamientos.

La severidad de estos 07 tipos de fallas es:

- Piel de cocodrilo : (L) = 9.10 m² - (M) = 34.70 m²
- Agrietamiento en bloque : (L) = 4.5 m² - (M) = 48.7 m² - (H) = 44.43 m²
- Depresión : (M) = 14.1 m² - (H) = 10.03 m²

- Grietas longitudinales y transversales. : (H) = 5.1 m - (M) = 41.3 m - (H) = 40.2 m
- Parcheo : (M) = 19.1 m²
- Huecos : (L) = 3 und
- Ahuellamiento : (L) = 7 m² - (M) = 20.4 m²

4.1 Procedimiento de cálculo de PCI

La ampliación se determinó en una unidad modelo UM-01 de 38,30 m de largo y 6 m de ancho, con un área total de la unidad modelo de 229,80 m².

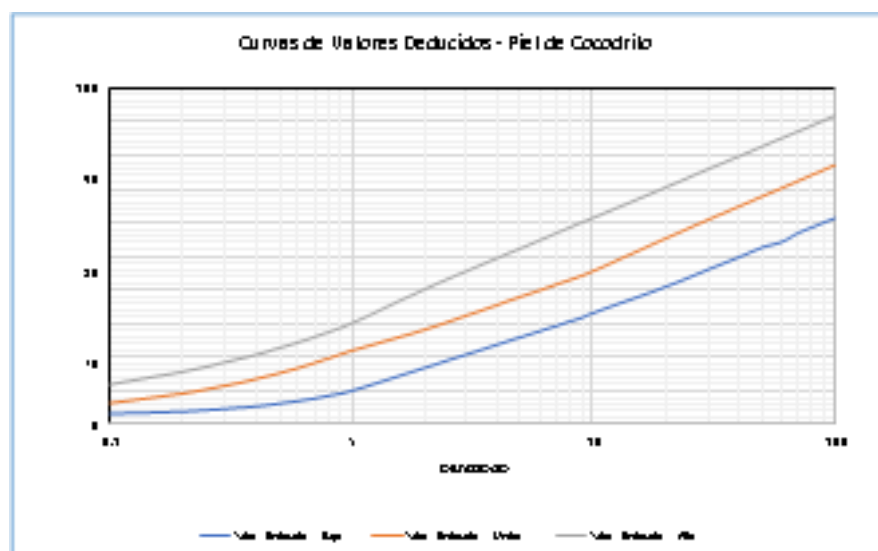
La densidad se obtiene dividiendo la cantidad total de cada falla por el porcentaje de severidad entre el área total de la unidad de muestra con base en la unidad de muestra estudiada.

El cálculo del Índice de Condición del Pavimento sigue las diversas etapas del procedimiento PCI descrito en el Capítulo 2 del marco teórico.

1. Determinamos las deducciones para cada tipo de falla y su severidad a través de curvas y nomogramas denominados "Valores Inferidos de Falla". El formulario está en el archivo adjunto.

Figura 9. Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo.

Densidad	Valor Deducido		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.10	6.40	11.80
0.20	3.80	9.30	15.60
0.30	4.60	11.60	18.40
0.40	5.30	13.50	20.60
0.50	6.10	15.30	22.60
0.60	6.90	16.80	24.30
0.70	7.60	18.30	25.90
0.80	8.40	19.70	27.30
0.90	9.10	20.90	28.60
1.00	9.90	22.00	29.90
2.00	16.70	28.20	40.05
3.00	20.70	32.50	45.50
4.00	23.60	35.60	49.30
5.00	25.80	38.00	52.20
6.00	27.60	39.90	54.60
7.00	29.10	41.60	56.70
8.00	30.50	43.00	58.40
9.00	31.60	44.30	60.00
10.00	33.00	45.60	61.30
20.00	40.80	55.40	70.40
30.00	45.90	60.90	75.80
40.00	49.50	64.80	79.50
50.00	52.40	67.80	82.50
60.00	54.00	70.20	84.90
70.00	56.60	72.30	86.90
80.00	58.30	74.10	88.60
90.00	59.80	75.70	90.20
100.00	61.10	77.10	91.60



2. De todos los valores obtenidos por deducción determinamos el valor mayor a "2.0", el método PCI menciona que, si hay uno o no, valor mayor a "2.0", no hay necesidad de deducir el valor y el cálculo de PCI será, deducción" La suma de los valores deducidos", de lo contrario, el valor deducido se corrige para encontrar el "valor máximo de deducción modificado".
3. En el caso de la unidad muestral "UM-01", observamos que tenemos 3 valores mayores a "2.0" y solo uno menor a "2.0", por lo que solo corregimos los valores derivados mayores a "2.0" Vale la pena señalar que se corregirán un máximo de 10 valores.
4. Las deducciones individuales estarán en orden descendente en cada fila, y una vez realizadas, se sumarán para obtener la "Deducción Total (VDT)".
5. En la siguiente línea, si se encuentra que uno o más valores son menores que 2, reduzca el menor de los valores derivados únicos a "2.0", manteniendo sus valores sin cambios. Repita este paso hasta que "q" sea igual a "UM -01" en la unidad de ejemplo "Observado 1 en desarrollo".
6. Después de repetir los valores de toma individuales, el valor de toma total se calcula y determina de "q" a "1". Usamos el nomograma y la curva VDC de "Deducción modificada" para encontrar la deducción modificada para cada "Deducción total (TDV)". Incluye este tablero.
7. El siguiente paso es encontrar el valor derivado máximo corregido (Max VDC). En la unidad de muestra "UM-01" se puede observar que es "34.42".
8. El índice de condición PCI se calcula mediante la fórmula $(100 - \text{Max. VDC})$. Para esta unidad de muestra, $\text{PCI} = 65.58$. Según la clasificación PCI, el estado de la superficie de la carretera es BUENO.
9. Del mismo modo, continuamos con el estudio de todas las unidades muestrales restantes en ambos tramos de la vía.

Tabla 15. *metrado de fallas: Av. Huancavelica – carril izquierdo y carril derecho*

Fallas en Av. Huancavelica	Unidad de medida	Nivel de severidad	Metrado
Piel de cocodrilo	m2	L	9.1
	m2	M	48.23
	m2	H	0
Agrietamiento en bloque	m2	L	10.13
	m2	M	48.7
	m2	H	89.92
Abultamiento y hundimientos	m2	L	0
	m2	M	12.89
	m2	H	0
Depresión	m2	L	0
	m2	M	14.1
	m2	H	25.34
Grietas long y transv	m	L	5.1
	m	M	59.69
	m	H	94.48
Parcheo	m2	L	0
	m2	M	38.6
	m2	H	0
Huecos	und	L	8
	und	M	0
	und	H	0
Ahuellamiento	m2	L	7.92
	m2	M	38.98
	m2	H	0
Desprendimientos de agregados	m2	L	0
	m2	M	2.52
	m2	H	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Tipos de fallas – evolución y causas.

Cod.	Tipo de falla	Evolución	Causa
1	Piel de cocodrilo	Hundimiento	Repeticiones de carga de tránsito. Problemas de drenaje.
3	Agrietamiento en bloque	Degradación de paños o bloques en los bordes y ángulos. Aumento de número de grietas transversales con el tiempo.	Contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios que origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria)
4	Abultamiento y hundimientos	Piel de Cocodrilo/ Grietas	Repeticiones de carga de tránsito. problemas de drenaje.
6	Depresión	Baches	Repeticiones de carga de tránsito. Problemas de Drenaje.
10	Grietas long y transv.	Descascaramiento	Fatiga de la estructura problemas de drenaje.
11	Parcheo	Baches	Extensión de daños aledaños a este
13	Huecos	Dstrucción de estructura	Repeticiones de carga de tránsito. problemas de drenaje.
15	Ahuellamiento	Piel de Cocodrilo/ Desprendimientos	Repeticiones de carga de tránsito. Compactación inadecuada de capas.
19	Desprendimientos de agregados	Baches	Mezcla de baja calidad. Riego de liga ineficiente.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Índice de condición del pavimento – PCI

Av. Huancavelica carril izquierdo					
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
1	0+000.00	0+038.30	34.42	65.58	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
3	0+076.60	0+114.90	25.23	74.77	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
5	0+153.20	0+191.50	29.19	70.81	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
7	0+229.80	0+268.10	38.1	61.9	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
9	0+306.40	0+344.70	39.64	60.36	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
11	0+383.00	0+421.30	49.7	50.3	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
13	0+459.60	0+497.90	34.66	65.34	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
15	0+536.20	0+574.50	43.82	56.18	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
17	0+612.80	0+651.10	39.89	60.11	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
19	0+689.40	0+727.70	43.87	56.13	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición

	Prog. inicial	Prog. final		calculado	
21	0+766.00	0+804.30	37.5	62.5	Bueno

UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog. inicial	Prog. final			
23	0+842.60	0+880.90	27.4	72.6	Muy bueno

Promedio PCI carril izquierdo	62.15	Bueno
--------------------------------------	--------------	--------------

Estado	UM	%
Regular	1	10.00%
Bueno	7	70.00%
Muy bueno	2	20.00%
Total	10	100.00%

Tabla 18. Índice de condición del pavimento – PCI

Avenida Huancavelica carril derecho					
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
25	0+000.00	0+038.30	31.44	68.56	Bueno

UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
27	0+076.60	0+114.90	41.37	58.63	Bueno

UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
29	0+153.20	0+191.50	53.76	46.24	Regular

UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			

31	0+229.80	0+268.10	46.16	53.84	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
33	0+306.40	0+344.70	45.59	54.41	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
35	0+383.00	0+421.30	46.32	53.68	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
37	0+459.60	0+497.90	43.08	56.92	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
39	0+536.20	0+574.50	41.97	58.03	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
41	0+612.80	0+651.10	32.97	67.03	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición
	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
43	0+689.40	0+727.70	21.6	78.4	Muy bueno

Promedio PCI carril derecho	59.57
------------------------------------	--------------

Estado	UM	%
Regular	3	30.00%
Bueno	6	60.00%
Muy bueno	1	10.00%
Total	10	100.00%

Se determinó que la Av. Huancavelica tiene un Índice de Condición del Pavimento en BUENO, en ambos carriles.

Tabla 19. Índice de condición de pavimento PCI – de las 24 U.M.

Av. Huancavelica carril izquierdo					
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
1	0+000.00	0+038.30	34.42	65.58	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
2	0+038.30	0+076.60	21.48	78.52	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
3	0+076.60	0+114.90	25.23	74.77	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
4	0+114.90	0+153.20	36.29	63.71	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
5	0+153.20	0+191.50	29.19	70.81	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
6	0+191.50	0+229.80	32.37	67.63	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
7	0+229.80	0+268.10	38.1	61.9	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
8	0+268.10	0+306.40	40.39	59.61	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
9	0+306.40	0+344.70	39.64	60.36	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
10	0+344.70	0+383.00	45.95	54.05	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
11	0+383.00	0+421.30	49.7	50.3	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI)	Condición

	Prog.inicial	Prog.final		calculado	
12	0+421.30	0+459.60	35.68	64.32	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
13	0+459.60	0+497.90	34.66	65.34	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
14	0+497.90	0+536.20	26.72	73.28	Muy bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
15	0+536.20	0+574.50	43.82	56.18	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
16	0+574.50	0+612.80	41.96	58.04	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
17	0+612.80	0+651.10	39.89	60.11	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
18	0+651.10	0+689.40	38.35	61.65	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
19	0+689.40	0+727.70	43.87	56.13	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
20	0+727.70	0+766.00	48.69	51.31	Regular
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
21	0+766.00	0+804.30	37.5	62.5	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
22	0+804.30	0+842.60	43.98	56.02	Bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición
23	0+842.60	0+880.90	27.4	72.6	Muy bueno
UM	Prog.inicial	Prog.final	VCD	(PCI) calculado	Condición

Tabla 20. Índice de condición de pavimento PCI – de las 20 U.M.

Av. huancavelica carril derecho					
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
25	0+000.00	0+038.30	31.44	68.56	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
26	0+038.30	0+076.60	45.26	54.74	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
27	0+076.60	0+114.90	41.37	58.63	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
28	0+114.90	0+153.20	36.12	63.88	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
29	0+153.20	0+191.50	53.76	46.24	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
30	0+191.50	0+229.80	28.99	71.01	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
31	0+229.80	0+268.10	46.16	53.84	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
32	0+268.10	0+306.40	23.9	76.1	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
33	0+306.40	0+344.70	45.59	54.41	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
34	0+344.70	0+383.00	25.01	74.99	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			

	Prog.inicial	Prog.final			
35	0+383.00	0+421.30	46.32	53.68	Regular
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
36	0+421.30	0+459.60	21.78	78.22	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
37	0+459.60	0+497.90	43.08	56.92	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
38	0+497.90	0+536.20	29.77	70.23	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
39	0+536.20	0+574.50	41.97	58.03	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
40	0+574.50	0+612.80	27.92	72.08	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
41	0+612.80	0+651.10	32.97	67.03	Bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
42	0+651.10	0+689.40	25.11	74.89	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
43	0+689.40	0+727.70	21.6	78.4	Muy bueno
UM	Abscisa		VCD	(PCI) calculado	Condición
	Prog.inicial	Prog.final			
44	0+727.70	0+750.00	37.39	62.61	Bueno

Figura 10. Perfil del PCI – carril izquierdo

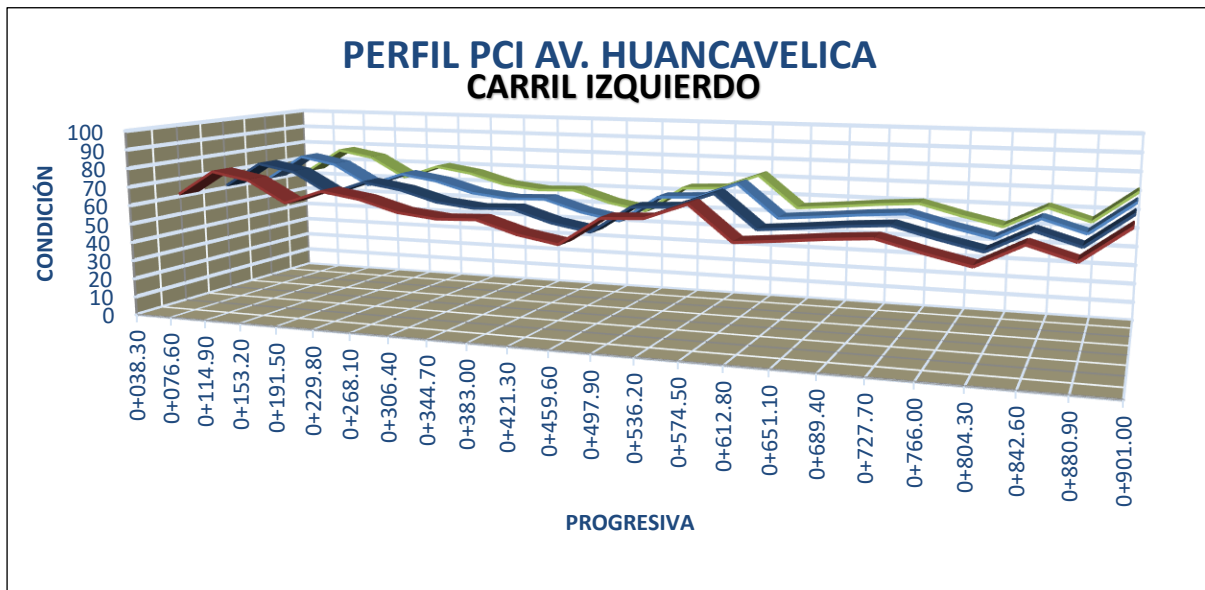
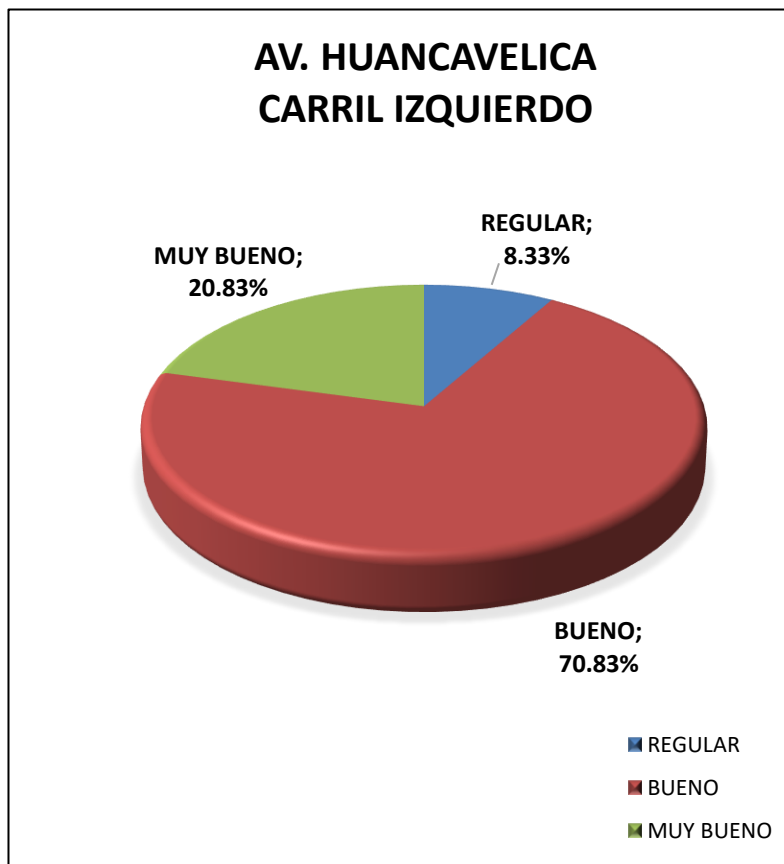


Figura 11. Estado de Conservación de Av. Huancavelica - carril izquierdo



ESTADO	UM	%
REGULAR	2	8.33%
BUENO	17	70.83%
MUY BUENO	5	20.83%
TOTAL	24	100.00%

Tabla 21. Estado de Conservación de Av. Huancavelica - carril izquierdo

Figura 12. Perfil del PCI – carril derecho

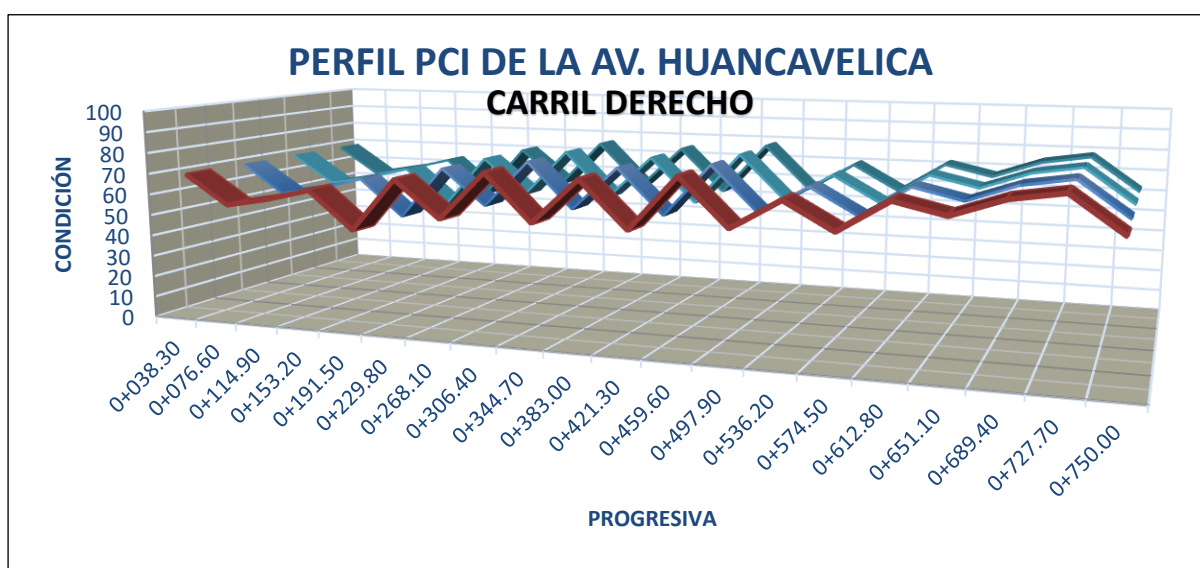


Figura 13. Estado de conservación de Av. Huancavelica - carril derecho

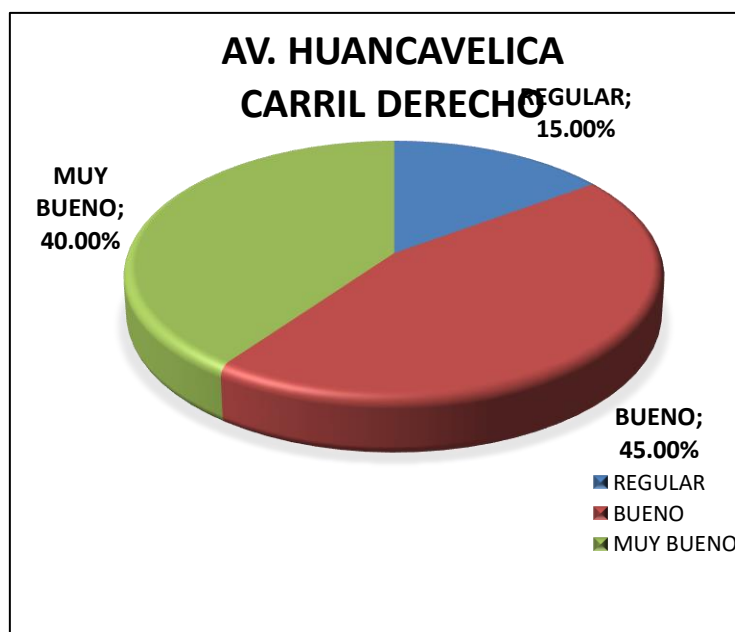


Tabla 22. Estado de conservación de Av. Huancavelica - carril derecho

ESTADO	UM	%
REGULAR	3	15.00%
BUENO	9	45.00%
MUY BUENO	8	40.00%
TOTAL	20	100.00%

Tabla 23. Rangos del PCI vs tipo de intervención

Índice de estado superficial del pavimento – Categorías de Acción		
Rango de índice de estado	Categoría de acción	Descripción
100 a 85	Excelente Mantenimiento preventivo o mínimo	Pavimento en condición muy buena; no requiere acciones de mantenimiento correctivo inmediatas; ocasionalmente pueden requerir acciones de mantenimiento preventivo.
85 a 70	Muy bueno Mantenimiento correctivo menor	Pavimento en condición buena, con fallas incipientes que requieren acciones de mantenimiento correctivas inmediatas y/o en el corto plazo.
70 a 55	Bueno Mantenimiento correctivo mayor o intensivo	Pavimento en condición dudosa o regular, con fallas evidentes que requieren acciones de mantenimiento correctivo frecuentes y probablemente una rehabilitación a mediano plazo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Condición dudosa mantenimiento correctivo mayor. 2. Sellado de superficie. 3. Re-encarpetado delgado.
40 a 25	Pobre Rehabilitación – Refuerzo estructural	Pavimento en condición deficiente con fallas en proceso de generación, que requieren una rehabilitación en el corto plazo para evitar la generalización de daños irreversibles.
< 25	Muy pobre y colapsado Rehabilitación – Reconstrucción	Pavimento en condición muy deficiente, con fallas severas generalizadas que requieren una rehabilitación mayor, probablemente con alto porcentaje de reconstrucción en el corto plazo.

Tabla 24. Evaluación superficial de pavimentos // alternativas de solución

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS				
METODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)				
ALTERNATIVAS DE SOLUCION				
Item	Tipo de falla	Unidad	Nivel de severidad	Alternativas de solucion
1	PIEL DE COCODRILO	m2	L	SELLO ASFALTICO
			M	RECAPEO
			H	RECONSTRUCCION
2	EXUDACIÓN	m2	L	-
			M	SELLO ARENA - ASFALTO
			H	SELLO ARENA - ASFALTO
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	m2	L	SELLO DE FISURA
			M	RECICLADO SUPERFICIAL
			H	FRESADO Y RECAPEO e > 2"
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	m2	L	-
			M	PARCHADO SUPERFICIAL
			H	PARCHADO PROFUNDO
5	CORRUGACIÓN	m2	L	-
			M	RECONSTRUCCION
			H	RECONSTRUCCION
6	DEPRESIÓN	m	L	-
			M	PARCHADO SUPERFICIAL
			H	PARCHADO PROFUNDO
7	GRIETA DE BORDE	m	L	-
			M	SELLO DE FISURA
			H	PARCHADO PROFUNDO
8	GRIETA DE REFLEXIÓN	m	L	SELLO DE FISURA Y GRIETA
			M	PARCHADO PROFUNDO
			H	RECONSTRUCCION
9	DESNIVEL CARRIL BERMA	m	L	-
			M	NIVEL DE BERMA CON MEZCLA ASFALTICA
			H	NIVEL DE BERMA CON MEZCLA ASFALTICA
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	m	L	-
			M	SELLO DE FISURA Y GRIETA
			H	PARCHADO SUPERFICIAL
11	PARCHEO	m2	L	-
			M	SUSTITUCION DEL PARCHE
			H	SUSTITUCION DEL PARCHE
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	m2	L	-
			M	PARCHADO SUPERFICIAL
			H	FRESADO Y RECAPEO e > 2"
13	HUECOS	und	L	-
			M	PARCHEO PARCIAL O PROFUNDO
			H	FRESADO Y RECAPEO e > 2"
14	CRUCE DE VÍA FÉRREA	m2	L	-
			M	PARCHADO SUPERFICIAL
			H	RECONSTRUCCION DEL CRUCE
15	AHUELLAMIENTO	m2	L	-
			M	PARCHADO SUPERFICIAL
			H	FRESADO Y RECAPEO e > 2"
16	DESPLAZAMIENTO	m2	L	-
			M	PARCHEO SUPERFICIAL
			H	PARCHEO PROFUNDO
17	GRIETA PARABÓLICA	m2	L	-
			M	SELLO DE FISURA Y GRIETA
			H	PARCHADO SUPERFICIAL
18	HINCHAMIENTO	m2	L	-
			M	RECONSTRUCCION
			H	RECONSTRUCCION
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	m2	L	-
			M	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
			H	RECONSTRUCCION

CAPITULO V

DISCUSION DE RESULTADOS

- ❖ Tomando en cuenta la *Tabla N°08 – Cuadro resumen de los resultados obtenidos*, la investigación realizada del Índice de Condición del Pavimento (PCI) en la Av. Huancavelica del Distrito de El Tambo, deduce que el estado de Conservación de la Sección Carril Izquierdo es “BUENO” debido a un PCI de 62.15 y a su vez determina que el estado de conservación de la Sección Carril Derecho es “BUENO” debido un PCI de 59.57. Así mismo de la *Tabla N°09 - clasificación de las muestras y la Figura N°07*, se tiene que el 65% de las 20 muestras aleatorias entre las secciones: Carril Izquierdo y Carril Derecho se determina un estado de conservación “BUENO” del total de 1653 metros lineales del pavimento Flexible de la Av. Huancavelica.
- ❖ *La tabla N°11 Cuadro resumen de fallas del carril derecho*, identifican 7 Fallas entre ellas tenemos: Piel de Cocodrilo, agrietamiento en Bloque, depresión, grietas longitudinales & Transversales, parcheo, huecos y ahuellamiento. Así mismo *La tabla N°10 – Cuadro Resumen de fallas del Carril Izquierdo*, identifica a abultamiento - hundimiento y desprendimientos de agregados las 02 fallas que sumados las fallas antes descritas conformarían las 09 fallas encontradas en el Carril Izquierdo. A su vez también se observa que las Fallas agrietamiento en bloque, Depresión, Grietas longitudinales - transversales representan muestras con nivel de Severidad Alto, así mismo las fallas Huecos, Desprendimientos de agregados representan las fallas con menor nivel de severidad Bajo.

- ❖ **De la tabla N°12 - Cuadro de resumen de fallas identificadas en la carpeta asfáltica con cantidad y %**, se determina que las fallas más representativas son Grietas Longitudinales y Transversales con 149.27 m² (31.0%), seguido de agrietamiento en Bloque con 148.75 m² (28.96%), piel de cocodrilo con 57.33 m² (11.16%), ahuellamiento con 46.9 m² (9.13%) y parcheo con 38.6 m² (7.51%) de un total de 513.7 m² de fallas encontradas en las 20 Unidades de muestras aleatorias según la metodología PCI. Así mismo en *La tabla N°15 Medido de fallas de la Av. Huancavelica - Carril Izquierdo y carril Derecho*, se muestra la presencia de la Falla Agrietamiento en bloque en los 3 niveles Bajo (10.13 m²), Medio (48.7 m²) y alto (89.92 m²), seguido de Grietas longitudinales y transversales nivel bajo (5.1m²), medio (59.69 m²) y alto (94.48m²).
- ❖ **La tabla N°16 - Tipo de falla evolución y Causas**, identificaría la razón más probable y la evolución de las fallas más comunes en las 44 UM entre los dos carriles Izquierdo y derecho de la Av. Huancavelica, entre ellos tenemos:
 - ✓ La contracción del concreto asfáltico y los ciclos cambios de temperatura los que originan ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria (Agiertamiento en bloques).
 - ✓ Repeticiones y/o Fatiga de la Estructura, Problemas de drenaje (Grietas Longitudinales-transversales, Piel de cocodrilo).
 - ✓ Repeticiones de carga de tránsito (Ahuellamiento)
- ❖ **Tabla N°17 - Índice de Condición de Pavimento - PCI del carril Izquierdo**, muestra el estado de conservación de cada una de las 10 muestras aleatorias analizadas del carril Izquierdo *teniendo* un 45% de la muestra con estado de Conservación “BUENO”, un 70% con estado de conservación “MUY BUENO” y un 20% con estado de conservación “REGULAR”. **Tabla N°18 - Índice de Condición de Pavimento - PCI del carril Derecho**, muestra el estado de conservación de cada una de las 10 muestras aleatorias analizadas del carril Derecho *teniendo* un 60% de la muestra con estado de Conservación “BUENO”, un 10% con estado de conservación “MUY BUENO” y un 30% con estado de conservación “REGULAR”.
- ❖ **Tabla N°19 - Índice de Condición de Pavimento - PCI de las 24 UM carril izquierdo y la Figura 12**, teniendo la necesidad de ser más precisos se analizó las 24 Unidades de Muestra del Carril Izquierdo *teniendo* un 70.83% de la muestra con estado de

Conservación “BUENO”, un 20.83% con estado de conservación “MUY BUENO” y un 8.33% con estado de conservación “REGULAR”, de tal manera que la Figura N°10 muestra el perfil del PCI del Carril Izquierdo donde se muestra el comportamiento del PCI a lo largo de las Progresivas (Abscisas). **Tabla N°20 - Índice de condición de pavimento - PCI de las 20 UM carril derecho y la Figura 13**, muestra el estado de conservación de cada una de las 20 Unidades de Muestra del Carril Izquierdo teniendo un 45% de la muestra con estado de Conservación “BUENO”, un 40% con estado de conservación “MUY BUENO” y un 15% con estado de conservación “REGULAR”, de tal manera que la Figura N°10 muestra el perfil del PCI del Carril Izquierdo donde se muestra el comportamiento del PCI a lo largo de las Progresivas (Abscisas).

❖ **Tabla N°24 - Evaluación superficial método PCI - Alternativas de Solución**, muestra las alternativas de solución más recomendables entre ellas las actividades más importantes a corto y mediano plazo serían:

- ✓ **Parchado Superficial** (94.48 m grietas longitudinales y transversales nivel “H”, 38.98 m² de ahuellamiento nivel “M”, 38.6 m² Parcheo nivel “M”, 14.1 m² Depresión nivel “M” y 12.89 m² Abultamiento y hundimiento nivel “M”).
- ✓ **Sello de fisura y grieta** (59.69 m grietas longitudinales nivel “M”, 10.13 m Agrietamiento en bloque nivel “L”).
- ✓ **Fresado y recapeo** (48.23m² piel de cocodrilo nivel “M”, 89.92 m² Agrietamiento en Bloque “H”)
- ✓ **Reciclado Superficial** (48.7 m² agrietamiento en bloque nivel “M”)

CONCLUSIONES

1. Mediante el método PCI se identificó las fallas existentes del pavimento flexible del carril izquierdo de la Av. Huancavelica, desde cruce el ovalo hasta la Av. Evitamiento encontrándose un estado de conservación "Bueno". Así mismo se identificó las fallas existentes del Carril derecho de la Av. Huancavelica desde el Jr. Harold Cox hasta la Av. Evitamiento se encuentra en un estado de conservación "Bueno".
2. Mediante la aplicación del método PCI se determinó los parámetros del pavimento flexible de la Av. Huancavelica encontrándose 9 clases de fallas en el carril izquierdo y 7 clases de Fallas en el carril derecho, en sus diferentes niveles de severidad: baja, media y alta, con un total de 513.7 m² de extensión en fallas encontradas las cuales se listan en función al grado de incidencia: grietas de longitudinales y transversales (31%), agrietamiento en bloque (28.96%), piel de cocodrilo (16%), ahuellamiento (9.13%), depresión (7.68%), parcheo (7.51%), abultamiento y hundimientos (2.51%), huecos (1.56%) y desprendimientos de agregados (0.49%).
3. Al aplicar la metodología del PCI en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica, se calculó un PCI promedio de 62.15 para el carril izquierdo en 10 Unidades de muestra aleatorias, así mismo se calculó un PCI promedio de 59.57 en 10 unidades de muestras aleatorias en el carril derecho.
4. Siendo el estado de conservación "Bueno" de ambos carriles del pavimento flexible de la Av. Huancavelica, se determinó que la actividad de conservación sean mantenimientos correctivos frecuentes por cada falla encontrada y probablemente una rehabilitación a mediano plazo de la carpeta asfáltica.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar un plan de gestión de conservación vial, el cual, se debe centrar en un continuo monitoreo de fallas y se debe aplicar el mantenimiento preventivo antes de que se formen fallas de gran consideración y su reparación perjudique la condición operacional en la vía
2. El trabajo de recolección de datos en campo debe ser realizado por personal capacitado en la identificación y categorización de los 19 tipos de fallas que evalúa el método PCI en pavimentos asfálticos; además, como parte de los instrumentos se puede adicionar el uso de un catálogo que contenga fotografías referentes a los tipos de fallas para que sirva como guía.
3. Se recomienda a las autoridades responsables del mantenimiento de las carreteras locales que intervengan de inmediato para evitar que la gravedad de la avería empiece a corto plazo.
4. La evaluación superficial realizada mediante el método PCI puede ser complementada con la evaluación de la condición estructural mediante técnicas del tipo destructivas o no destructivas que permitan determinar la capacidad estructural que presenta el pavimento en estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ASTM – American Society of Testing Materials.
2. ASTM D6433-03 – Práctica estándar para Vías y Estacionamientos mediante el Índice de Condición del Pavimento.
3. AASHTO - American Association of State Highway and Transportation Officials.
4. BOOZ HALLEN HAMILTON, BARRIGA DALL'ORTO Y WILBUR SMITH, (1999) Manual de identificación, clasificación y tratamientos de fallas en pavimentos urbanos, Lima – Perú.
5. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL (2009), Mantenimiento de la capa de rodadura de concreto asfáltico en un pavimento flexible, Ecuador - Guayaquil.
6. INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, “1ra Edición – Tomo2: Diseño y Gestión de Pavimentos.
7. INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, (1998), Manual de diseño geométrico para carreteras, Santafé de Bogotá – Colombia.
8. MENÉNDEZ JOSÉ RAFAEL, (2003), Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas – Manual técnico, Lima – Perú.
9. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2014), Manual de Carreteras, Mantenimiento o Conservación Vial.
10. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2018), Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018.
11. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2013), Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013.
12. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2014), Manual de Inventarios Viales.
13. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, Manual de Ensayos de Materiales.
14. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (2014), Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

15. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2008),
Glosario de términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial, Lima – Perú.
16. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, (2018),
Glosario de términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial, Lima – Perú.
17. OLIVERA BUSTAMANTE FERNANDO (2000), Estructuración de vías terrestres, México.
18. PABLO DEL ÁGUILA, (2004), Revista vial – La realidad andina de la viabilidad peruana, Buenos Aires – Argentina.
19. SOTIL, Andrés (2012) Compilación de diapositivas del curso Diseño de pavimentos. Lima: UPC (Fecha de consulta: 23 de junio del 2015).
20. VÁSQUEZ VARELA LUIS RICARDO, (2002), Ingeniería de pavimentos PCI para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, Manizales – Colombia.

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicador	Indice	Método
Problema general ¿En qué medida la identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.?	Objetivo general Identificar las fallas usando el método PCI para determinar el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	Hipótesis general La identificación de fallas usando el método PCI determina el estado de conservación del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	a) Variable dependiente (X): Identificación de fallas	Identificación inicial	Parámetros de indentificación	El tipo de investigación es aplicada porque tiene como objetivo resolver un determinado problema.
				Identificación detallada	Cálculo del PCI	
Problemas específicos a) ¿Cómo se determinan los parámetros de indentificación de fallas en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo?	Objetivos específicos a) Determinar los parámetros de indentificación de fallas usando el método PCI en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	Hipótesis específicas a) La metodología del PCI determina los parámetros de indentificación de fallas de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.		Parámetros de indentificación	Clase Severidad Extensión	Nivel descriptivo porque tiene por finalidad detallar los hechos tal como son observados y describe los niveles de severidad, tipos de fallas presentados en el pavimento flexible, además de detallar el procedimiento de inspección ocular a realizarse.
b) ¿Cómo se calcula el índice de condición de pavimento para la identificación de fallas del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo?	b) Calcular el índice de condición del pavimento usando el método PCI en el pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	b) Al aplicar el método PCI se calcula el índice de condición del pavimento de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	b) Variable independiente (Y): Método PCI	Cálculo del PCI	Cálculo del número máximo del valor deducido Determinar el número máximo admisible del valor deducido Cálculo máximo del valor deducido corregido (CDV) Determinar el PCI	
c) ¿Cómo determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo?	c) Determinar la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.	c) Se determina la actividad de conservación vial usando el método PCI del pavimento flexible de la Av. Huancavelica - distrito de El Tambo.		Conservación del pavimento	Identificar la escala de clasificación del PCI	Diseño de investigación: No experimental.
					Determinar la conservación según la escala.	

**Anexo N° 02: Curvas nomográficas de las fallas existentes en la avenida
Huancavelica**

1. Piel de cocodrilo

Tabla 25. Valor deducido - piel de cocodrilo

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10	3.1	6.4	11.8
0.20	3.8	9.3	15.6
0.30	4.6	11.6	18.4
0.40	5.3	13.5	20.6
0.50	6.1	15.3	22.6
0.60	6.9	16.8	24.3
0.70	7.6	18.3	25.9
0.80	8.4	19.7	27.3
0.90	9.1	20.9	28.6
1.00	9.9	22	29.9
2.00	16.7	28.2	40.05
3.00	20.7	32.5	45.5
4.00	23.6	35.6	49.3
5.00	25.8	38	52.2
6.00	27.6	39.9	54.6
7.00	29.1	41.6	56.7
8.00	30.5	43	58.4
9.00	31.6	44.3	60
10.00	33	45.6	61.3
20.00	40.8	55.4	70.4
30.00	45.9	60.9	75.8
40.00	49.5	64.8	79.5
50.00	52.4	67.8	82.5
60.00	54.7	70.2	84.9
70.00	56.6	72.3	86.9
80.00	58.3	74.1	88.6
90.00	59.8	75.7	90.2
100.00	61.1	77.1	91.6

Figura 14. Curvas de valores deducidos - piel de cocodrilo.

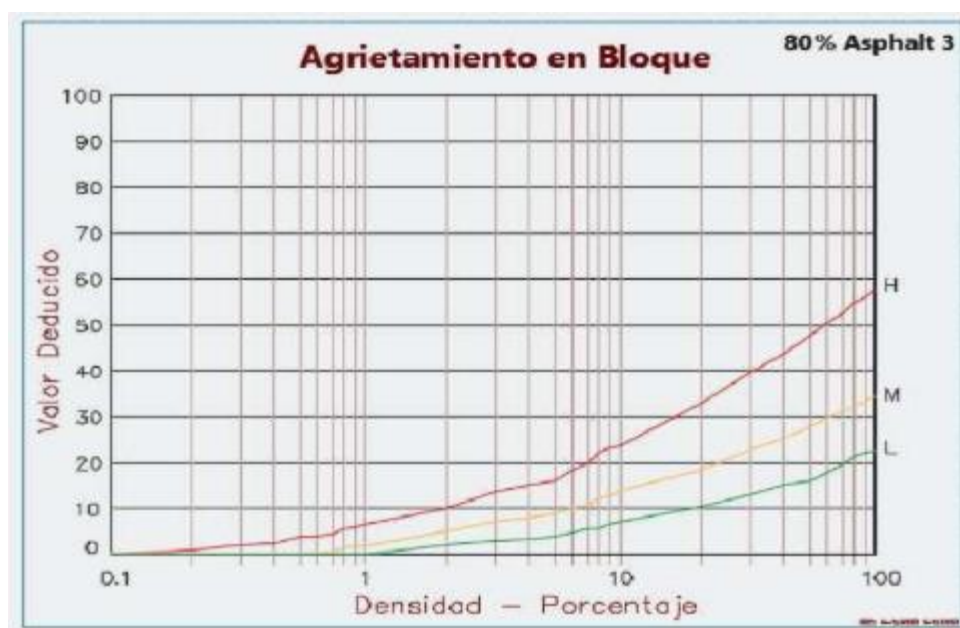


3. Agrietamiento en bloque

Tabla 26. Valor deducido - agrietamiento en bloques.

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10			0.2
0.20			0.9
0.30			1.7
0.40			2.4
0.50			3.2
0.60		0.4	3.9
0.70		0.8	4.7
0.80		1.2	5.4
0.90		1.5	6.2
1.00		1.7	7
2.00	1.3	5.8	11.1
3.00	2.9	8.2	14.3
4.00	4.1	10	17
5.00	5	11.3	19.5
6.00	5.7	12.5	21.9
7.00	6.3	13.4	24
8.00	6.9	14.2	26.1
9.00	7.4	14.9	28
10.00	8	16	29.5
20.00	13.1	22.9	39.6
30.00	16.5	28	46.4
40.00	19	31.1	51.9
50.00	20.9	33.8	56.6
60.00	22.4	35.9	60.8
70.00	23.7	37.7	64.6
80.00	24.8	39.3	68
90.00	25.8	40.7	71.2
100.00	26.7	42	74.2

Figura 15. Curvas de valores deducidos - agrietamiento en bloque



4. Abultamientos y hundimientos

Tabla 27. Valor deducido - ahuellamiento y hundimiento

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10			
0.20			
0.30		4.4	20.5
0.40	0.9	6.4	23.1
0.50	1.6	7.9	25.3
0.60	2.2	9.2	27.3
0.70	2.7	10.2	29.1
0.80	3.2	11.2	30.8
0.90	3.6	12	32.3
1.00	3.9	12.7	33.7
2.00	6.8	17.6	44.8
3.00	8	21.9	50.5
4.00	9.2	25.5	55
5.00	10.4	28.7	58.8
6.00	11.5	31.7	62.1
7.00	12.7	34.4	65
8.00	13.9	36.9	67.6
9.00	15.1	39.3	70
10.00	16.3	41.6	72.3
20.00	28.1	60.2	88.8
30.00	39.9	74.8	100.2
40.00	40	75	100.3
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

Figura 16. Curvas de valores deducidos - abultamiento y hundimientos.



6. Depresión

Tabla 28. Valor deducido - depresión

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%	1.4	5.5	10.9
0.20%	1.5	6.7	18.3
0.30%	1.6	7.9	22.6
0.40%	1.6	9	25.7
0.50%	1.7	10.2	28
0.60%	1.8	11.4	30
0.70%	1.8	12.6	31.6
0.80%	1.9	13.8	33
0.90%	2	15	34.3
1.00%	2.4	16.2	35.5
2.00%	4.2	22.4	41.9
3.00%	5.6	26.7	46.7
4.00%	6.9	29.7	50.1
5.00%	8.1	32	52.8
6.00%	9.2	33.9	55
7.00%	10.3	35.5	56.8
8.00%	11.1	36.9	58.4
9.00%	11.8	38.1	59.8
10.00%	12.5	39.5	61.6
20.00%	20.4	48.8	72.3
30.00%	25	54.4	78
40.00%	28.3	58.8	82
50.00%	30.9	62.4	85.1
60.00%	32.9	65.5	87.6
70.00%	34.7	68.3	89.8
80.00%	36.2	70.8	91.7
90.00%	37.6	73	93.3
100.00%	38.8	75.1	94.8

Figura 17. Curvas de valores deducidos – depresión



10. Grietas longitudinales y transversales

Tabla 29. Valores deducidos - grieta longitudinales y transversales.

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%			
0.20%			
0.30%			
0.40%			4.3
0.50%			4.9
0.60%		1.4	5.6
0.70%		1.7	6.2
0.80%		1.9	6.7
0.90%		2.1	7.3
1.00%		2.4	7.8
2.00%	0.1	4.6	12.3
3.00%	2	6.9	16.1
4.00%	3.3	9.2	19.5
5.00%	4.3	11.5	22.6
6.00%	5.1	13	25.5
7.00%	5.8	14.3	28.2
8.00%	6.4	15.8	30.8
9.00%	7	17.1	32.5
10.00%	8	18.3	34.3
20.00%	12.2	26.1	50.3
30.00%	15.1	30.6	59.7
40.00%	17.7	33.9	66.3
50.00%	19.9	36.4	71.5
60.00%	22	38.4	75.7
70.00%	23.9	40.1	79.3
80.00%	25.6	41.6	82.3
90.00%	27.3	43	85.1
100.00%	28.9	44.2	87.5

Figura 18. Curvas de valores deducidos - grieta longitudinales y transversales.

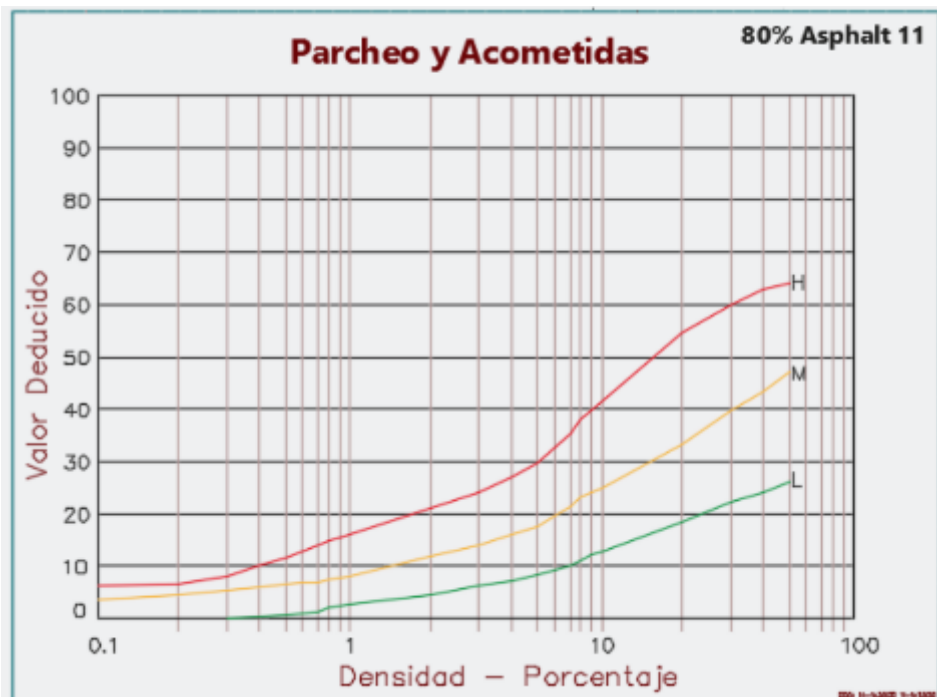


11. Parcheo

Tabla 30. Valor deducido - parcheo

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%		3.7	6.5
0.20%		4.5	9.2
0.30%		5.2	11.2
0.40%		6	12.9
0.50%	1.2	6.7	14.4
0.60%	1.4	7.5	15.8
0.70%	1.6	8.2	17.1
0.80%	1.9	9	18.3
0.90%	2.1	9.7	19
1.00%	2.3	10.1	20
2.00%	4.4	14.3	26
3.00%	6.6	17.4	30.8
4.00%	8	20.1	34.8
5.00%	9.9	22.4	38.2
6.00%	11.7	24.6	41.2
7.00%	13.2	26.5	44
8.00%	14.6	28.3	46.5
9.00%	15.7	30	48.9
10.00%	16.8	31.5	52
20.00%	23.7	41	67.5
30.00%	27.8	47.9	73.1
40.00%	30.7	53.4	77
50.00%	32.9	58.2	80.1
60.00%			
70.00%			
80.00%			
90.00%			
100.00%			

Figura 19. Curvas de valores deducidos - parcheo

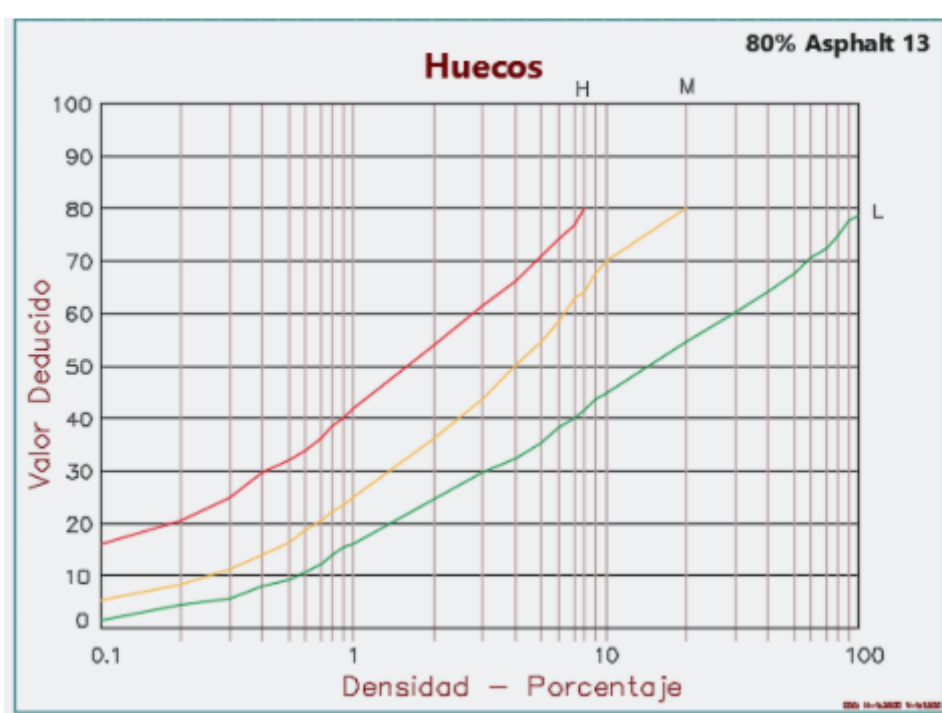


13. Huecos

Tabla 31. Valor deducido - huecos

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%	3.5	5.2	19.9
0.20%	5.3	9.4	26.7
0.30%	7.2	13.4	31.7
0.40%	9.1	17.2	35.8
0.50%	10.9	20.5	39.4
0.60%	12.8	23.9	42.5
0.70%	14.6	25.9	45.4
0.80%	16.5	27.8	48
0.90%	18.3	30	50.5
1.00%	18.8	32	51.4
2.00%	29.7	46	66.9
3.00%	36.1	55	76
4.00%	40.6	62.1	82.4
5.00%	44.1	67.6	87.4
6.00%	46.9	72.1	91.5
7.00%	50	75.5	95
8.00%	52	79.1	100
9.00%	53.3	82	
10.00%	55	86.5	
20.00%	62	100	
30.00%	74.3		
40.00%	79.5		
50.00%	83.6		
60.00%	87		
70.00%	89.8		
80.00%	92.2		
90.00%	94.4		
100.00%	96.3		

Figura 20. Curvas de valores deducidos - huecos

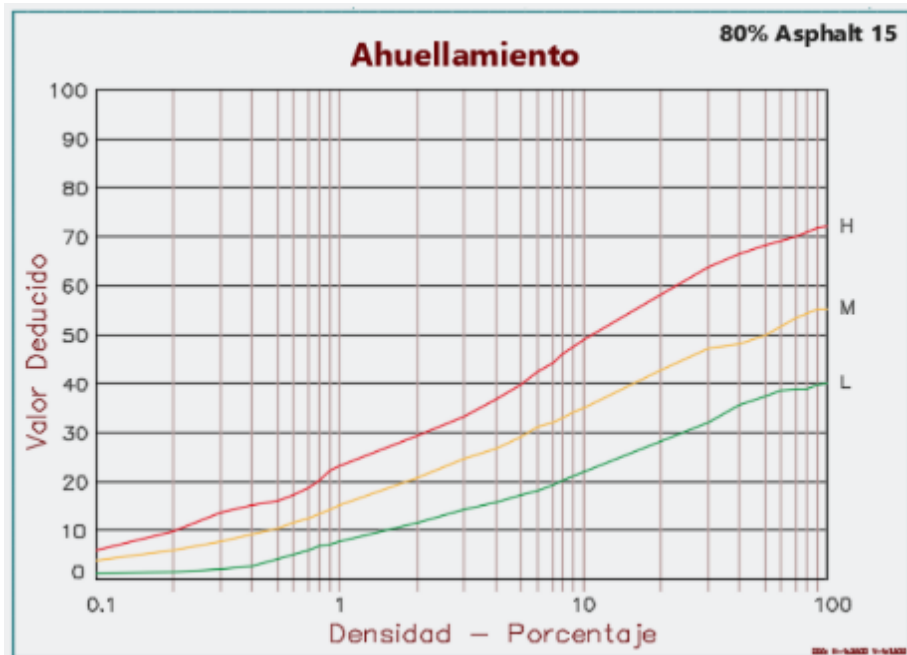


15. Ahuellamiento

Tabla 32. Valor deducido - ahuellamiento

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%	1.1	4.6	6
0.20%	2	7.1	12.4
0.30%	2.8	9	16.1
0.40%	3.6	10.8	18.8
0.50%	4.3	12.3	20.8
0.60%	5.1	13.8	22.5
0.70%	5.8	15.1	23.9
0.80%	6.5	16.4	25.2
0.90%	7.2	17.6	26.2
1.00%	7.9	18.2	26.7
2.00%	14	25.3	36.2
3.00%	17.1	30.1	42.4
4.00%	19.1	33.4	46.8
5.00%	20.8	36.1	50.2
6.00%	22.3	38.2	53
7.00%	23.6	39.8	55.3
8.00%	24.9	41.6	57.4
9.00%	26	42.9	59.2
10.00%	27.1	44.2	60.8
20.00%	35.9	53	73
30.00%	41.4	57.9	79.3
40.00%	43.4	60.3	81.8
50.00%	45.1	62.1	83.8
60.00%	46.5	63.7	85.4
70.00%	47.7	65.1	86.8
80.00%	48.8	66.3	87.9
90.00%	49.7	67.4	89
100.00%	50.6	68.4	89.9

Figura 21. Curvas de valores deducidos - ahuellamiento.

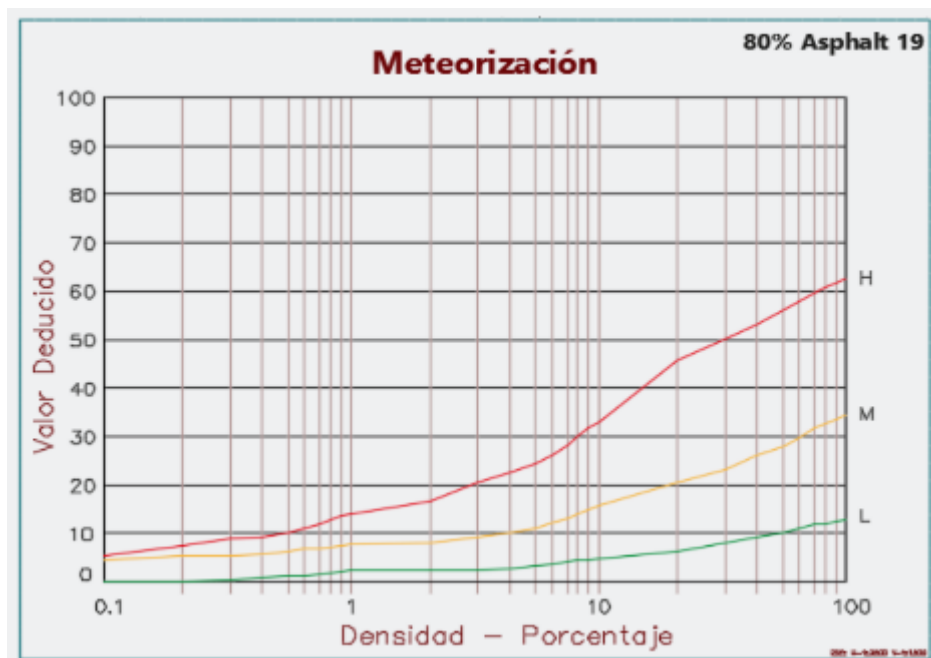


19. Desprendimiento de agregados

Tabla 33. Valor deducido - desprendimiento de agregados

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
0.10%	0.3	4.4	5.7
0.20%	0.4	5.7	8.8
0.30%	0.8	6.5	10.6
0.40%	1.2	7	11.9
0.50%	1.4	7.4	12.9
0.60%	1.6	7.8	13.7
0.70%	1.7	8.1	14.4
0.80%	1.9	8.3	15
0.90%	2	8.5	15.5
1.00%	2	8.9	16
2.00%	2.3	10	21
3.00%	2.7	11.2	24.9
4.00%	3	12.3	28.2
5.00%	3.3	13.4	30.9
6.00%	3.7	14.5	33.4
7.00%	4	15.7	35.6
8.00%	4.3	16.8	37.7
9.00%	4.6	17.9	39.6
10.00%	4.6	19	42
20.00%	8	25.3	54.5
30.00%	10	29.9	60.6
40.00%	11.4	33.1	56
50.00%	12.5	35.6	68.4
60.00%	13.4	37.6	71.1
70.00%	14.1	39.3	73.5
80.00%	14.8	40.8	75.5
90.00%	15.3	42.1	77.3
100.00%	15.8	43.3	78.9

Figura 22. Curvas de valores deducidos - desprendimiento de agregados.



Anexo N° 03: Formato para obtener el índice de condición del pavimento y su calificación

❖ Carril izquierdo

UPLA <small>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL QUILMES</small>		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 01 (METODO PCI)									
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA- CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901		FECHA : 10 de Julio del 2021		UNIDAD MUESTREADA : M - 01		PROGRESIVA : KM 0+000.00 AL KM 0+038.30		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI			
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo PC m2 2.- Exudación EX m2 3.- Agrietamiento en bloque BLO m2 4.- Abultamiento y hundimie ABH m2 5.- Corrugación COR m2 6.- Depresión DEP m2 7.- Grieta de borde GB m 8.- Reflexion de juntas GR m 9.- Desnivel carril/berma DN m 10.- Grietas long y transv GLT m	11.- Parcheo PA m2 12.- Pulimiento de agreg. PU m2 13.- Huecos HUE und 14.- Cruce de via ferrea CVF m2 15.- Ahuellamiento AHU m2 16.- Desplazamiento DES m2 17.- Grieta parabolica GP m2 18.- Hinchamiento HN m2 19.- Desprendimientos de agregados DAG m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m 229.80 m 38.30 m								
TIPO DE FALLAS EXISTENTES											
1											
L			M			H			3		
			1.05						5.63		
TOTAL POR FALLA			0.00			1.05			0.00		
10											
L			M			H			12		
			2.60								
TOTAL POR FALLA			0.00			2.60			0.00		
13											
L			M			H			15		
									3.72		
									1.09		
TOTAL POR FALLA			0.00			0.00			0.00		
19											
L			M			H					
			2.52								
TOTAL POR FALLA			0.00			2.52			0.00		
CÁLCULO DEL PCI											
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO							
1	M	1.05	0.46%	14.58							
3	L	5.63	2.45%	2.02							
10	M	2.60	1.13%	2.69							
15	M	4.81	2.09%	25.73							
19	M	2.52	1.10%	9.01							
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDI=		54.03						
CÁLCULO DEL PCI											
Número de deducidos > 2 (q)		5									
Valor deducido mas alto (HDVi)		25.73									
Número máximo de valores deducidos (mi)		7.82									
$m_i = 1.00 + \frac{q}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas. Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.											
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDI	q	VDC		
1	25.73	14.58	9.01	2.69	2.02	0	54.03	5	25.42		
2	25.73	14.58	9.01	2.69	2	0	54.01	4	28.81		
3	25.73	14.58	9.01	2	2	0	53.32	3	33.32		
4	25.73	14.58	2	2	2	0	46.31	2	34.42		
5	25.73	2	2	2	2	0	33.73	1	33.73		
								MAX VDC =	34.42		
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100 - (MAX VDC)				
						PCI =	65.58				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO					

Tabla 34. Hoja de inspección de unidad de muestra 01 - carril izquierdo

UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)												
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021												
EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901														
UNIDAD MUESTREADA : M - 02		PROGRESIVA : KM 0+038.30 AL KM 0+076.60												
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI												
TIPO DE FALLAS														
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA							
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES							
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.60 m							
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2								
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2								
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2								
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2								
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2								
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de										
	10.- Grietas long y transv	GLT	m	agregados	DAG	m2								
TIPO DE FALLAS EXISTENTES														
1			2			3								
L	M	H	L	M	H	L					M	H		
1.56						2.98								
2.68						5.26								
TOTAL POR FALLA			4.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.24	0.00	0.00			
10			11			12								
L	M	H	L	M	H	L	M	H						
	4.26			6.28										
	2.67													
TOTAL POR FALLA			0.00	6.93	0.00	0.00	6.28	0.00	0.00	0.00	0.00			
13			14			15								
L	M	H	L	M	H	L	M	H						
1.00														
TOTAL POR FALLA			1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
CÁLCULO DEL PCI														
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO								
1	L		4.24	1.61%		14.05								
3	L		8.24	3.12%		3.04								
10	M		6.93	2.63%		6.05								
11	M		6.28	2.38%		15.48								
13	L		1.00	0.38%		8.72								
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		47.34								
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.											
Número de deducidos > 2 (q)			5											
Valor deducido mas alto (HDVi)			15.48											
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.76											
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.											
			HDVi: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.											
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC						
1	15.48	8.72	6.05	3.04	0	0	0	33.29	5	12.30				
2	15.48	8.72	6.05	3.04	0	0	0	33.29	4	14.30				
3	15.48	8.72	6.05	2	0	0	0	32.25	3	18.58				
4	15.48	8.72	2	2	0	0	0	28.2	2	20.56				
5	15.48	2	2	2	0	0	0	21.48	1	21.48				
								MAX VDC =	21.48					
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)							
						PCI =	78.52							
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						MUY BUENO								

Tabla 35. Hoja de inspección de unidad de muestra 02 - carril izquierdo


UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 03 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 03		PROGRESIVA : KM 0+076.60 AL KM 0+114.90		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI						
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8										
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimiento	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								2.56		
								0.98		
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.20									
	1.52									
TOTAL POR FALLA			0.00	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		3.28		2.98						
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	3.28	0.00	2.98	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
1.00										
TOTAL POR FALLA			1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	H		3.54	1.54%		9.21				
4	M		2.72	1.18%		13.58				
10	H		3.28	1.43%		9.74				
11	M		2.98	1.30%		11.36				
13	L		1.00	0.44%		9.82				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		53.71				
CALCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			5							
Valor deducido mas alto (HDVi)			13.58							
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.94							
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.							
			HDVi: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	13.58	11.36	9.82	9.74	9.21	0	0	53.71	5	25.23
2	13.58	11.36	9.82	9.74	2	0	0	46.5	4	23.55
3	13.58	11.36	9.82	2	2	0	0	38.76	3	23.13
4	13.58	11.36	2	2	2	0	0	30.94	2	22.75
5	13.58	2	2	2	2	0	0	21.58	1	21.58
MAX VDC =									25.23	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	74.77			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						MUY BUENO				

Tabla 36. Hoja de inspección de unidad de muestra 03 - carril izquierdo



		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
		HOJA DE INSPECCION N° 04 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 04		PROGRESIVA : KM 0+114.90 AL KM 0+153.20								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m 			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
1.25						10.25				
3.59						4.98				
TOTAL POR FALLA	4.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.23	0.00	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
5.29										
6.87										
TOTAL POR FALLA	12.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
4.00						5.26				
						7.48				
TOTAL POR FALLA	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.74	0.00	0.00	
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	L		4.84	2.11%		17.14				
3	L		15.23	6.63%		6.08				
10	L		12.16	5.29%		4.53				
13	L		4.00	1.74%		26.87				
15	L		12.74	5.54%		21.61				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN						VDT=		76.23		
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{q}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			5							
Valor deducido mas alto (HDVi)			26.87							
Número máximo de valores deducidos (mi)			7.72							
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.							
			HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	24.47	20.51	5.54	3.91	0	0	0	54.43	5	25.66
2	24.47	20.51	5.54	3.91	0	0	0	54.43	4	29.10
3	24.47	20.51	5.54	2	0	0	0	52.52	3	32.76
4	24.47	20.51	2	2	0	0	0	48.98	2	36.29
5	24.47	2	2	2	0	0	0	30.47	1	30.47
									MAX VDC =	36.29
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	63.71			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

Tabla 37. Hoja de inspección de unidad de muestra 04 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 05 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 05 PROGRESIVA : KM 0+153.20 AL KM 0+191.50
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS	UNIDAD	TIPO DE FALLAS	UNIDAD	FORMA DE LA MUESTRA
1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU m2	
3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE und	
4.- Abultamiento y hundimiento	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF m2	
5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU m2	
6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES m2	
7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP m2	
8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN m2	
9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG m2	
10.- Grietas long y transv	GLT	m			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		1.28							3.64
									5.68
TOTAL POR FALLA	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.32
	4			5			6		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		0.90							
		1.20							
TOTAL POR FALLA	0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		5.26							
TOTAL POR FALLA	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	1.28	0.56%	16.2
3	H	9.32	4.06%	17.15
4	M	2.10	0.91%	12.07
10	M	5.26	2.29%	5.27
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	50.69

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV _i)	17.15
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.61

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC	
1	17.15	16.2	12.07	5.27	0	0	0	
2	17.15	16.2	12.07	2	0	0	0	
3	17.15	16.2	2	2	0	0	0	
4	17.15	2	2	2	0	0	0	
							MAX VDC =	29.19

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	70.81

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

MUY BUENO

Tabla 38. Hoja de inspección de unidad de muestra 05 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 06 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 06 PROGRESIVA : KM 0+191.50 AL KM 0+229.80
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2	
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2	
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2	
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2	
	8.- Reflexión de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2	
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2	
	10.- Grietas long y transv	GLT	m				

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
							5.36		
							7.64		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		7.59			6.38				
		9.58							
TOTAL POR FALLA	0.00	17.17	0.00	0.00	6.38	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	1.00						6.35		
							3.67		
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.02	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	13.00	5.66%	5.46
10	M	17.17	7.47%	15.01
11	M	6.38	2.78%	16.72
13	L	1.00	0.44%	9.82
15	L	10.02	4.36%	19.71
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	66.72

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDVi)	19.71
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.37

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	18.7	15.6	13.65	8.72	4.93	0	0	61.6
2	18.7	15.6	13.65	8.72	2	0	0	58.67
3	18.7	15.6	13.65	2	2	0	0	51.95
4	18.7	15.6	2	2	2	0	0	40.3
5	18.7	2	2	2	2	0	0	26.7
MAX VDC =								32.37

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	67.63

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 39. Hoja de inspección de unidad de muestra 06 - carril izquierdo



UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 07 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021		EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901						
UNIDAD MUESTREADA : M - 07		PROGRESIVA : KM 0+229.80 AL KM 0+268.10		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI						
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8										
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.22									
TOTAL POR FALLA			0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.25									
	0.98									
TOTAL POR FALLA			0.00	2.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	6.28									
	4.25									
TOTAL POR FALLA			0.00	10.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	2.00					0.92	1.88			
TOTAL POR FALLA			2.00	0.00	0.00	0.00	0.92	1.88	0.00	
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		1.22	0.53%		15.75				
4	M		2.23	0.97%		12.49				
10	M		10.53	4.58%		10.53				
13	L		2.00	0.87%		17.76				
15	L		0.92	0.40%		3.6				
15	M		1.88	0.82%		16.64				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN						VDT=		76.77		
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			6							
Valor deducido mas alto (HDVi)			17.76							
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.55							
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.							
			HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	17.76	16.64	15.75	12.49	10.53	3.6	0	76.77	6	36.06
2	17.76	16.64	15.75	12.49	10.53	2	0	75.17	5	38.10
3	17.76	16.64	15.75	12.49	2	2	0	66.64	4	36.98
4	17.76	16.64	15.75	2	2	2	0	56.15	3	35.31
5	17.76	16.64	2	2	2	2	0	42.4	2	31.68
6	17.76	2	2	2	2	2	0	27.76	1	27.76
MAX VDC =									38.1	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	61.9			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

Tabla 40. Hoja de inspección de unidad de muestra 07 - carril izquierdo

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 08 PROGRESIVA : KM 0+268.10 AL KM 0+306.40
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	6.28						6.38		
	4.69						5.74		
TOTAL POR FALLA	10.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.12	0.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		6.48			6.17				
		9.24							
TOTAL POR FALLA	0.00	15.72	0.00	0.00	6.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
									6.37
									4.19
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.56	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	10.97	4.77%	25.29
3	L	12.12	5.27%	5.19
10	M	15.72	6.84%	14.09
11	M	6.17	2.68%	16.41
15	M	10.56	4.60%	35.02
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	96

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDVi)	35.02
Número máximo de valores deducidos (mi)	6.97

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	33.4	15.35	12.93	4.63	0	0	0	66.31	5	32.79
2	33.4	15.35	12.93	4.63	0	0	0	66.31	4	36.79
3	33.4	15.35	12.93	2	0	0	0	63.68	3	40.39
4	33.4	15.35	2	2	0	0	0	52.75	2	38.93
5	33.4	2	2	2	0	0	0	39.4	1	39.40
									MAX VDC =	40.39

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	59.61

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 41. Hoja de inspección de unidad de muestra 08 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 09 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 09 PROGRESIVA : KM 0+383.00 AL KM 0+344.70
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de					
	10.- Grietas long y transv	GLT	m	agregados	DAG	m2			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		1.08							2.58
									4.17
TOTAL POR FALLA	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.75
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
			5.27		5.26				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	5.27	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
								2.97	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.97	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	1.08	0.47%	14.76
3	H	6.75	2.94%	14.11
10	H	5.27	2.29%	13.4
11	M	5.26	2.29%	15.2
15	M	2.97	1.29%	20.26
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	77.73

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDVi)	20.26
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.32

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo tracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	20.26	15.2	14.76	14.11	13.4	0	77.73	5	39.64
2	20.26	15.2	14.76	14.11	2	0	66.33	4	36.80
3	20.26	15.2	14.76	2	2	0	54.22	3	33.95
4	20.26	15.2	2	2	2	0	41.46	2	31.02
5	20.26	2	2	2	2	0	28.26	1	28.26
								MAX VDC =	39.64

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	60.36

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 42. Hoja de inspección de unidad de muestra 09 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 10 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 10 PROGRESIVA : KM 0+344.70 AL KM 0+383.00
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	6.00 m		
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	5.39							8.56	
	4.69							4.26	
TOTAL POR FALLA	10.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.82	0.00
	4			5			6		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
									9.60
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		8.56							
		5.17							
TOTAL POR FALLA	0.00	13.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
									3.68
									2.68
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.36	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	10.08	4.39%	24.46
3	M	12.82	5.58%	12
6	H	9.60	4.18%	28.3
10	M	13.73	5.97%	12.96
15	M	6.36	2.77%	29
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	106.72

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDV _i)	29
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.52

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	28.76	28.11	12.82	11.89	0	0	81.58	5	41.79
2	28.76	28.11	12.82	11.89	0	0	81.58	4	45.95
3	28.76	28.11	12.82	2	0	0	71.69	3	45.51
4	28.76	28.11	2	2	0	0	60.87	2	44.61
5	28.76	2	2	2	0	0	34.76	1	34.76
MAX VDC =								45.95	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	54.05

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 43. Hoja de inspección de unidad de muestra 10 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 11 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 11 PROGRESIVA : KM 0+383.00 AL KM 0+421.30
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m 		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

1			2			3		
L	M	H	L	M	H	L	M	H
	2.65							2.58
	1.58							4.24
TOTAL POR FALLA	0.00	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82

10			11			12		
L	M	H	L	M	H	L	M	H
		12.80		3.00				
				8.26				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	12.80	0.00	11.26	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	4.23	1.84%	27.21
3	H	6.82	2.97%	14.2
10	H	12.80	5.57%	24.25
11	M	11.26	4.90%	22.17
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	87.83

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	27.21
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.68

$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	27.21	24.25	22.17	14.2	0	0	87.83	4	49.70
2	27.21	24.25	22.17	2	0	0	75.63	3	47.88
3	27.21	24.25	2	2	0	0	55.46	2	40.82
4	27.21	2	2	2	0	0	33.21	1	33.21
MAX VDC =								49.7	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	50.3

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

REGULAR

Tabla 44. Hoja de inspección de unidad de muestra 11 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 12 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 12 PROGRESIVA : KM 0+421.30 AL KM 0+459.60
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

1			2			3			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
5.26							5.26		
2.69							4.28		
TOTAL POR FALLA			7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	9.54	0.00
10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	5.26								
	2.98								
TOTAL POR FALLA			0.00	8.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13			14			15			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
							5.26		
							2.87		
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.13	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	7.95	3.46%	22.03
3	M	9.54	4.15%	10.2
10	M	8.24	3.59%	8.26
15	M	8.13	3.54%	31.88
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	72.37

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV _i)	31.88
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.26

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	31.68	10.1	8.12	0	0	0	0	49.9	4	25.93
2	31.68	10.1	8.12	0	0	0	0	49.9	3	30.93
3	31.68	10.1	2	0	0	0	0	43.78	2	32.65
4	31.68	2	2	0	0	0	0	35.68	1	35.68
									MAX VDC =	35.68

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	64.32

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO


Tabla 45. Hoja de inspección de unidad de muestra 12 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 13 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 13 PROGRESIVA : KM 0+459.60 AL KM 0+497.90
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
									7.58
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.58

4			5			6			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	1.54								
	1.08								
TOTAL POR FALLA			0.00	2.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		4.37							
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	4.37	0.00	0.00	0.00	0.00

13			14			15			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
1.00								2.65	
TOTAL POR FALLA			1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.65	0.00

CÁLCULO DEL PCI					
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
3	H	7.58	3.30%	15.11	
4	M	2.62	1.14%	13.39	
10	H	4.37	1.90%	11.85	
13	L	1.00	0.44%	9.82	
15	M	2.65	1.15%	19.27	
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	69.44	

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDV _i)	19.27
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.41

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$
 Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	19.27	15.11	13.39	11.85	9.82	0	69.44	5	34.66
2	19.27	15.11	13.39	11.85	2	0	61.62	4	33.97
3	19.27	15.11	13.39	2	2	0	51.77	3	32.24
4	19.27	15.11	2	2	2	0	40.38	2	30.27
5	19.27	2	2	2	2	0	27.27	1	27.27
								MAX VDC =	34.66

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :	PCI =	100- (MAX VDC)
	PCI =	65.34
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :	BUENO	

Tabla 46. Hoja de inspección de unidad de muestra 13 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 14 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 14 PROGRESIVA : KM 0+497.90 AL KM 0+536.20
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2	
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2	
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2	
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2	
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2	
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2	
	10.- Grietas long y transv	GLT	m				

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	5.60								5.26
	5.26								4.21
TOTAL POR FALLA	10.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.47	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		7.45							
		5.24							
TOTAL POR FALLA	0.00	12.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	1.00						5.26		
							4.17		
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.43	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	10.86	4.73%	25.21
3	M	9.47	4.12%	10.16
10	M	12.69	5.52%	12.28
13	L	1.00	0.44%	9.82
15	L	9.43	4.10%	19.27
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	76.74

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDV _i)	25.21
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.87

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	19.17	12.15	10.07	9.64	0	0	51.03	5	23.62
2	19.17	12.15	10.07	9.64	0	0	51.03	4	26.72
3	19.17	12.15	10.07	2	0	0	43.39	3	26.37
4	19.17	12.15	2	2	0	0	35.32	2	26.26
5	19.17	2	2	2	0	0	25.17	1	25.17
								MAX VDC =	26.72

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	73.28

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

MUY BUENO

Tabla 47. Hoja de inspección de unidad de muestra 14 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 15 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 15 PROGRESIVA : KM 0+536.20 AL KM 0+574.50
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS	UNIDAD	FORMA DE LA MUESTRA
1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  38.30 m 229.80 m
2.- Exudación	EX	m2	
3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	
4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	
5.- Corrugación	COR	m2	
6.- Depresión	DEP	m2	
7.- Grieta de borde	GB	m	
8.- Reflexion de juntas	GR	m	
9.- Desnivel carril/berma	DN	m	
10.- Grietas long y transv	GLT	m	
11.- Parcheo	PA	m2	
12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	
13.- Huecos	HUE	und	
14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2	
15.- Ahuellamiento	AHU	m2	
16.- Desplazamiento	DES	m2	
17.- Grieta parabolica	GP	m2	
18.- Hinchamiento	HN	m2	
19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2	

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.43
	4			5			6		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.04
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	H	3.43	1.49%	9.01
4	M	3.22	1.40%	14.66
6	H	15.04	6.54%	34.34
10	H	6.80	2.96%	15.95
13	L	1.00	0.44%	9.82
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	83.78

CÁLCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDVi)	34.34
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.03

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$
 Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	34.34	15.95	14.66	9.82	9.01	0	0	83.78	5	42.89
2	34.34	15.95	14.66	9.82	2	0	0	76.77	4	43.06
3	34.34	15.95	14.66	2	2	0	0	68.95	3	43.82
4	34.34	15.95	2	2	2	0	0	56.29	2	41.40
5	34.34	2	2	2	2	0	0	42.34	1	42.34
									MAX VDC =	43.82

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	56.18

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 48. Hoja de inspección de unidad de muestra 15 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 16 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 16 PROGRESIVA : KM 0+574.50 AL KM 0+612.80
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
1.26	5.27						4.97		
	2.68						8.25		
TOTAL POR FALLA	1.26	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	13.22	0.00	

TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	7.18			5.26					
	8.69								
TOTAL POR FALLA	0.00	15.87	0.00	0.00	5.26	0.00	0.00	0.00	

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	1.26	0.55%	6.5
1	M	7.95	3.46%	33.93
3	M	13.22	5.75%	12.2
10	M	15.87	6.91%	14.18
11	M	5.26	2.29%	15.2
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	82.01

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	5
Valor deducido mas alto (HDV _i)	33.93
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.07

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	33.74	15.08	14.03	12.09	0	0	74.94	5	37.96
2	33.74	15.08	14.03	12.09	0	0	74.94	4	41.96
3	33.74	15.08	14.03	2	0	0	64.85	3	41.15
4	33.74	15.08	2	2	0	0	52.82	2	38.97
5	33.74	2	2	2	0	0	39.74	1	39.74
MAX VDC =								41.96	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	58.04

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 49. Hoja de inspección de unidad de muestra 16 - carril izquierdo


UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 17 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021		EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901						
UNIDAD MUESTREADA : M - 17		PROGRESIVA : KM 0+612.80 AL KM 0+651.10		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI						
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8										
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.84							1.25		
								2.36		
TOTAL POR FALLA	0.00	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.61		
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		8.26								
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	8.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
							2.30			
							1.58			
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.88	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		1.84	0.80%		19.7				
3	H		3.61	1.57%		9.34				
10	H		8.26	3.59%		18.11				
15	M		3.88	1.69%		23.1				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		70.25				
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{q}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			4							
Valor deducido mas alto (HDVi)			23.1							
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.06							
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.							
			HDVi: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	23.1	19.7	18.11	9.34	0	0	0	70.25	4	39.15
2	23.1	19.7	18.11	2	0	0	0	62.91	3	39.89
3	23.1	19.7	2	2	0	0	0	46.8	2	34.76
4	23.1	2	2	2	0	0	0	29.1	1	29.10
								MAX VDC =	39.89	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	60.11			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

Tabla 50. Hoja de inspección de unidad de muestra 17 - carril izquierdo


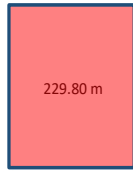
		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 17 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901										
UNIDAD MUESTREADA : M - 18 PROGRESIVA : KM 0+651.10 AL KM 0+689.40 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI										
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								2.65		
								2.41		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.06	0.00	
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								15.04		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.04	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	5.21									
TOTAL POR FALLA	0.00	5.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
						1.26				
						3.54				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.80	0.00	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	M		5.06	2.20%		6.28				
6	H		15.04	6.54%		34.34				
10	M		5.21	2.27%		5.22				
15	L		4.80	2.09%		14.28				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN						VDT=	60.12			
CALCULO DEL PCI				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas. Donde: m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .						
Número de deducidos > 2 (q)		4								
Valor deducido mas alto (HDVi)		34.34								
Número máximo de valores deducidos (mi)		7.03								
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	32.35	12.9	5.47	4.53	0	0	0	55.25	4	29.68
2	32.35	12.9	5.47	2	0	0	0	52.72	3	32.90
3	32.35	12.9	2	2	0	0	0	49.25	2	36.48
4	32.35	2	2	2	0	0	0	38.35	1	38.35
								MAX VDC =	38.35	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100 - (MAX VDC)			
						PCI =	61.65			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

Tabla 51. Hoja de inspección de unidad de muestra 18 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 10 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 19 PROGRESIVA : KM 0+689.40 AL KM 0+766.00

AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		1.09							2.35
		1.74							2.09
TOTAL POR FALLA	0.00	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.44
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
			13.50						
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	13.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
								2.39	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	2.83	1.23%	23.43
3	H	4.44	1.93%	10.81
10	H	13.50	5.87%	25.12
15	M	2.39	1.04%	18.48
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	77.84

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV _i)	25.12
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.88

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	25.12	23.43	18.48	10.81	0	0	0	77.84	4	43.70
2	25.12	23.43	18.48	2	0	0	0	69.03	3	43.87
3	25.12	23.43	2	2	0	0	0	52.55	2	38.79
4	25.12	2	2	2	0	0	0	31.12	1	31.12
									MAX VDC =	43.87

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	56.13

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO


Tabla 52. Hoja de inspección de unidad de muestra 19 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 10 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 20 PROGRESIVA : KM 0+727.70 AL KM 0+766.00
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	2.38								
	2.98								
TOTAL POR FALLA	0.00	5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
				5.00					
				2.67					
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	7.67	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
							3.67		
							2.98		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.65	0.00	

CÁLCULO DEL PCI				
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	5.36	2.33%	29.62
11	M	7.67	3.34%	18.32
15	M	6.65	2.89%	29.57
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	77.51

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	3
Valor deducido mas alto (HDV _i)	29.62
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.46

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	29.45	29.38	18.16	0	0	0	76.99	3	48.69
2	29.45	29.38	2	0	0	0	60.83	2	44.58
3	29.45	2	2	0	0	0	33.45	1	33.45
								MAX VDC =	48.69

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	51.31

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

REGULAR

Tabla 53. Hoja de inspección de unidad de muestra 20 - carril izquierdo




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 11 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 21 PROGRESIVA : KM 0+766.00 AL KM 0+804.30
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLAS	UNIDAD	TIPO DE FALLAS	UNIDAD	FORMA DE LA MUESTRA
1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU m2	
3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE und	
4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF m2	
5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU m2	
6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES m2	
7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP m2	
8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN m2	
9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG m2	
10.- Grietas long y transv	GLT	m			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		0.67						2.68	
		1.10						2.35	
TOTAL POR FALLA	0.00	1.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.03	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
					8.16				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	8.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
								2.60	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.60	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	1.77	0.77%	19.28
3	M	5.03	2.19%	6.26
11	M	8.16	3.55%	18.89
15	M	2.60	1.13%	19.12
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	63.55

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	19.28
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.41

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	19.28	19.12	18.89	6.26	0	0	63.55	4	35.13
2	19.28	19.12	18.89	2	0	0	59.29	3	37.50
3	19.28	19.12	2	2	0	0	42.4	2	31.68
4	19.28	2	2	2	0	0	25.28	1	25.28
MAX VDC =								37.5	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	62.5

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO


Tabla 54. Hoja de inspección de unidad de muestra 21 - carril izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 11 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 22 PROGRESIVA : KM 0+804.30 AL KM 0+842.60
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	2.60						1.25		
	1.98						0.98		
TOTAL POR FALLA	0.00	4.58	0.00	0.00	0.00	0.00	2.23	0.00	
10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	1.26								
	4.21								
TOTAL POR FALLA	5.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
							2.65		
							4.15		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.80	0.00	

CÁLCULO DEL PCI				
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	4.58	1.99%	28.14
3	M	2.23	0.97%	1.64
10	L	5.47	2.38%	0.82
15	M	6.80	2.96%	29.91
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	60.51

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	2
Valor deducido mas alto (HDVi)	29.91
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.44

$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	29.67	27.95	1.6	0.75	0	0	59.97	2	43.98
2	29.67	2	2	2	0	0	35.67	1	35.67
								MAX VDC =	43.98

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :
 PCI = 100 - (MAX VDC)
 PCI = 56.02
 CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO : BUENO

Tabla 55. Hoja de inspección de unidad de muestra 22 - carril Izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 12 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAMELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901

UNIDAD MUESTREADA : M - 23 PROGRESIVA : KM 0+842.60 AL KM 0+880.90
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO	m2		13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH	m2		14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		1.22						2.80	
TOTAL POR FALLA	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
			3.09						
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	3.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
								1.11	
								0.85	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	1.22	0.53%	15.75
3	M	2.80	1.22%	2.6
10	H	3.09	1.34%	9.33
15	M	1.96	0.85%	17
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	44.68

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	17
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.62

$$m_i = 1.00 + \frac{q}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	17	15.75	9.33	2.6	0	0	44.68	4	22.28
2	17	15.75	9.33	2	0	0	44.08	3	26.86
3	17	15.75	2	2	0	0	36.75	2	27.40
4	17	2	2	2	0	0	23	1	23.00
								MAX VDC =	27.4

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	72.6

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

MUY BUENO

Tabla 56. Hoja de inspección de unidad de muestra 23 - carril Izquierdo



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 12 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : AV. HUANCAVELICA: CRUCE EL OVALO - AV. DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 EVITAMIENTO MARGEN IZQUIERDO KM 0+000 AL KM 0+901
 UNIDAD MUESTREADA : M - 24 PROGRESIVA : KM 0+880.90 AL KM 0+901.00
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de					
	10.- Grietas long y transv	GLT	m	agregados	DAG	m2			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.64						2.50			
	2.54						3.64			
TOTAL POR FALLA			0.00	6.18	0.00	0.00	0.00	0.00	6.14	0.00

10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		2.68								
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	6.18	2.69%	31.17
3	M	6.14	2.67%	7.41
10	H	2.68	1.17%	8.57
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	47.15

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	3
Valor deducido mas alto (HDVi)	31.17
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.32

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	31	8.48	7.31	0	0	0	46.79	3	28.75
2	31	8.48	2	0	0	0	41.48	2	31.04
3	31	2	2	0	0	0	35	1	35.00
								MAX VDC =	35

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	65

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 57. Hoja de inspección de unidad de muestra 24 - carril Izquierdo

❖ CARRIL DERECHO

UPLA		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
		HOJA DE INSPECCION N° 01 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 25		PROGRESIVA : KM 0+000.00 AL KM 0+038.30								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								5.80		
								4.30		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.30	5.80	
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								4.50		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	10.00									
TOTAL POR FALLA	0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								3.50		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00	
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	M		4.30	1.87%		5.27				
3	H		5.80	2.52%		12.76				
6	M		4.50	1.96%		11.11				
10	M		10.00	4.35%		10.01				
15	M		3.50	1.52%		21.89				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN						VDT=		61.04		
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			5							
Valor deducido mas alto (HDV)			21.89							
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.17							
			Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	21.89	12.76	11.11	10.01	5.27	0	0	61.04	5	29.62
2	21.89	12.76	11.11	10.01	2	0	0	57.77	4	31.44
3	21.89	12.76	11.11	2	2	0	0	49.76	3	30.83
4	21.89	12.76	2	2	2	0	0	40.65	2	30.46
5	21.89	2	2	2	2	0	0	29.89	1	29.89
									MAX VDC =	31.44
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	68.56			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				


Tabla 58. Hoja de inspección de unidad de muestra 25 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 26 PROGRESIVA : KM 0+038.30 AL KM 0+076.60
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexión de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.00						4.20		3.20	
TOTAL POR FALLA			0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	3.20
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.50									
TOTAL POR FALLA			0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.00						2.30			
							1.50			
TOTAL POR FALLA			0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	0.00	

CÁLCULO DEL PCI				
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	3.00	1.31%	23.92
3	M	4.20	1.83%	5.1
3	H	3.20	1.39%	8.6
10	M	3.50	1.52%	3.54
13	M	1.00	0.44%	18.52
15	M	3.80	1.65%	22.82
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	82.5

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HDV)	23.92
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.99

$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	23.92	22.82	18.52	8.6	5.1	3.54	0	82.5	6	39.50
2	23.92	22.82	18.52	8.6	5.1	2	0	80.96	5	41.48
3	23.92	22.82	18.52	8.6	2	2	0	77.86	4	43.72
4	23.92	22.82	18.52	2	2	2	0	71.26	3	45.26
5	23.92	22.82	2	2	2	2	0	54.74	2	40.32
6	23.92	2	2	2	2	2	0	33.92	1	33.92
MAX VDC =									45.26	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :
 PCI = 100 - (MAX VDC)
 PCI = 54.74
 CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO : BUENO

Tabla 59. Hoja de inspección de unidad de muestra 26 - carril Derecho




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 UNIDAD MUESTREADA : M - 27 PROGRESIVA : KM 0+076.60 AL KM 0+114.90
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	TIPO DE FALLA	UNIDAD	TIPO DE FALLA	UNIDAD	FORMA DE LA MUESTRA
1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU m2	
3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE und	
4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF m2	
5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU m2	
6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES m2	
7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP m2	
8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN m2	
9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG m2	
10.- Grietas long y transv	GLT	m			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	4.50	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	4.50	1.96%	27.95
3	M	10.00	4.35%	10.46
10	M	4.50	1.96%	4.51
10	H	6.80	2.96%	15.95
13	L	1.00	0.44%	9.82
15	L	5.00	2.18%	14.56
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	83.25

CÁLCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HDV _i)	27.95
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.62

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	27.95	15.95	14.56	10.46	9.82	4.51	0	83.25	6	39.95
2	27.95	15.95	14.56	10.46	9.82	2	0	80.74	5	41.37
3	27.95	15.95	14.56	10.46	2	2	0	72.92	4	40.75
4	27.95	15.95	14.56	2	2	2	0	64.46	3	40.90
5	27.95	15.95	2	2	2	2	0	51.9	2	38.33
6	27.95	2	2	2	2	2	0	37.95	1	37.95
MAX VDC =									41.37	

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	58.63

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 60. Hoja de inspección de unidad de muestra 27 - carril Derecho



		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)										
NOMBRE DE LA VIA :		TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752			DISTRITO :		EL TAMBO		FECHA :	10 de Julio del 2021
UNIDAD MUESTREADA :		M - 28			PROGRESIVA :		KM 0+114.90 AL KM 0+153.20			
AREA DE LA MUESTRA (m2) :		229.8			EVALUADOR :		BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI			
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	0.90						2.10			
TOTAL POR FALLA	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		3.20								
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
2.00							3.60			
TOTAL POR FALLA	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		0.90	0.39%		13.31				
3	M		2.10	0.91%		1.52				
10	H		3.20	1.39%		9.56				
13	L		2.00	0.87%		17.76				
15	M		3.60	1.57%		22.25				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		64.4				
CÁLCULO DEL PCI										
Número de deducidos > 2 (q)		4								
Valor deducido mas alto (HDVi)		22.25								
Número máximo de valores deducidos (mi)		8.14								
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.										
Donde: m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	22.25	17.76	13.31	9.56	1.52	0	0	64.4	4	35.64
2	22.25	17.76	13.31	2	2	0	0	57.32	3	36.12
3	22.25	17.76	2	2	2	0	0	46.01	2	34.21
4	22.25	2	2	2	2	0	0	30.25	1	30.25
								MAX VDC =	36.12	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100 - (MAX VDC)			
						PCI =	63.88			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				


Tabla 61. Hoja de inspección de unidad de muestra 28 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 29 PROGRESIVA : KM 0+153.20 AL KM 0+191.50
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.20						5.60	6.30		
								19.55		
TOTAL POR FALLA			0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60	25.85
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	7.50									
TOTAL POR FALLA			0.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
2.00							2.10			
TOTAL POR FALLA			2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	0.00	

CÁLCULO DEL PCI				
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	3.20	1.39%	24.42
3	M	5.60	2.44%	6.86
3	H	25.85	11.25%	30.76
10	M	7.50	3.26%	7.5
13	L	2.00	0.87%	17.76
15	M	2.10	0.91%	17.66
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	104.96

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q)	6
Valor deducido mas alto (HDV _i)	30.76
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.36

$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.
 Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	30.76	24.42	17.76	17.66	7.5	6.86	0	104.96	6	51.48
2	30.76	24.42	17.76	17.66	7.5	2	0	100.1	5	52.05
3	30.76	24.42	17.76	17.66	2	2	0	94.6	4	53.76
4	30.76	24.42	17.76	2	2	2	0	78.94	3	49.86
5	30.76	24.42	2	2	2	2	0	63.18	2	46.23
6	30.76	2	2	2	2	2	0	40.76	1	40.76
									MAX VDC =	53.76

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO : PCI = 100- (MAX VDC)
 PCI = 46.24
 CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO : REGULAR

Tabla 62. Hoja de inspección de unidad de muestra 29 - carril Derecho


UPLA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DEL QUILMES		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 30		PROGRESIVA : KM 0+191.50 AL KM 0+229.80								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								2.30		
								3.20		
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	3.20
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								5.40		
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		6.80			3.20					
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	6.80	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
1.00										
TOTAL POR FALLA			1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	M		2.30	1.00%		1.7				
3	H		3.20	1.39%		8.6				
6	M		5.40	2.35%		12.18				
10	H		6.80	2.96%		15.95				
11	M		3.20	1.39%		11.74				
13	L		1.00	0.44%		9.82				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		59.99				
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			5							
Valor deducido mas alto (HDVi)			15.95							
Número máximo de valores deducidos (mi)			8.72							
Donde:			mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.							
			HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.							
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	15.95	12.18	11.74	9.82	8.6	1.7	0	59.99	5	28.99
2	15.95	12.18	11.74	9.82	2	2	0	53.69	4	28.58
3	15.95	12.18	11.74	2	2	2	0	45.87	3	28.11
4	15.95	12.18	2	2	2	2	0	36.13	2	26.90
5	15.95	2	2	2	2	2	0	25.95	1	25.95
									MAX VDC =	28.99
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	71.01			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						MUY BUENO				

Tabla 63. Hoja de inspección de unidad de muestra 30 - carril Derecho


UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS RIOS		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 31		PROGRESIVA : KM 0+229.80 AL KM 0+268.10								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								6.48		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.48		
4			5			6				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
								6.80		
								3.50		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.30		
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
		10.80		6.90						
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	10.80	0.00	6.90	0.00	0.00	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
3	H		6.48	2.82%		13.72				
6	H		10.30	4.48%		29.14				
10	H		10.80	4.70%		21.67				
11	M		6.90	3.00%		17.4				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		81.93				
CÁLCULO DEL PCI										
Número de deducidos > 2 (q)		4								
Valor deducido mas alto (HDV _i)		29.14								
Número máximo de valores deducidos (mi)		7.51								
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.										
Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	29.14	21.67	17.4	13.72	0	0	0	81.93	4	46.16
2	29.14	21.67	17.4	2	0	0	0	70.21	3	44.63
3	29.14	21.67	2	2	0	0	0	54.81	2	40.37
4	29.14	2	2	2	0	0	0	35.14	1	35.14
MAX VDC =									46.16	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					PCI =	100 - (MAX VDC)				
					PCI =	53.84				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					REGULAR					

Tabla 64. Hoja de inspección de unidad de muestra 31 - carril Derecho

UPLA		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE							
		HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)							
NOMBRE DE LA VIA		TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO			DISTRITO : EL TAMBO		FECHA 10 de Julio del 2021		
UNIDAD MUESTREADA		M - 32			PROGRESIVA : KM 0+268.10 AL KM 0+306.40				
AREA DE LA MUESTRA (m2)		229.8			EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYU				
TIPO DE FALLAS									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloqu	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundim	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						
TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
4			5			6			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
							5.40		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.40	0.00	
10			11			12			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	3.50								
TOTAL POR FALLA	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13			14			15			
L	M	H	L	M	H	L	M	H	
							2.30		
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	0.00	
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO			
6	M		5.40	2.35%		12.18			
10	M		3.50	1.52%		3.54			
15	M		2.30	1.00%		18.2			
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDI=		33.92			
CÁLCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.						
Número de deducidos > 2 (q)			3						
Valor deducido mas alto (HDV)			18.2						
Número máximo de valores deducidos (m)			8.51						
Donde:			m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .						
N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC		
1	18.2	12.18	3.54	0	0	0	33.92	3	19.74
2	18.2	12.18	2	0	0	0	32.38	2	23.90
3	18.2	2	2	0	0	0	22.2	1	22.20
MAX VDC =									73.9
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					PCI =	100 - (MAX VDC)			
					PCI =	76.1			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					MUY BUENO				

Tabla 65. Hoja de inspección de unidad de muestra 32 - carril Derecho




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 33 PROGRESIVA : KM 0+306.40 AL KM 0+344.70
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2			
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und			
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00
	4			5			6		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.30	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	4.50	1.96%	0
6	M	9.60	4.18%	16.8
10	H	9.80	4.26%	20.31
15	M	10.30	4.48%	34.7
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	71.81

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	3
Valor deducido mas alto (HDVi)	34.7
Número máximo de valores deducidos (mi)	7

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC		
1	34.7	20.31	16.8	0	0	0	71.81	3	45.59
2	34.7	20.31	2	0	0	0	57.01	2	41.91
3	34.7	2	2	0	0	0	38.7	1	38.70
								MAX VDC =	45.59

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	54.41

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 66. Hoja de inspección de unidad de muestra 33 - carril Derecho



		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)													
NOMBRE DE LA VIA		TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752			DISTRITO		EL TAMBO		FECHA		10 de Julio del 2021		
UNIDAD MUESTREADA		M - 34			PROGRESIVA		KM 0+344.70 AL KM 0+383.00		EVALUADOR			BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI	
AREA DE LA MUESTRA (m2)		229.8											
TIPO DE FALLAS													
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m						
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2							
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und							
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2							
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2							
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2							
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2							
	8.- Reflexión de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2							
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2							
	10.- Grietas long y transv	GLT	m										
	TIPO DE FALLAS EXISTENTES												
1			2			3							
L	M	H	L	M	H	L	M	H					
	2.10												
TOTAL POR FALLA			0.00	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
4			5			6							
L	M	H	L	M	H	L	M	H					
									4.05				
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.05	0.00		
10			11			12							
L	M	H	L	M	H	L	M	H					
	3.50												
TOTAL POR FALLA			0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CÁLCULO DEL PCI													
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO							
1	M		2.10	0.91%		21.01							
6	M		4.05	1.76%		10.67							
10	M		3.50	1.52%		3.54							
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		35.22							
CÁLCULO DEL PCI													
Número de deducidos > 2 (q)		3											
Valor deducido mas alto (HDVi)		21.01											
Número máximo de valores deducidos (mi)		8.25											
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.													
Donde: m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.													
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC					
1	21.01	10.67	3.54	0	0	0	0	35.22	3	20.65			
2	21.01	10.67	2	0	0	0	0	33.68	2	24.94			
3	21.01	2	2	0	0	0	0	25.01	1	25.01			
									MAX VDC =	25.01			
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :							PCI =	100- (MAX VDC)					
							PCI =	74.99					
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :							MUY BUENO						

Tabla 67. Hoja de inspección de unidad de muestra 34 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 35 PROGRESIVA : KM 0+383.00 AL KM 0+421.30
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		7.50							6.30
TOTAL POR FALLA	0.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.30
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
			12.80		2.00				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	12.80	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	M	7.50	3.26%	33.31
3	H	6.30	2.74%	13.47
10	H	12.80	5.57%	24.25
11	M	2.00	0.87%	9.49
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	80.52

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	33.31
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.12

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	33.31	24.25	13.47	9.49	0	0	0	80.52	4	45.31
2	33.31	24.25	13.47	2	0	0	0	73.03	3	46.32
3	33.31	24.25	2	2	0	0	0	61.56	2	45.09
4	33.31	2	2	2	0	0	0	39.31	1	39.31
								MAX VDC =		46.32

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	53.68

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

REGULAR

Tabla 68. Hoja de inspección de unidad de muestra 35 - carril Derecho


UPLA		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
		HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 36		PROGRESIVA : KM 0+421.30 AL KM 0+459.60								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYUR								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloq.	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundir	ABH	m2	14.- Cruce de vía ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
		4			5			6		
		L	M	H	L	M	H	L	M	H
									3.50	
TOTAL POR FALLA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00
		10			11			12		
		L	M	H	L	M	H	L	M	H
			3.40	2.30	2.30	4.20				
TOTAL POR FALLA		0.00	3.40	2.30	2.30	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO						
6	M	3.50	1.52%	10.14						
10	M	3.40	1.48%	3.46						
10	H	2.30	1.00%	7.8						
11	L	2.30	1.00%	2.3						
11	M	4.20	1.83%	13.59						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	37.29						
CALCULO DEL PCI		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Cameteras pavimentadas.								
Numero de deducidos > 2 (q)	5	Donde:								
Valor deducido mas alto (HDV _i)	13.59	m _i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.								
Número máximo de valores deducidos (m _i)	8.94	HDV _i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.								
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	13.59	10.14	7.8	3.46	2.3	0	0	37.29	5	15.10
2	13.59	10.14	7.8	3.46	2	0	0	36.99	4	16.89
3	13.59	10.14	7.8	2	2	0	0	35.53	3	20.87
4	13.59	10.14	2	2	2	0	0	29.73	2	21.78
5	13.59	2	2	2	2	0	0	21.59	1	21.59
									MAXVDC =	21.78
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	78.22			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						MUY BUENO				

Tabla 69. Hoja de inspección de unidad de muestra 36 - carril Derecho



		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 37		PROGRESIVA : KM 0+459.60 AL KM 0+497.90								
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	4.30						3.60			
							4.70			
TOTAL POR FALLA			0.00	4.30	0.00	0.00	0.00	0.00	8.30	0.00
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.40			3.00						
TOTAL POR FALLA			0.00	3.40	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
							4.50			
TOTAL POR FALLA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		4.30	1.87%		27.39				
3	M		8.30	3.61%		9.3				
10	M		3.40	1.48%		3.46				
11	M		3.00	1.31%		11.4				
15	M		4.50	1.96%		25.02				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN						VDT=		76.57		
CALCULO DEL PCI			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.							
Número de deducidos > 2 (q)			5							
Valor deducido mas alto (HDVi)			27.39							
Número máximo de valores deducidos (mi)			7.67							
Donde:			m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .							
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC	
1	27.39	25.02	11.4	9.3	3.46	0	0	76.57	5	38.94
2	27.39	25.02	11.4	9.3	2	0	0	75.11	4	42.07
3	27.39	25.02	11.4	2	2	0	0	67.81	3	43.08
4	27.39	25.02	2	2	2	0	0	58.41	2	42.89
5	27.39	2	2	2	2	0	0	35.39	1	35.39
									MAX VDC =	43.08
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	56.92			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						BUENO				

Tabla 70. Hoja de inspección de unidad de muestra 37 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 38 PROGRESIVA : KM 0+497.90 AL KM 0+536.20
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	M	4.20	1.83%	5.1
10	M	6.80	2.96%	6.81
13	L	2.10	0.91%	18.35
15	M	2.02	0.88%	17.36
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	47.62

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	18.35
Número máximo de valores deducidos (mi)	8.5

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC	
1	18.35	17.36	6.81	5.1	0	0	47.62	4	24.33
2	18.35	17.36	6.81	2	0	0	44.52	3	27.16
3	18.35	17.36	2	2	0	0	39.71	2	29.77
4	18.35	2	2	2	0	0	24.35	1	24.35
								MAX VDC =	29.77

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	70.23

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

MUY BUENO

Tabla 71. Hoja de inspección de unidad de Muestra 38- carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 UNIDAD MUESTREADA : M - 39 PROGRESIVA : KM 0+536.20 AL KM 0+574.50
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	4.60	5.40						3.50	
		3.60						3.50	
TOTAL POR FALLA	4.60	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	5.10				3.20				
					4.00				
TOTAL POR FALLA	5.10	0.00	0.00	0.00	7.20	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	4.60	2.00%	16.7
1	M	9.00	3.92%	35.35
3	M	7.00	3.05%	8.29
10	L	5.10	2.22%	0.52
11	M	7.20	3.13%	17.75
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	78.61

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDVi)	35.35
Número máximo de valores deducidos (mi)	6.94

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	35.35	17.75	8.29	0.52	0	0	61.91	4	34.15
2	35.35	17.75	8.29	2	0	0	63.39	3	40.20
3	35.35	17.75	2	2	0	0	57.1	2	41.97
4	35.35	2	2	2	0	0	41.35	1	41.35
								MAX VDC =	41.97

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	58.03

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 72. Hoja de inspección de unidad de muestra 39 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 40 PROGRESIVA : KM 0+574.50 AL KM 0+612.80
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de					
	10.- Grietas long y transv	GLT	m	agregados	DAG	m2			

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
2.10	3.00									
1.20							4.50			
TOTAL POR FALLA			3.30	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	3.80									
TOTAL POR FALLA			0.00	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	3.30	1.44%	12.89
1	M	3.00	1.31%	23.92
3	M	4.50	1.96%	5.64
10	M	3.80	1.65%	3.83
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	46.28

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV _i)	23.92
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.99

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
 HDV_i: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	23.92	5.64	3.83	0	0	0	33.39	4	14.37
2	23.92	5.64	3.83	0	0	0	33.39	3	19.37
3	23.92	5.64	2	0	0	0	31.56	2	23.25
4	23.92	2	2	0	0	0	27.92	1	27.92
								MAX VDC =	27.92

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100- (MAX VDC)
PCI =	72.08

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

MUY BUENO

Tabla 73. Hoja de inspección de unidad de Muestra 40 - carril Derecho




INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 UNIDAD MUESTREADA : M - 41 PROGRESIVA : KM 0+612.80 AL KM 0+651.10
 AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2	
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2	
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2	
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2	
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2	
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2	
	10.- Grietas long y transv	GLT	m				

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	1			2			3		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	4.50	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
TOTAL POR FALLA	0.00	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	L	4.50	1.96%	16.43
1	M	5.00	2.18%	28.97
3	M	9.00	3.92%	9.86
10	M	10.50	4.57%	10.51
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	65.77

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV _i)	28.97
Número máximo de valores deducidos (mi)	7.52

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	28.97	10.51	9.86	0	0	0	0	49.34	4	25.54
2	28.97	10.51	9.86	0	0	0	0	49.34	3	30.54
3	28.97	10.51	2	0	0	0	0	41.48	2	31.04
4	28.97	2	2	0	0	0	0	32.97	1	32.97
									MAX VDC =	32.97

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	67.03

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 74. Hoja de inspección de unidad de muestra 41 - carril Derecho


UPLA		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE								
		HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA	TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO			DISTRITO : EL TAMBO		FECHA			10 de Julio del 2021	
	KM 0+000 AL KM 0+752			PROGRESIVA : KM 0+651.10 AL KM 0+689.40						
UNIDAD MUESTREADA	M - 42			EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYA						
AREA DE LA MUESTRA (m2)	229.8									
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloq. BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundim. ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
TIPO DE FALLAS EXISTENTES										
	10			11			12			
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
		4.50			4.50					
TOTAL POR FALLA	0.00	4.50	0.00	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	
	13			14			15			
	L	M	H	L	M	H	L	M	H	
	2.00									
TOTAL POR FALLA	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO			
10	M			4.50	1.96%		4.51			
11	M			4.50	1.96%		14.13			
13	L			2.00	0.87%		17.76			
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN					VDT=		36.4			
CÁLCULO DEL PCI				$m_1 = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas. Donde: m_1 : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .						
Número de deducidos > 2 [q]		3								
Valor deducido mas alto (HDV _i)		17.76								
Número máximo de valores deducidos (m)				8.55						
N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VDC
1	17.76	14.13	4.51	0	0	0	0	36.4	3	21.48
2	17.76	14.13	2	0	0	0	0	33.89	2	25.11
3	17.76	2	2	0	0	0	0	21.76	1	21.76
								MAX VDC =	25.11	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					PCI =	100 (MAX VDC)				
					PCI =	74.89				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :					MUY BUENO					

Tabla 75. Hoja de inspección de unidad de muestra 42 - carril Derecho


UPLA UNIVERSIDAD PERUANA LOS RIOS		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)								
NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO KM 0+000 AL KM 0+752		DISTRITO : EL TAMBO		FECHA : 10 de Julio del 2021						
UNIDAD MUESTREADA : M - 43		PROGRESIVA : KM 0+689.40		AL : KM 0+727.70						
AREA DE LA MUESTRA (m2) : 229.8		EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI								
TIPO DE FALLAS										
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parqueo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA DIMENSIONES 6.00 m  229.80 m 38.30 m			
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2				
	3.- Agrietamiento en bloque	BLO	m2	13.- Huecos	HUE	und				
	4.- Abultamiento y hundimie	ABH	m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2				
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2				
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2				
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2				
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2				
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2				
	10.- Grietas long y transv	GLT	m							
	TIPO DE FALLAS EXISTENTES									
1			2			3				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	1.20						4.50			
TOTAL POR FALLA	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	4.50	0.00		
10			11			12				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
	5.40									
TOTAL POR FALLA	0.00	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
13			14			15				
L	M	H	L	M	H	L	M	H		
						2.00				
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		TOTAL	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO				
1	M		1.20	0.52%		15.6				
3	M		4.50	1.96%		5.64				
10	M		5.40	2.35%		5.41				
15	L		2.00	0.87%		6.99				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN				VDT=		33.64				
CALCULO DEL PCI				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas. Donde: m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i . HDV $_i$: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .						
Número de deducidos > 2 (q)		4								
Valor deducido mas alto (HDV $_i$)		15.6								
Número máximo de valores deducidos (mi)		8.75								
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	15.6	6.99	5.64	5.41	0	0	0	33.64	4	14.55
2	15.6	6.99	5.64	2	0	0	0	30.23	3	17.16
3	15.6	6.99	2	2	0	0	0	26.59	2	19.27
4	15.6	2	2	2	0	0	0	21.6	1	21.60
								MAX VDC =	21.6	
INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						PCI =	100- (MAX VDC)			
						PCI =	78.4			
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :						MUY BUENO				

Tabla 76. Hoja de inspección de unidad de muestra 43 - carril Derecho



INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

HOJA DE INSPECCION N° 02 (METODO PCI)

NOMBRE DE LA VIA : TRAMO JR. HAROLD COX - AV. EVITAMIENTO DISTRITO : EL TAMBO FECHA : 10 de Julio del 2021
 KM 0+000 AL KM 0+752
 UNIDAD MUESTREADA : M - 44 PROGRESIVA : KM 0+727.70 AL KM 0+766.00
 AREA DE LA MUESTRA (m2): 229.8 EVALUADOR : BACH. SUAÑA AGUILAR, JULIO JOEL // BACH. TACUNAN HICHCAS, LISSETH MAYURI

TIPO DE FALLAS

OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	PC	m2	11.- Parcheo	PA	m2	FORMA DE LA MUESTRA		
	2.- Exudación	EX	m2	12.- Pulimiento de agreg.	PU	m2	DIMENSIONES		
	3.- Agrietamiento en bloque BLO		m2	13.- Huecos	HUE	und	6.00 m		
	4.- Abultamiento y hundimie ABH		m2	14.- Cruce de via ferrea	CVF	m2			
	5.- Corrugación	COR	m2	15.- Ahuellamiento	AHU	m2			
	6.- Depresión	DEP	m2	16.- Desplazamiento	DES	m2			
	7.- Grieta de borde	GB	m	17.- Grieta parabolica	GP	m2			
	8.- Reflexion de juntas	GR	m	18.- Hinchamiento	HN	m2			
	9.- Desnivel carril/berma	DN	m	19.- Desprendimientos de agregados	DAG	m2			
	10.- Grietas long y transv	GLT	m						

TIPO DE FALLAS EXISTENTES

	10			11			12		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		3.20			4.00				
TOTAL POR FALLA	0.00	3.20	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	13			14			15		
	L	M	H	L	M	H	L	M	H
	1.00							3.20	
								4.60	
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.80	0.00

CÁLCULO DEL PCI

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
10	M	3.20	1.39%	3.26
11	M	4.00	1.74%	13.21
13	L	1.00	0.44%	9.82
15	M	7.80	3.39%	31.39
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN			VDT=	57.68

CALCULO DEL PCI

Numero de deducidos > 2 (q)	4
Valor deducido mas alto (HDV)	31.39
Número máximo de valores deducidos (m)	7.3

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \text{ Ecuación 3. Carreteras pavimentadas.}$$

Donde:
 m_i : Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC		
1	31.39	13.21	9.82	3.26	0	0	0	57.68	4	31.38
2	31.39	13.21	9.82	2	0	0	0	56.42	3	35.49
3	31.39	13.21	2	2	0	0	0	48.6	2	36.02
4	31.39	2	2	2	0	0	0	37.39	1	37.39
									MAX VDC =	37.39

INDICE DE CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

PCI =	100 - (MAX VDC)
PCI =	62.61

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO :

BUENO

Tabla 77. Hoja de inspección de unidad de muestra 44 - carril Derecho

Anexo N° 04: Distribución de fallas avenida Huancavelica

❖ CARRIL IZQUIERDO

Figura 23. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - piel de cocodrilo

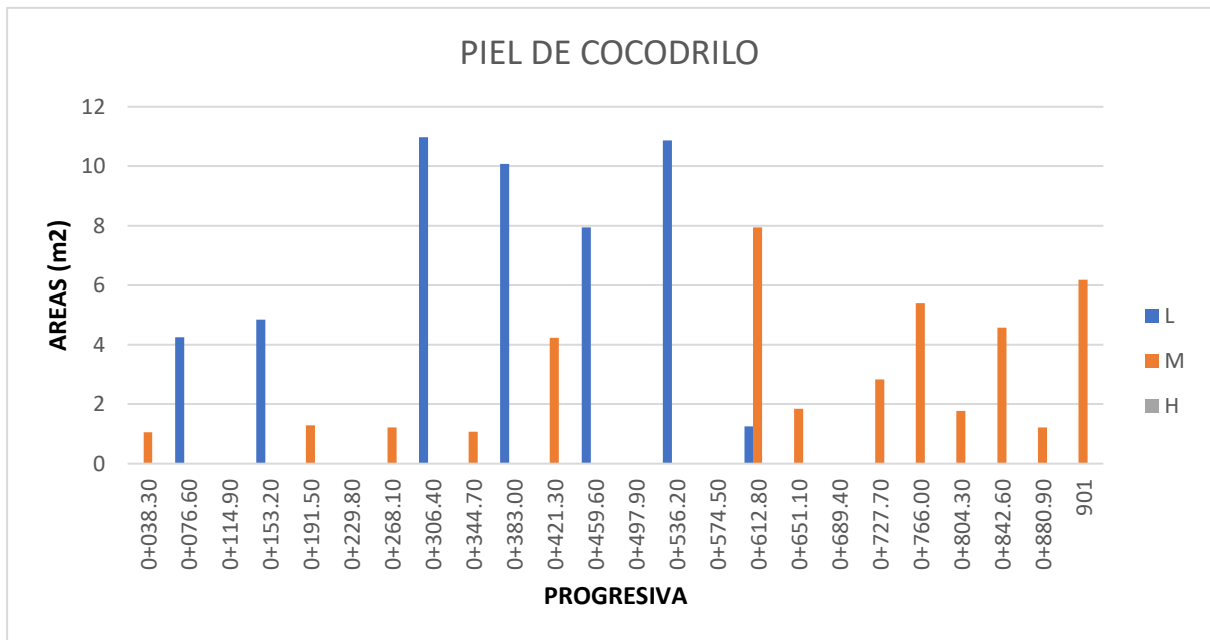


Figura 24. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - agrietamiento en bloque

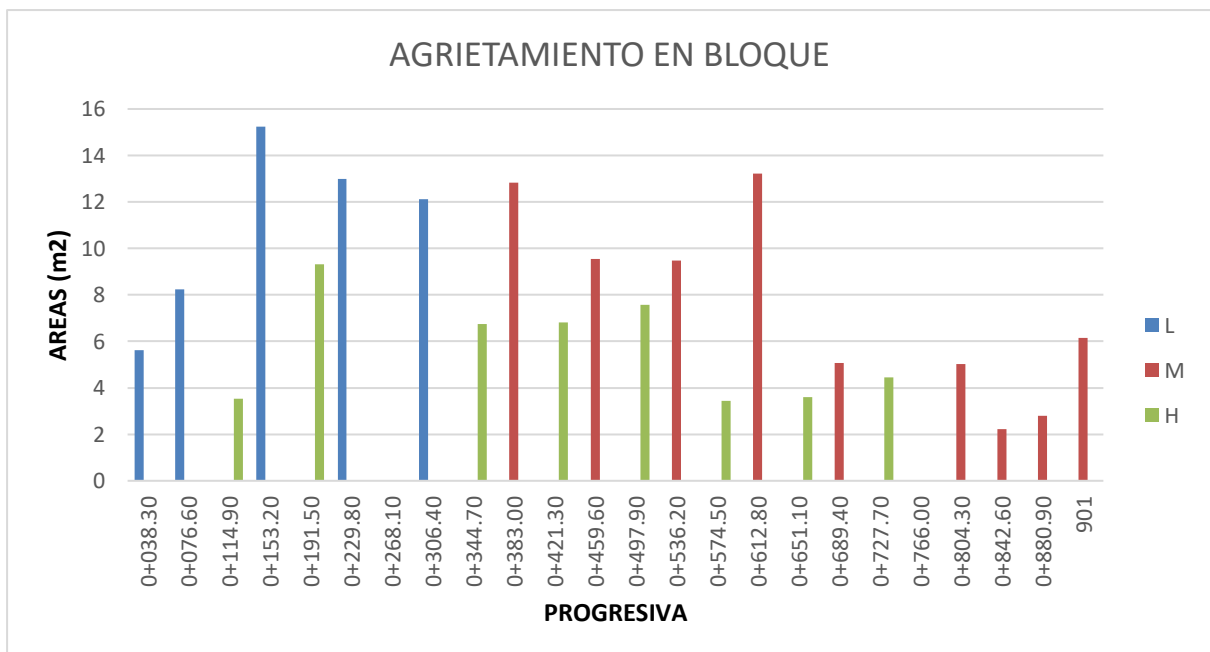


Figura 25. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - abultamiento y hundimientos

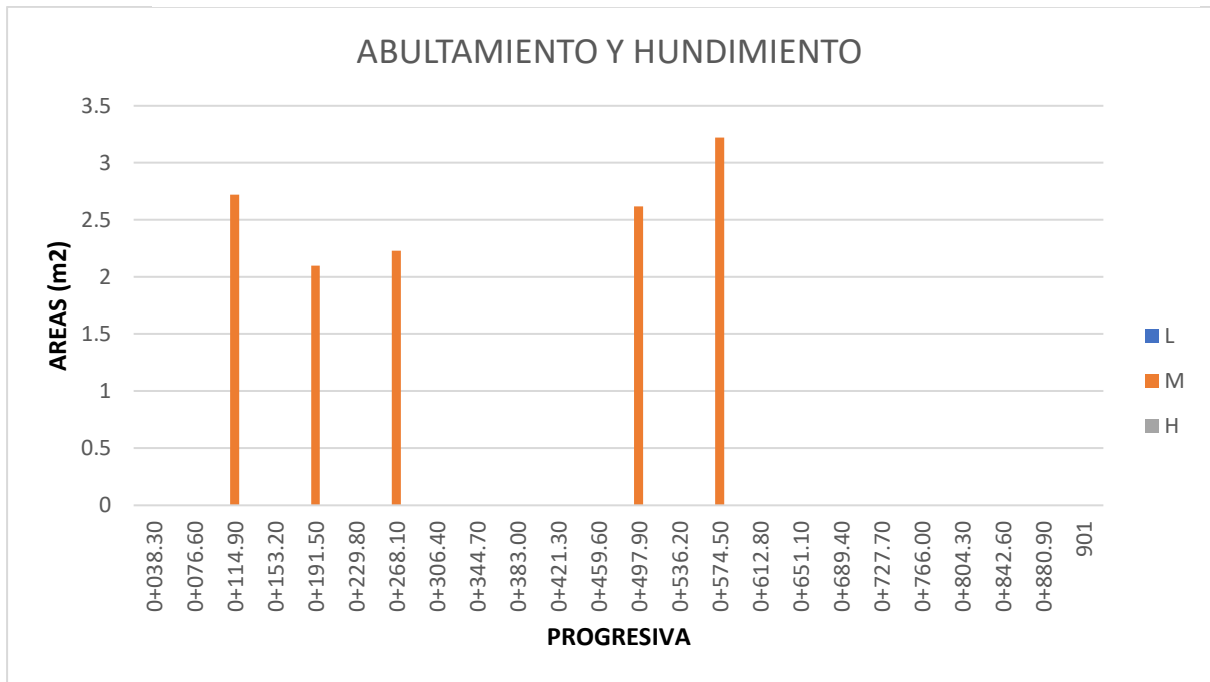


Figura 26. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - depresión

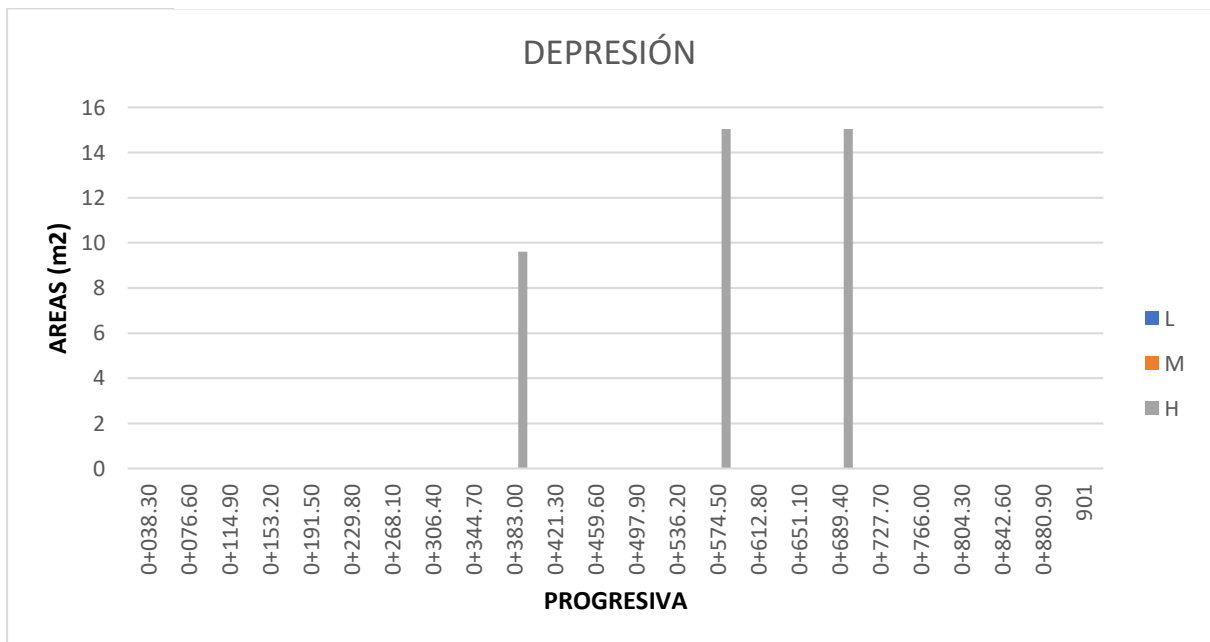


Figura 27. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - grieta longitudinales y transversales

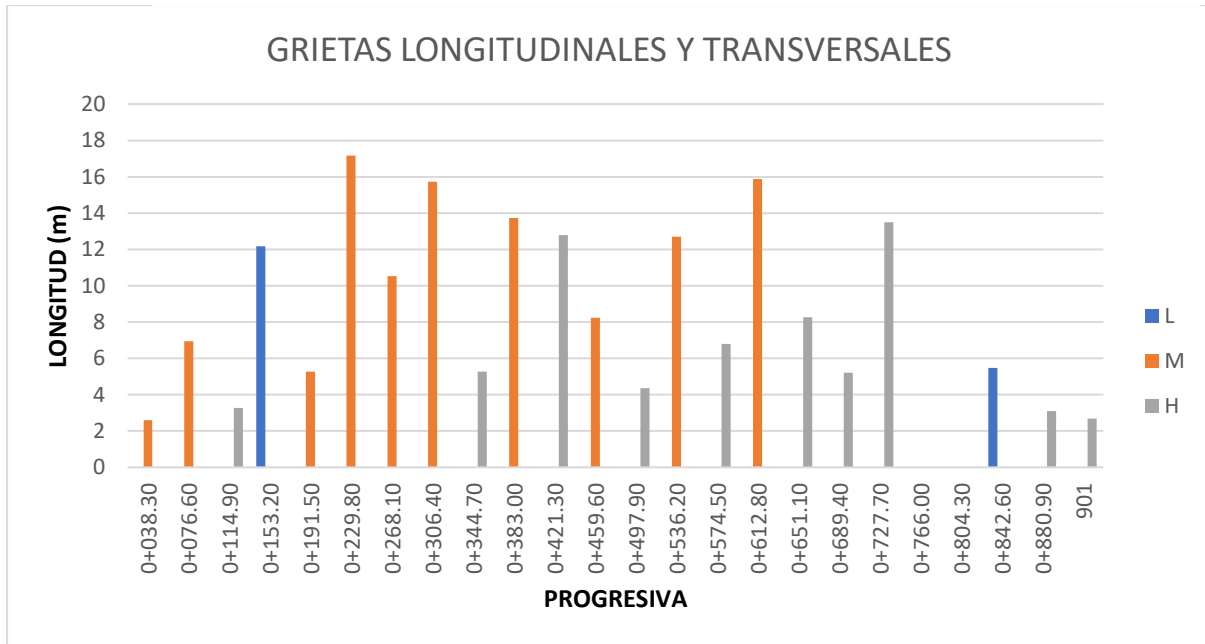


Figura 28. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - parcheo

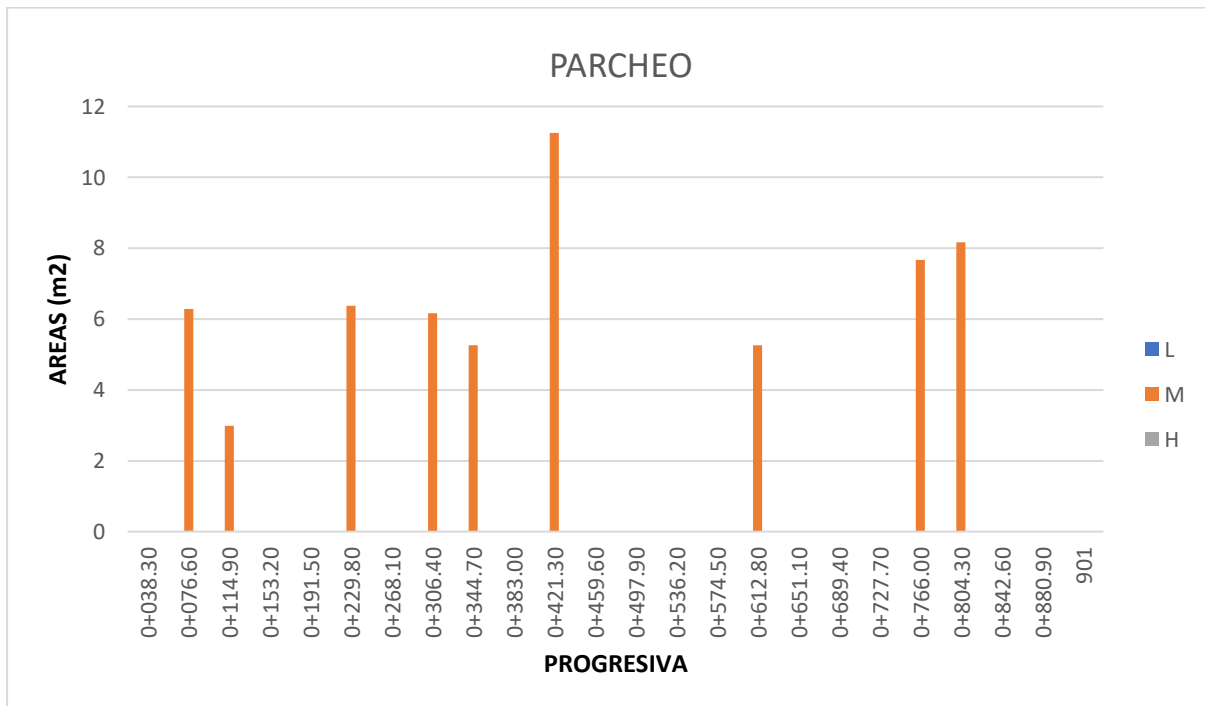


Figura 29. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - huecos

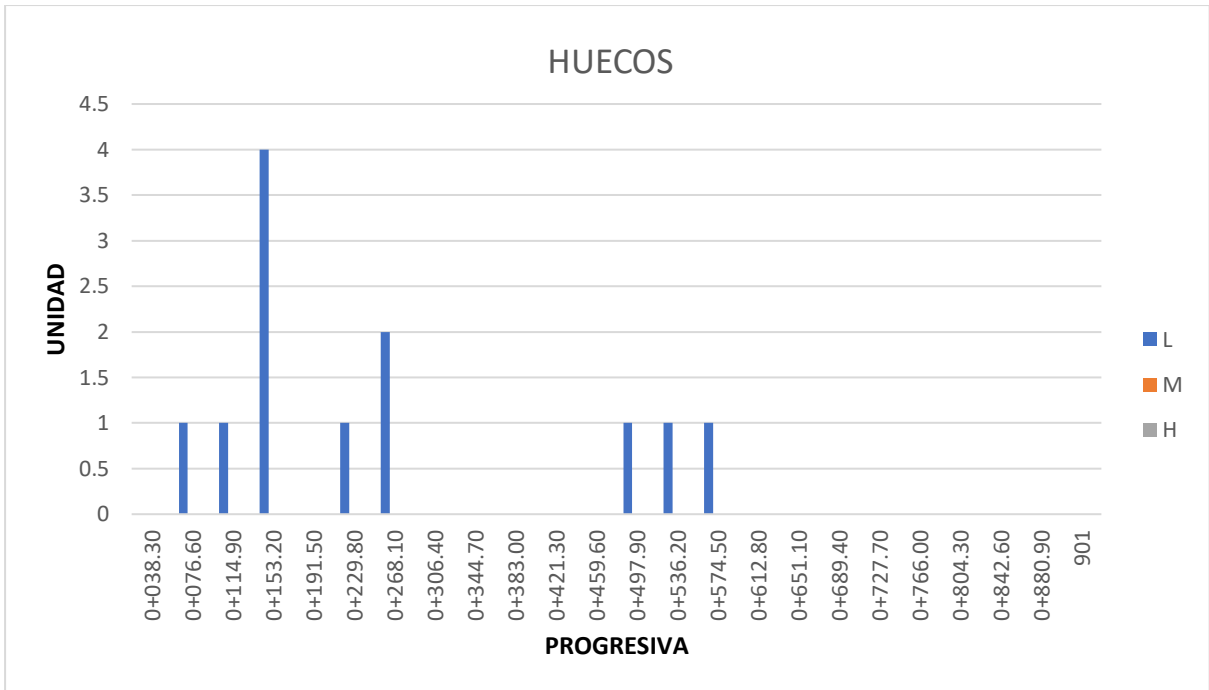


Figura 30. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - ahuellamiento

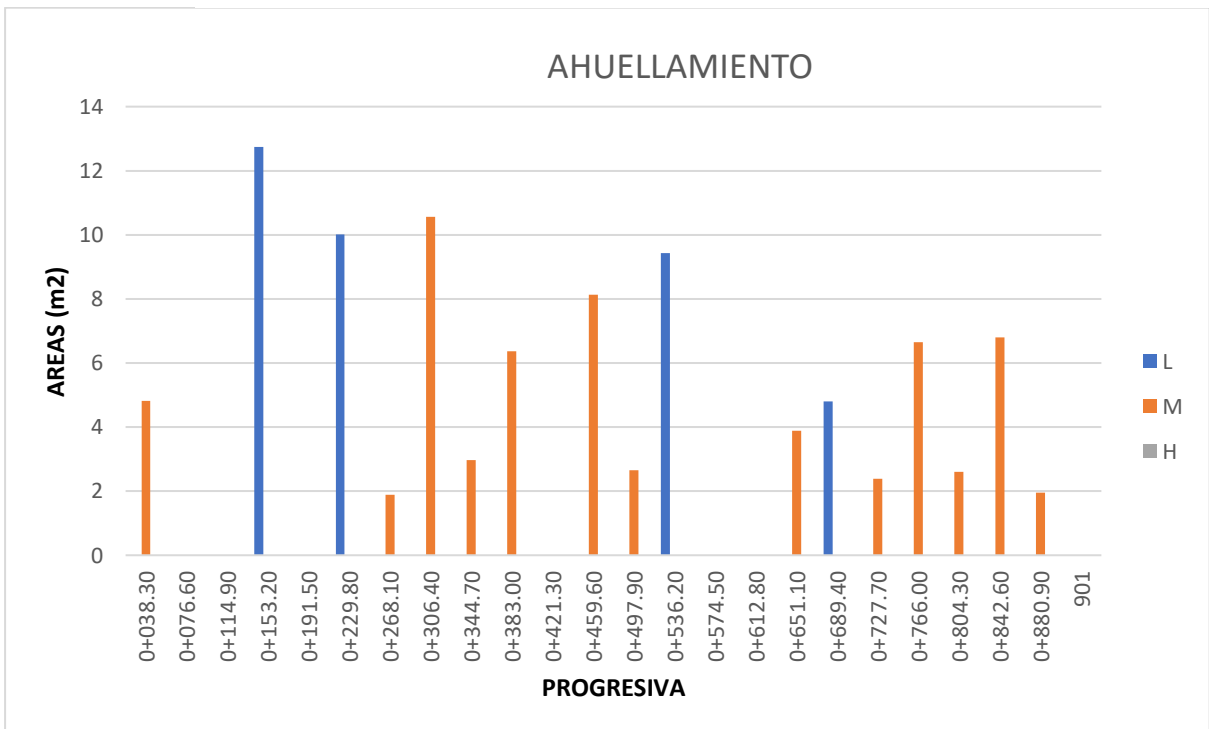
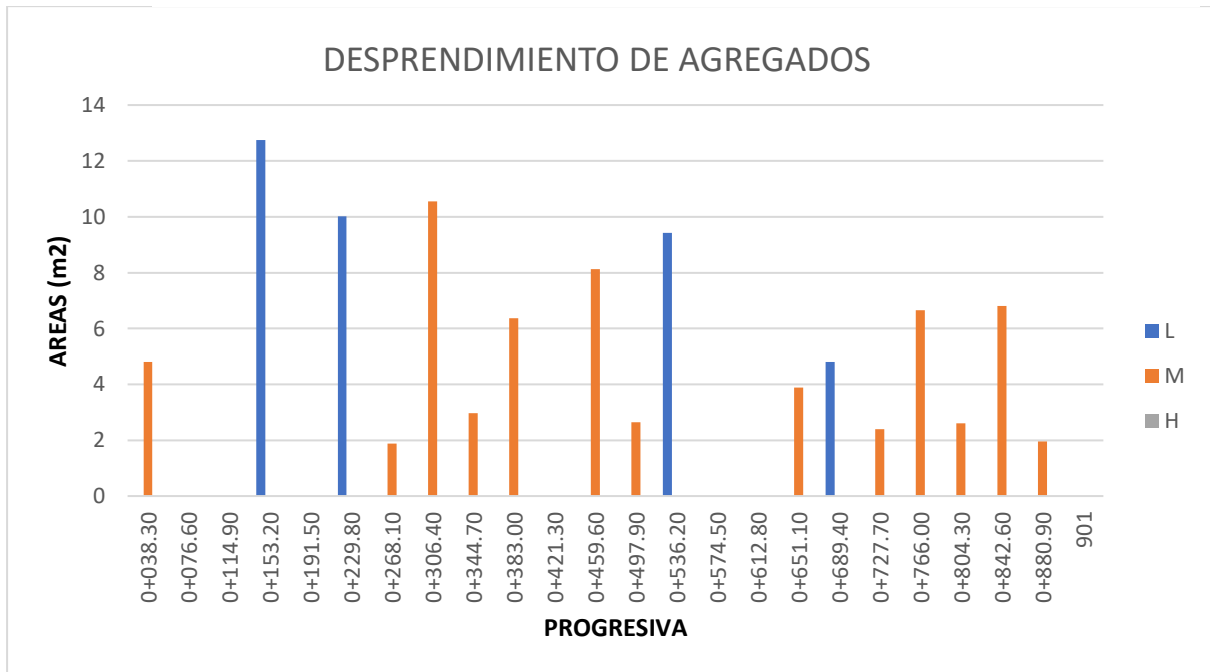


Figura n 31. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica – desprendimiento de agregados



DISTRIBUCIÓN DE FALLAS AVENIDA HUANCVELICA – CARRIL DERECHO

Figura 32. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica - piel de cocodrilo

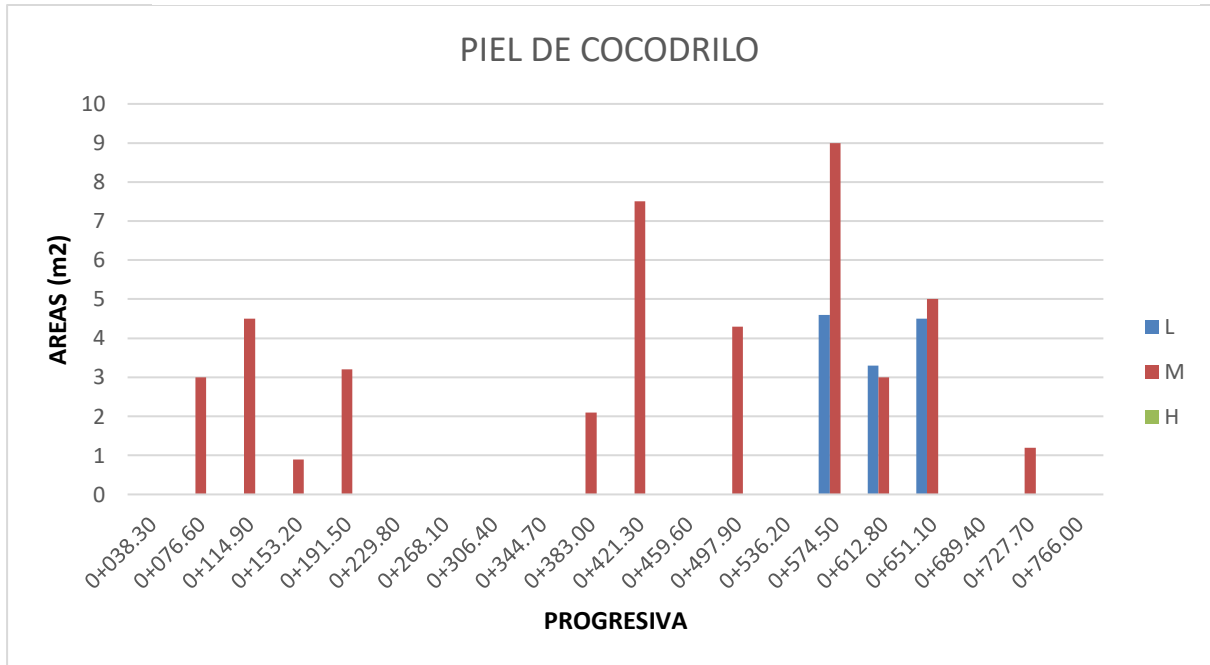


Figura 33. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica – agrietamiento en bloque

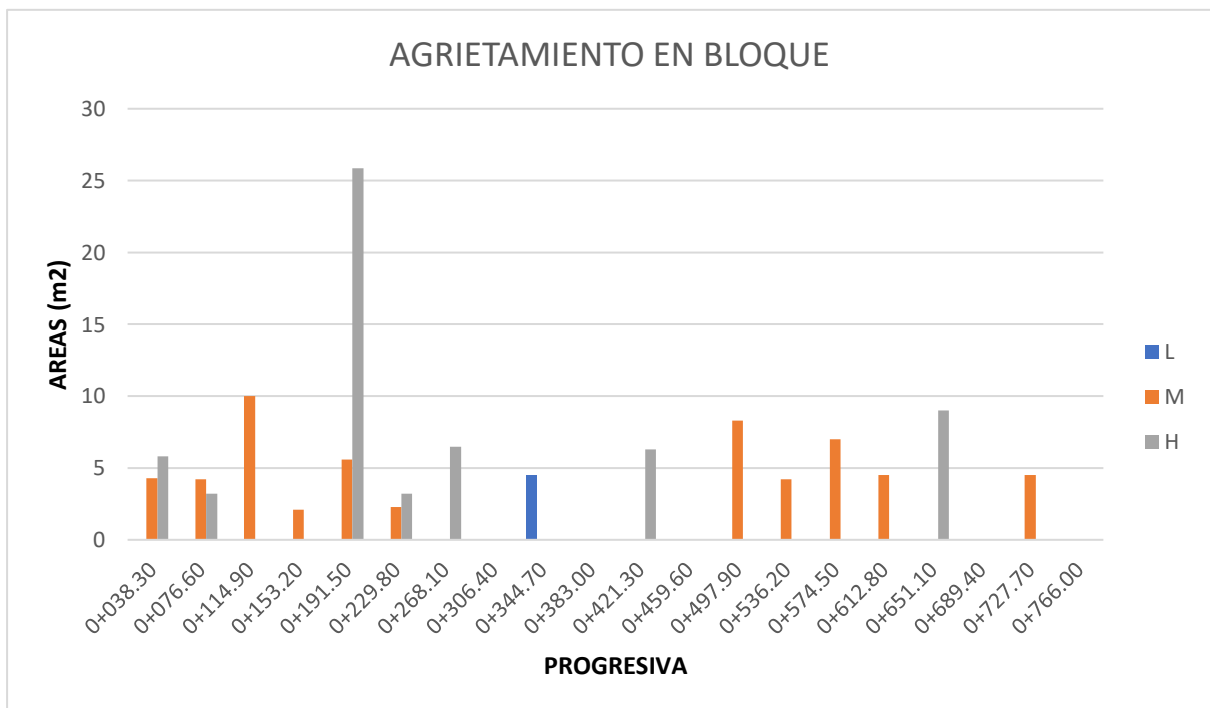


Figura 34. Distribución de fallas del carril derecho Av. Huancavelica - depresión

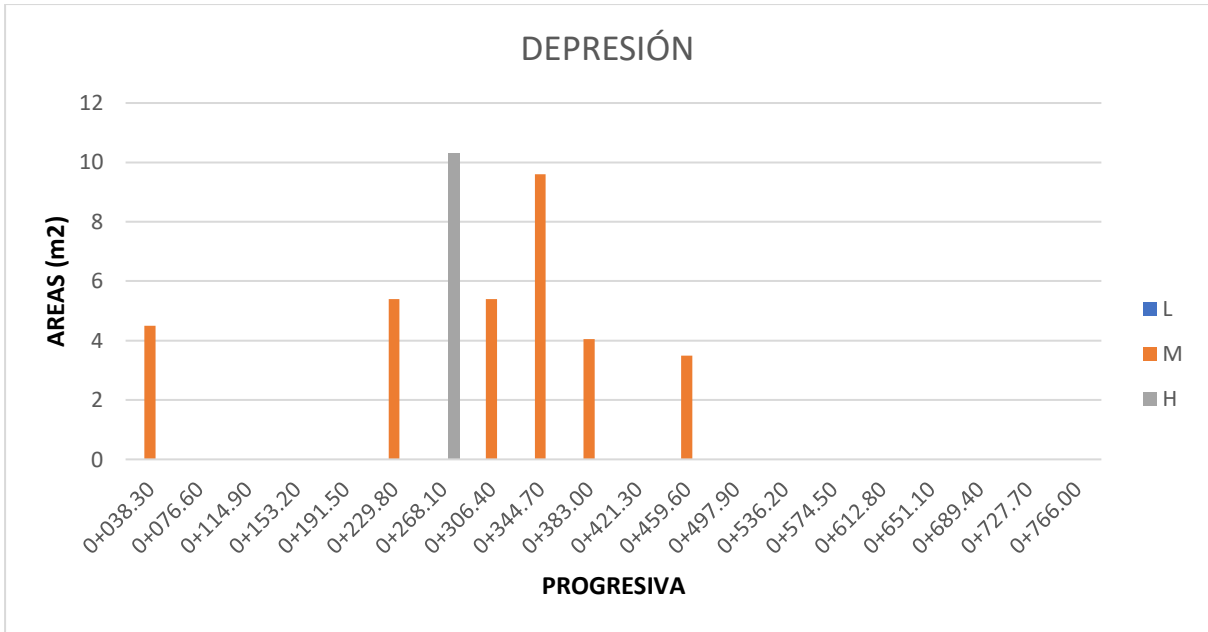


Figura 35. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - grieta longitudinales y transversales

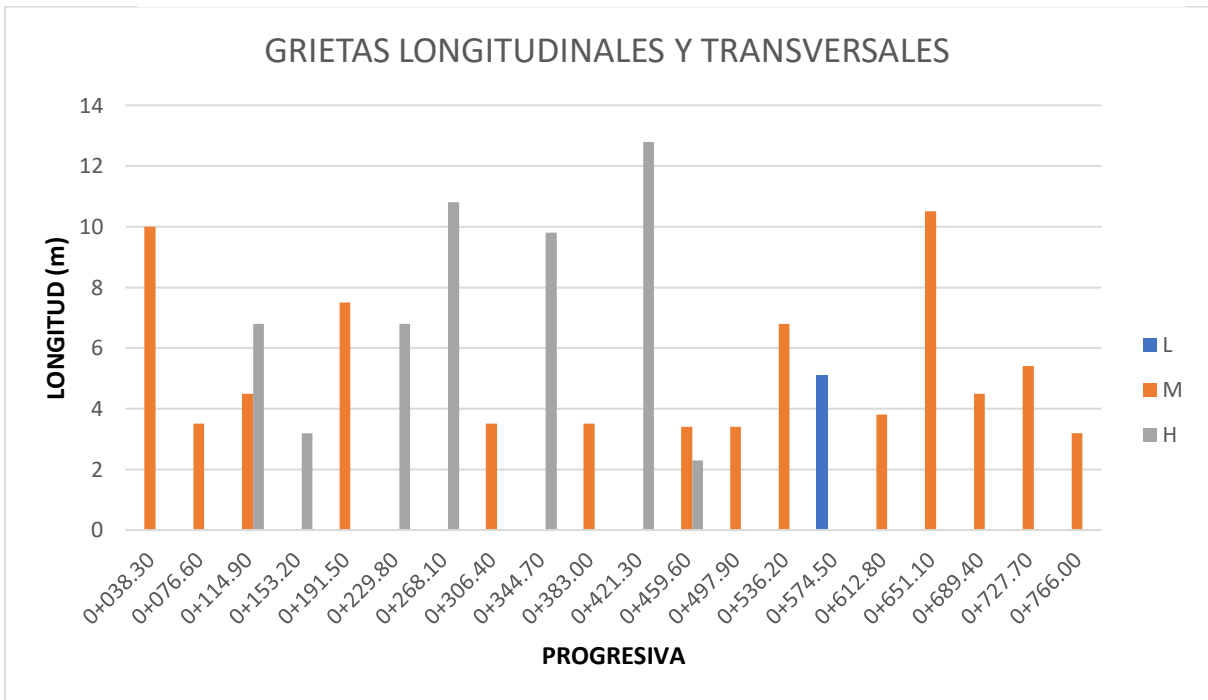


Figura 36. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - parcheo

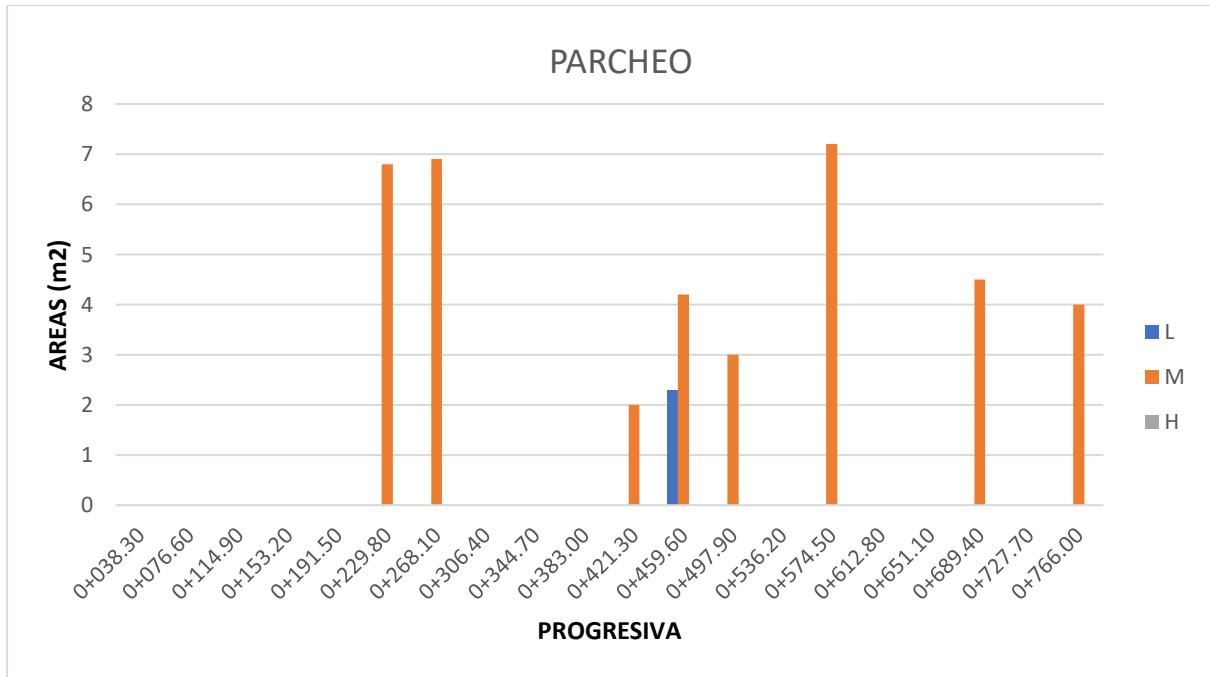


Figura 37. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - huecos

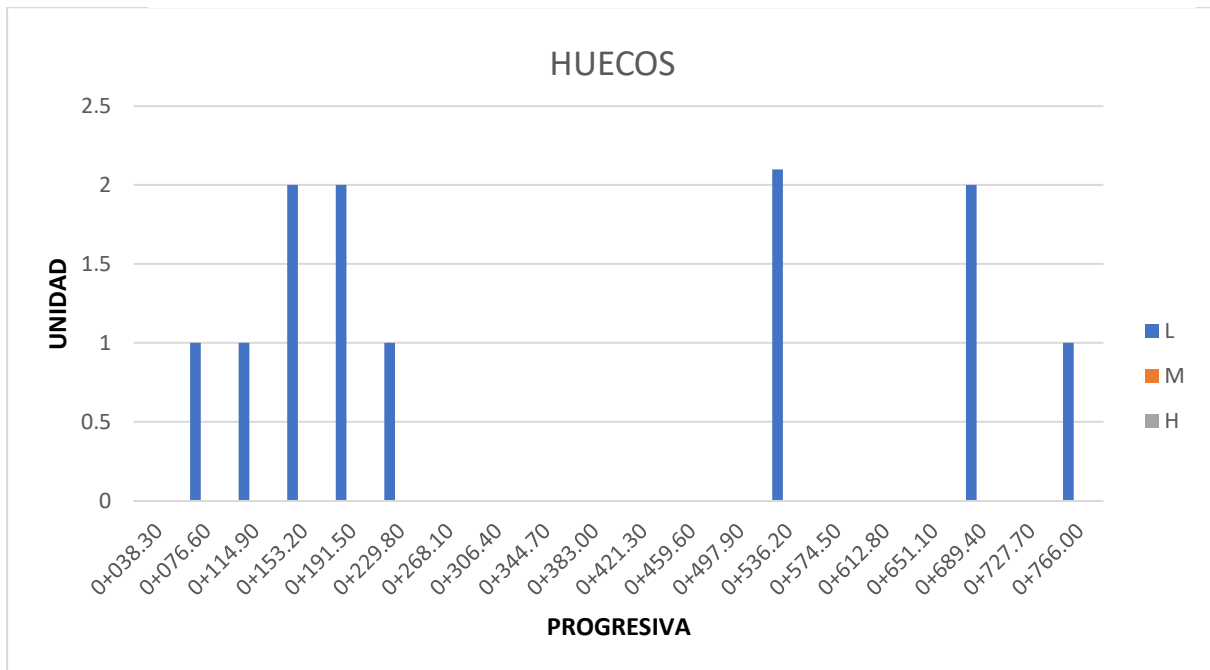
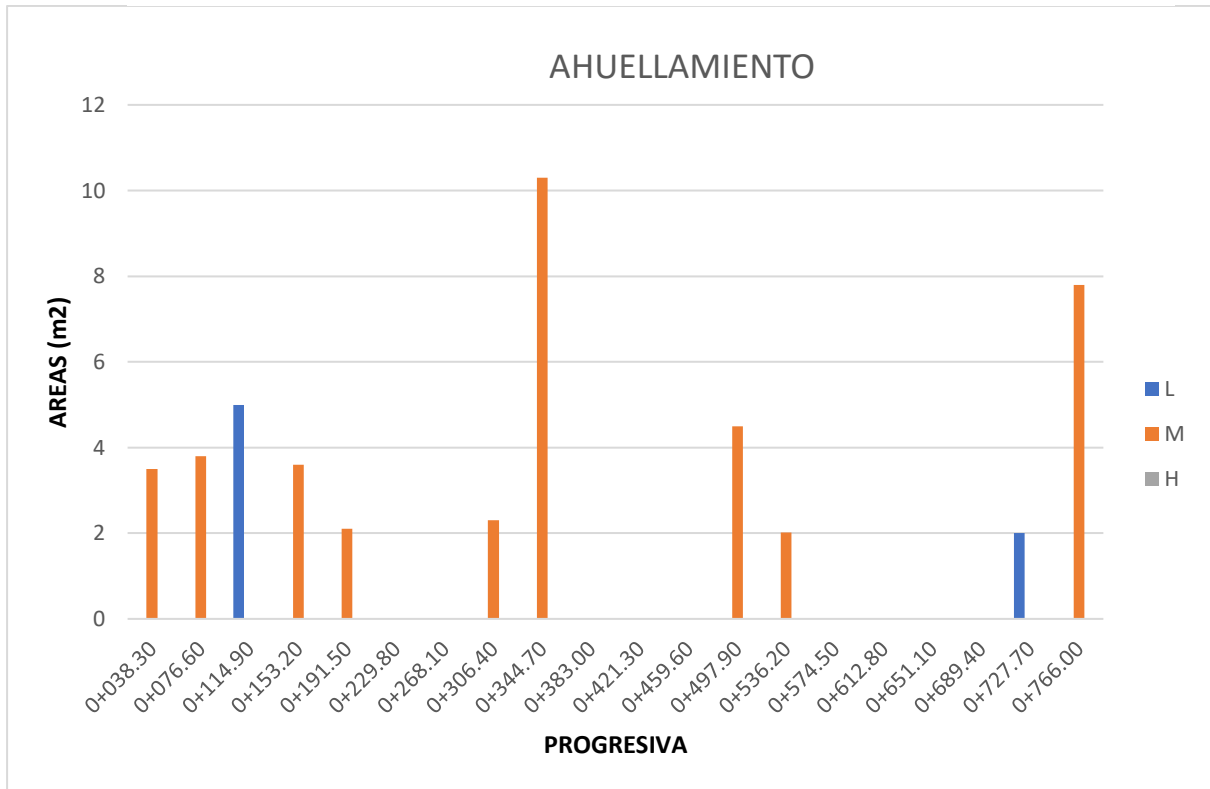


Figura 38. Distribución de fallas del carril izquierdo Av. Huancavelica - ahuellamiento



Anexo N° 05: Banco de preguntas

❖ Parámetros de evaluación

1. ¿Se identificaron las diferentes clases de fallas que existen en la actualidad en la carpeta asfáltica?

Si () No (x)

2. ¿Se tiene conocimiento de la severidad que presenta cada tipo de falla?

Si () No (x)

3. ¿Se determinó la extensión en la que está actualmente cada tipo de falla?

Si () No (x)

❖ Índice de Condición

4. ¿Se cuentan con los parámetros para calcular el calor deducido (VD)?

Si () No (x)

5. ¿Será factible determinar el número máximo admisible del valor deducido del pavimento?

Si () No (x)

6. ¿Será factible determinar el máximo valor deducido corregido (CDV) contando con los datos anteriores?

Si () No (x)

7. ¿Se cuentan con otros tipos de datos para determinar el PCI?

Si () No (x)

❖ Condición del Pavimento

8. ¿Se cuentan con algunos datos para determinar la escala de clasificación de condición de pavimento?

Si () No (x)

9. ¿Será factible determinar la condición en que se encuentra el pavimento a lo largo de la av. Huancavelica?

Si () No (x)

Anexo N° 06: Panel fotográfico

Figura 39. Grietas longitudinales y piel de cocodrilo en el Carril Izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+612.8- 0+651.1



Figura 40. Grietas longitudinales y transversales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+612.8- 0+651.1



Figura 41. Agrietamiento en bloque y piel de cocodrilo en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0



Figura 42. Agrietamiento en bloque y grietas longitudinales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0



Figura 43. Parches, grietas longitudinales y piel de cocodrilo en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+268.1 – 0+306.4



Figura 44. Agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+268.1 – 0+306.4



Figura 45. Parches y agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1



Figura 46, Grietas longitudinales y ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1



Figura 47. Parches en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6



Figura 48. Grietas longitudinales y transversales en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6



Figura 49. Ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6



Figura 50. Agrietamiento en bloque en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+038.3 – 0+076.6



Figura 51. Ahuellamiento en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+153.2–0+191.5



Figura 52. Parches, grietas longitudinales y transversales en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8– 0+651.1



Figura 53. Ahuellamiento bloque y agrietamiento en bloque en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+344.7 – 0+383.0



Figura 54. Tráfico vehicular en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8 – 0+651.1



Figura 55. Ahuellamiento en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+383.0 – 0+421.3



Figura 56. Grietas longitudinales y ahuellamiento en el carril izquierdo Av. Huancavelica progresiva 0+536.2 – 0+574.5



Figura 57. Bache o hueco en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+229.8 – 0+268.1



Figura 58. Piel de cocodrilo en el carril derecho Av. Huancavelica progresiva 0+612.8 – 0+651.1



Figura 59. Plano de estudio

