

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



TESIS

**“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR LA
METODOLOGÍA PCI Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE
LA TRANSITABILIDAD EN LA AVENIDA JORGE BASADRE
GROHMANN ESTE - TACNA 2022”**

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

Bach. PAUL BRIAM ARO AROCUTIPA

Bach. GIANFRANCO EDGAR PONGO MACHACA

TACNA - PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TESIS

**“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR LA
METODOLOGÍA PCI Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE
LA TRANSITABILIDAD EN LA AVENIDA JORGE BASADRE
GROHMANN ESTE - TACNA 2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 04 de marzo de 2023; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE : Mtro. ROLANDO GONZALO SALAZAR CALDERÓN
JUÁREZ**

SECRETARIA : Mtra. ELIANA NANCY CHAMBILLA VELO

VOCAL : Mag. ALFONSO OSWALDO FLORES MELLO

ASESOR : Mtra. ELVIRA ALVARADO AMONES

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo Gianfranco Edgar Pongo Machaca, en calidad de bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 70833092.

Yo Paul Briam Aro Arocutipa, en calidad de bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 71459746.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:
“Evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022” la misma que presento para optar el *Título Profesional de Ingeniero Civil*
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, habiéndose respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a La Universidad cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra.

En consecuencia, me hago responsable, frente a La Universidad y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como casusa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la obra haya sido publicada anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 04 de marzo del 2023



Bach. Gianfranco Edgar Pongo Machaca
DNI. 70833092



Bach. Paul Briam Aro Arocutipa
DNI. 71459746

DEDICATORIA

A Dios, por guiarnos y darnos salud para culminar nuestros estudios universitarios.

A nuestros padres, por apoyarnos para lograr este sueño.

A cada persona involucrada que contribuyó a alcanzar este objetivo.

Paul Briam Aro Arocutipa
Gianfranco Edgar Pongo Machaca

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarnos fortaleza, perseverancia y salud.

A nuestros padres, quienes me orientaron y apoyaron en este proceso.

A los Ingenieros de la escuela Profesional de Ingeniería Civil por brindarme los conocimientos y una formación ejemplar.

Paul Briam Aro Arocutipa
Gianfranco Edgar Pongo Machaca

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problema Específicos.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	3
1.3.1. Justificación ambiental	3
1.3.2. Justificación social.....	4
1.3.3. Justificación económica.....	4
1.4. OBJETIVOS	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. HIPÓTESIS	5
1.5.1. Hipótesis General.....	5
1.5.2. Hipótesis específicas.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1.1. Antecedentes Internacionales	6
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	7
2.1.3. Antecedentes Locales	9
2.2. BASES TEÓRICAS.....	10
2.2.1. Pavimento	10
2.2.2. Tipos de pavimentos:	10
2.2.3. Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI):	11

2.2.4. Calidad de tránsito.....	13
2.2.5. Fallas en el pavimento.....	14
2.2.6. Piel de cocodrilo	15
2.2.7. Huecos	15
2.2.8. Fisuras longitudinales y Transversales	16
2.2.9. Agrietamiento en bloque.....	17
2.2.10. Abultamiento y Hundimientos	17
2.2.11. Corrugación.....	18
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	18
2.3.1. PCI.....	18
2.3.2. Serviciabilidad	18
2.3.3. Tránsito	18
2.3.4. Ahuellamiento.....	19
2.3.5. Bache	19
2.3.6. AASHTO	19
2.3.7. Carpeta Asfáltica	19
2.3.8. Fallas Del Pavimento.....	19
2.3.9. Tratamiento Superficial.....	19
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	20
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.2. ACCIONES Y/O ACTIVIDADES.....	20
3.2.1. Estudios por el método PCI	20
3.3. MATERIALES Y/O INSTRUMENTOS	20
3.3.1. Formato de registro de datos.....	21
3.3.2. Conos y chalecos de seguridad vial	21
3.3.3. Wincha de 50m	21
3.3.4. REGLA DE NIVEL	21
3.3.5. Plano de distribución	21
3.4. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO	21
3.4.1. Población	21
3.4.2. Muestra de estudio	22
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	22
3.5.1. Variable dependiente.....	22
3.5.2. Variable independiente:.....	23
3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	23
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	24

4.1. RESULTADOS DE LA METODOLOGÍA PCI	24
4.1.1. Cálculo de Unidades de Muestreo.....	24
4.1.2. Distancia De La Unidad De Muestreo.....	24
4.1.3. Unidades De Muestreo.....	24
4.1.4. Intervalo De Las Unidades De Muestreo	25
4.1.5. Cuadro resumen de resultados.....	25
4.1.6. Cálculo del PCI.....	27
CAPÍTULO V: DISCUSIONES	101
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	101
5.1.1. Fallas presentes en el pavimento	101
5.1.2. Alternativas de tratamiento	102
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fallas en la carpeta asfáltica - método del pci	12
Tabla 2. Rango de clasificación del pci - norma astm d6433-16	13
Tabla 3. Resumen vía de ingreso	25
Tabla 4. Resumen vía de salida	26
Tabla 5. Proceso de fallas um-01	27
Tabla 6. Pci y clasificación um-01.....	28
Tabla 7. Proceso de fallas um-02	28
Tabla 8. Pci y clasificación um-02.....	29
Tabla 9. Proceso de fallas um-03	29
Tabla 10. Pci y clasificación um-03.....	30
Tabla 11. Proceso de fallas um-04	30
Tabla 12. Pci y clasificación um-04.....	31
Tabla 13. Proceso de fallas um-05	31
Tabla 14. Pci y clasificación um-05.....	32
Tabla 15. Proceso de fallas um-06	32
Tabla 16. Pci y clasificación um-06.....	32
Tabla 17. Proceso de fallas um-07	33
Tabla 18. Pci y clasificación um-07.....	33
Tabla 19. Proceso de fallas um-08	34
Tabla 20. Pci y clasificación um-08.....	34
Tabla 21. Proceso de fallas um-09	35
Tabla 22. Pci y clasificación um-09.....	35
Tabla 23. Proceso de fallas um-10	36
Tabla 24. Pci y clasificación um-10.....	36
Tabla 25. Proceso de fallas um-11	37

Tabla 26. Pci y clasificación um-11.....	37
Tabla 27. Proceso de fallas um-12.....	38
Tabla 28. Pci y clasificación um-12.....	38
Tabla 29. Proceso de fallas um-13.....	39
Tabla 30. Pci y clasificación um-13.....	39
Tabla 31. Proceso de fallas um-14.....	40
Tabla 32. Pci y clasificación um-14.....	40
Tabla 33. Proceso de fallas um-15.....	41
Tabla 34. Pci y clasificación um-15.....	41
Tabla 35. Proceso de fallas um-16.....	42
Tabla 36. Pci y clasificación um-16.....	42
Tabla 37. Proceso de fallas um-17.....	43
Tabla 38. Pci y clasificación um-17.....	43
Tabla 39. Proceso de fallas um-18.....	44
Tabla 40. Pci y clasificación um-18.....	44
Tabla 41. Proceso de fallas um-19.....	45
Tabla 42. Pci y clasificación um-19.....	45
Tabla 43. Proceso de fallas um-20.....	46
Tabla 44. Pci y clasificación um-20.....	46
Tabla 45. Proceso de fallas um-21.....	46
Tabla 46. Pci y clasificación um-21.....	47
Tabla 47. Proceso de fallas um-22.....	47
Tabla 48. Pci y clasificación um-22.....	48
Tabla 49. Proceso de fallas um-23.....	48
Tabla 50. Pci y clasificación um-23.....	49
Tabla 51. Proceso de fallas um-24.....	49
Tabla 52. Pci y clasificación um-24.....	50
Tabla 53. Proceso de fallas um-25.....	50

Tabla 54. Pci y clasificación um-25.....	50
Tabla 55. Proceso de fallas um-26	51
Tabla 56. Pci y clasificación um-26.....	51
Tabla 57. Proceso de fallas um-27	52
Tabla 58. Pci y clasificación um-27.....	52
Tabla 59. Proceso de fallas um-28	53
Tabla 60. Pci y clasificación um-28.....	53
Tabla 61. Proceso de fallas um-29	54
Tabla 62. Pci y clasificación um-29.....	54
Tabla 63. Proceso de fallas um-30	55
Tabla 64. Pci y clasificación um-30.....	55
Tabla 65. Proceso de fallas um-31	56
Tabla 66. Pci y clasificación um-31.....	56
Tabla 67. Proceso de fallas um-32	57
Tabla 68. Pci y clasificación um-32.....	57
Tabla 69. Proceso de fallas um-33	58
Tabla 70. Pci y clasificación um-33.....	58
Tabla 71. Proceso de fallas um-34	59
Tabla 72. Pci y clasificación um-34.....	59
Tabla 73. Proceso de fallas um-35	60
Tabla 74. Pci y clasificación um-35.....	60
Tabla 75. Proceso de fallas um-36	61
Tabla 76. Pci y clasificación um-36.....	61
Tabla 77. Proceso de fallas um-37	62
Tabla 78. Pci y clasificación um-37.....	62
Tabla 79. Proceso de fallas um-38	63
Tabla 80. Pci y clasificación um-38.....	63
Tabla 81. Proceso de fallas um-39	64

Tabla 82. Pci y clasificación um-39.....	64
Tabla 83. Proceso de fallas um-40	65
Tabla 84. Pci y clasificación um-40.....	65
Tabla 85. Proceso de fallas um-41	66
Tabla 86. Pci y clasificación um-41.....	66
Tabla 87. Proceso de fallas um-42	67
Tabla 88. Pci y clasificación um-42.....	68
Tabla 89. Proceso de fallas um-43	68
Tabla 90. Pci y clasificación um-43.....	69
Tabla 91. Proceso de fallas um-44	69
Tabla 92. Pci y clasificación um-44.....	70
Tabla 93. Proceso de fallas um-45	70
Tabla 94. Pci y clasificación um-45.....	71
Tabla 95. Proceso de fallas um-46	71
Tabla 96. Pci y clasificación um-46.....	72
Tabla 97. Proceso de fallas um-01	72
Tabla 98. Pci y clasificación um-01.....	73
Tabla 99. Proceso de fallas um-02	73
Tabla 100. Pci y clasificación um-02.....	74
Tabla 101. Proceso de fallas um-03	74
Tabla 102. Pci y clasificación um-03.....	75
Tabla 103. Proceso de fallas um-04	75
Tabla 104. Pci y clasificación um-04.....	76
Tabla 105. Proceso de fallas um-05	76
Tabla 106. Pci y clasificación um-05.....	77
Tabla 107. Proceso de fallas um-06	77
Tabla 108. Pci y clasificación um-06.....	77
Tabla 109. Proceso de fallas um-07	78

Tabla 110. Pci y clasificación um-07.....	78
Tabla 111. Proceso de fallas um-08	79
Tabla 112. Pci y clasificación um-08.....	79
Tabla 113. Proceso de fallas um-09	80
Tabla 114. Pci y clasificación um-09.....	80
Tabla 115. Proceso de fallas um-10	81
Tabla 116. Pci y clasificación um-10.....	81
Tabla 117. Proceso de fallas um-11	82
Tabla 118. Pci y clasificación um-11.....	82
Tabla 119. Proceso de fallas um-12	83
Tabla 120. Pci y clasificación um-12.....	83
Tabla 121. Proceso de fallas um-13	84
Tabla 122. Pci y clasificación um-13.....	84
Tabla 123. Proceso de fallas um-14	85
Tabla 124. Pci y clasificación um-14.....	85
Tabla 125. Proceso de fallas um-15	86
Tabla 126. Pci y clasificación um-15.....	86
Tabla 127. Proceso de fallas um-16	87
Tabla 128. Pci y clasificación um-16.....	87
Tabla 129. Proceso de fallas um-17	88
Tabla 130. Pci y clasificación um-17.....	88
Tabla 131. Proceso de fallas um-18	89
Tabla 132. Pci y clasificación um-18.....	89
Tabla 133. Proceso de fallas um-19	89
Tabla 134. Pci y clasificación um-19.....	90
Tabla 135. Proceso de fallas um-20	90
Tabla 136. Pci y clasificación um-20.....	91
Tabla 137. Proceso de fallas um-21	91

Tabla 138. Pci y clasificación um-21.....	92
Tabla 139. Proceso de fallas um-22	92
Tabla 140. Pci y clasificación um-22.....	93
Tabla 141. Proceso de fallas um-23	93
Tabla 142. Pci y clasificación um-23.....	93
Tabla 143. Proceso de fallas um-24	94
Tabla 144. Pci y clasificación um-24.....	94
Tabla 145. Proceso de fallas um-25	95
Tabla 146. Pci y clasificación um-25.....	95
Tabla 147. Proceso de fallas um-26	96
Tabla 148. Pci y clasificación um-26.....	96
Tabla 149. Proceso de fallas um-27	97
Tabla 150. Pci y clasificación um-27.....	97
Tabla 151. Proceso de fallas um-28	98
Tabla 152. Pci y clasificación um-28.....	98
Tabla 153. Proceso de fallas um-29	99
Tabla 154. Pci y clasificación um-29.....	99
Tabla 155. Proceso de fallas um-30	100
Tabla 156. Pci y clasificación um-30.....	100
Tabla 157. Fallas en vías en la av. Jorge basadre grohmann este	101
Tabla 158. Alternativas de tratamiento según severidad y tipo de falla.....	102
Tabla 159. Tratamiento de fallas según severidad – vía de ingreso	103
Tabla 160. Tratamiento de fallas según severidad – vía de salida.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Piel de cocodrilo	15
Figura 2. Hueco.....	16
Figura 3. Fisura longitudinales y transversales	16
Figura 4. Agrietamiento en bloque.....	17
Figura 5. Abultamiento y hundimiento	18
Figura 6. Ubicación del tramo a evaluar en la avenida jorge basadre grohmann este	22
Figura 7. Formato de evaluación pci.....	23

RESUMEN

En la presente investigación se realiza la evaluación de defectos del pavimento asfáltico en la Avenida Jorge Basadre Grohmann Este en el distrito de Tacna de la ciudad de Tacna, con el fin último de indexar el estado del pavimento y brindar propuestas de mejora, donde se encontraron fallas que dañan la vía, divididas en 2 etapas por antigüedad, falta de mantenimiento y otra por el estado actual que aseguraba el mejoramiento de la vía. Se utilizó el método PCI y sus alternativas para sugerir mejoras utilizando rangos numéricos de 0 (fallido) a 100 (excelente) y se creó una tabla detallada que muestra la condición del pavimento para cada unidad muestreada. La Vía evaluada tiene una longitud de 1391 m y un ancho de calzada de 6,50 m en el tramo 01 y 6,00 m en el tramo 02, se evaluaron las 76 unidades de muestra, según el método PCI el cual se determina la condición que se encuentra el pavimento flexible, el PCI del tramo 01 en la vía de ingreso es 25,09 con una condición de pavimento igual a MALO y salida 36,26 con una condición de pavimento igual a MALO, por otra parte para el tramo 02 en la vía de ingreso es 15,53 con una condición de pavimento igual a MUY MALO y salida 61,53 con una condición de pavimento igual a BUENO en la Avenida Jorge Basadre Grohmann Este. Se concluye que la entidad responsable debe intervenir en la avenida, teniendo en cuenta la investigación realizada, que tuvo como objetivo proponer mejoras en ambos tramos de la vía para garantizar una mejor accesibilidad y comodidad para los ciudadanos.

Palabras Claves: Pavimento Flexible; Índice de la Condición de pavimentos; Severidad; Transitabilidad; Fallas.

ABSTRACT

In the present investigation, the evaluation of asphalt pavement defects is carried out on Avenida Jorge Basadre Grohmann Este in the Tacna district of the city of Tacna, with the ultimate purpose of indexing the state of the pavement and providing proposals for improvement, where they were found. failures that damage the road, divided into 2 stages by age, lack of maintenance and another by the current state that ensured the improvement of the road. The PCI method and its alternatives were used to suggest improvements using numerical ranges from 0 (failed) to 100 (excellent) and a detailed table was created showing the condition of the pavement for each unit sampled. The evaluated Road has a length of 1391 m and a road width of 6.50 m in section 01 and 6.00 m in section 02, the 76 sample units were evaluated, according to the PCI method, which determines the condition that is If the flexible pavement is found, the PCI of section 01 on the entrance road is 25.09 with a pavement condition equal to BAD and exit 36.26 with a pavement condition equal to BAD, on the other hand for section 02 on the entrance is 15.53 with a pavement condition equal to VERY BAD and exit 61.53 with a pavement condition equal to GOOD on Avenida Jorge Basadre Grohmann Este. It is concluded that the responsible entity must intervene in the avenue, taking into account the investigation carried out, which aimed to propose improvements in both sections of the road to guarantee better accessibility and comfort for citizens.

Keywords: Flexible Pavement; Pavement Condition Index; Severity; walkability; failures.

INTRODUCCIÓN

Las vías urbanas son críticas para el progreso y crecimiento de las ciudades, ya que son las más utilizadas para el comercio y un medio para mejorar la calidad de vida de los residentes. Por ello, se realiza un estudio para conocer el estado de la avenida Jorge Basadre Grohmann Este de la ciudad de Tacna y se propondrán mejoras en beneficio de los usuarios. Así se garantiza la seguridad en las vías de la avenida Jorge Basadre Grohmann Este; este estudio y análisis vial es una muestra. Estos análisis se realizan para detallar el estado de deterioro de una de las principales vías de acceso a este distrito.

El método Pavemet Condition Index, también conocido como el acrónimo PCI, se desarrolla de acuerdo con un método aplicado internacionalmente utilizado para evaluar y clasificar pavimentos, incluidos pavimentos flexibles o rígidos. El método PCI se desarrolló de manera intuitiva utilizando información encontrada y agregada en campo para determinar el tipo de gravedad o degradación observada en el pavimento, lo que llevó a la determinación de un índice de condición del pavimento. Pavimento regido por un rango establecido por normas. De (0) a (100), se pueden hacer muchas clasificaciones, como fallado, malo, muy malo, regular, bueno, excelente, etc., dependiendo de los resultados encontrados, finalmente dependiendo de las condiciones de la vía, se indican posibles soluciones o alternativas. Una revisión de los cinco capítulos detallados de la presente tesis contiene información esencial y precisa, la cual en el capítulo I se presenta una descripción del problema junto con una descripción y formulación del problema, detallando la justificación, los objetivos y las suposiciones del estudio. En el capítulo II se refleja la historia de la investigación y proporciona una base teórica que proporciona acceso a una gran cantidad de información sobre las fallas y sus derivados, así como posibles sugerencias de mejora, en el capítulo III se desarrolla el tipo y rango de argumentos y la operacionalización de variables; las técnicas y herramientas de recopilación de datos también se detallan aquí, seguidas de una descripción del proceso y un análisis de la aplicación del método PCI. En el capítulo IV, el PCI está regulado por la ASTM D633-16, se presentan los resultados del cálculo de la unidad de muestreo, seguido del cálculo del estado del pavimento, seguido de un índice y resumen de los resultados. Finalmente, en el capítulo V refleja diferentes argumentos basados en el contexto del tema, los objetivos y las suposiciones, lo que lleva a la mejor conclusión.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Las condiciones viales actuales del Perú se ven agravadas por el uso frecuente de diferentes tipos de vehículos, que en ocasiones transportan cargas pesadas que sobrecargan y dañan las estructuras del pavimento. Esto se refleja nuevamente en el proceso de desgaste donde se observan daños como hundimiento, ondulaciones, grietas, baches y meteorización, que corresponden a la degradación superficial del proceso abrasivo debido al desgaste progresivo del agregado. Este daño indica que el ligante asfáltico se ha endurecido significativamente o es de mala calidad, y el tránsito constante también puede causar agrietamiento o desprendimiento.

La ciudad de Tacna ha crecido rápidamente, lo que se ha traducido en la construcción de nuevas vías y el mantenimiento continuo de las vías existentes, pero la falta de información actualizada, no realizar evaluaciones periódicas, la congestión de áreas viales, etc. han desgastado las vías; las redes viales son un elemento fundamental ya que satisfacen muchas necesidades básicas relacionadas con la actividad socioeconómica, el apoyo al empleo, los sistemas de salud y educación. Por lo tanto, es un factor fundamental para las entidades competentes proporcionar vías de acceso en buenas condiciones para un mejor desarrollo socioeconómico, de lo contrario, las malas condiciones harían que las vías no pudieran cumplir con su función prevista y se presentarían problemas de parte de los ciudadanos.

De acuerdo con el enfoque de investigación “Evaluación del pavimento flexible por la metodología pci y propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann este – Tacna 2022”, se pueden identificar vías que se encuentran en un estado que no es óptimo. La vía evaluada tiene dos tramos, desde el límite de Ciudad Nueva y Pocollay se puede ver que el camino está muy accidentado debido al mal mantenimiento, por eso las vías están en mal estado para el tráfico de vehículos. Por este motivo, cuando se utilizan vehículos urbanos, vehículos de carga pesadas y de maquinaria pesada, es necesario realizar un análisis superficial de la superficie de la vía, realizado mediante el estudio PCI en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este. En campo pudimos observar las todas las variantes del vehículo, evaluamos varias fallas con el objetivo final de identificar e informarle el estado actual mediante la metodología del PCI.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Es factible plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 realizando una evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI?

1.2.2. Problema Específicos

- a. ¿Cuáles son los factores que determinan el estado del pavimento flexible en términos nivel de servicio y de integridad superficial en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este?
- b. ¿Cuáles son las fallas superficiales que perjudican al Pavimento Flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, determinado con el método PCI?
- c. ¿Cuál es la propuesta que mejora el Pavimento Flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este?

1.3. Justificación e importancia

El distrito de Tacna tiene una población de 286 240 considerando la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, una vía principal muy transitada que debe estar en su mejor estado para brindar un acceso muy eficiente. En la actualidad muchas vías de nuestra ciudad, como la nuestra, tienen una falta de política de mantenimiento, porque muchas vías demuestran que no se mantienen lo suficiente, lo que hace que muchas vías se deterioren rápidamente, por lo menos debe garantizar el periodo de diseño de vía. Las ciudades también deben seguir las normas emitidas recientemente por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, así como implementar actividades que utilicen tecnologías innovadoras para mantener las vías y los pavimentos. En aras de la razón, dado que las vías bajo investigación en el distrito de Tacna están desgastadas, es necesaria una evaluación para ofrecer soluciones de mantenimiento adecuadas de manera oportuna.

1.3.1. Justificación ambiental

Los resultados del estudio muestran que la vía se encuentra en condición de Malo y Muy Malo, requiere mantenimiento para evitar molestias a los vehículos y mitigar

accidentes de tránsito, así como un mayor consumo y demanda del combustible y una disminución de contaminación ambiental.

1.3.2. Justificación social

El estudio actual será de mucha utilidad para las entidades encargadas porque tendrán un conocimiento actualizado del estado del pavimento flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este y los más beneficiados serán los residentes del área, peatones y conductores. No cabe duda que las autoridades regionales y locales encargadas del mantenimiento, reparación y construcción de las vías de Tacna estarán interesadas y necesitarán actualizar los datos viales para poder actuar.

1.3.3. Justificación económica

No realizar mantenimiento en las avenidas puede generar altos costos en el futuro, porque no se asignan los recursos necesarios para proteger y brindar un nivel de servicio óptimo. Los conductores se ven afectados por graves defectos del pavimento que provocan el desgaste o avería de los vehículos que circulan por la vía, lo que puede suponer un aumento del presupuesto de mantenimiento, por lo que es primordial conocer el estado de la vía para entender las posibles soluciones para el revestimiento y así ahorrar recursos de financiación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Realizar la evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI y plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Identificar los factores de evaluación que determinan el estado del pavimento flexible en términos de integridad superficial en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022.
- b. Identificar cuáles son las fallas superficiales que intervienen perjudicialmente al Pavimento Flexible en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022, determinado con el método PCI.

- c. Analizar y clasificar el grado de severidad de las fallas encontradas en avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

Es altamente factible plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 realizando una evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a. La identificación de los factores de evaluación según la metodología PCI va a determinar el estado del pavimento flexible en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022.
- b. Las principales fallas comunes que se encuentran en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 son: parcheo, huecos, piel de cocodrilo.
- c. El grado de severidad de las fallas encontradas en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 son: bajos y medios.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Curipoma y Segarra (2016), su tesis “Evaluación de la condición superficial del pavimento flexible mediante un análisis comparativo entre la metodología planteada por la normativa ecuatoriana NEVI 2012 y la metodología planteada por la normativa AASHTO”, de la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Tuvo como objetivo evaluar el estado superficial actual de la capa de desgaste (pavimento blando) que se encuentra en el tramo E35 Loja-Catamayo. El tipo de investigación es descriptivo y diseño no experimental. La superficie del pavimento de asfalto se inspeccionó visualmente con muestras aleatorias espaciadas uniformemente a lo largo del trayecto. Se utilizaron los métodos PCI y VIZIR para el muestreo con un área de $225 \pm 90 \text{ m}^2$ hasta una longitud mínima de 31,5 m. Finalmente, se evaluó el estado de la superficie de la capa de rodadura en el tramo de la carretera E35 Loja-Catamayo utilizando las normas NEVI 2012 y AASHTO, por lo que la condición de la superficie de la carretera fue "Pobre" para ambos métodos.

Según, Chávez M. y Pañarreta T. (2019) presentó la tesis titulada “Desarrollo de la correlación entre dos indicadores de la condición de la superficie del pavimento” se determinó la correlación entre PCI (Índice de Condición del Pavimento) e IRI (Índice Internacional de Rugosidad) fue determinada por Av. Tramo vial Loya en Cuenca, Ecuador, basado en el análisis de 86 tramos viales de 50 metros de longitud. Los autores encontraron que PCI 45 % y 35 % de la porción analizada estaban en buen estado y el restante 11 % y 9 % estaban en aceptable y mal estado, y el IRI dio un resultado de 4,8 m/km., al clasificarse como pavimentos en mal mantenimiento, dañados y desgastados, la correlación entre el PCI y el IRI es de -0,79, lo que significa que tienen una relación lineal inversa alta, lo que significa que el PCI tiene un efecto directo en la textura firme de los pavimentos. El signo negativo en los resultados indica que a medida que aumenta el PCI, disminuye el IRI, descrito por la fórmula $PCI=13,325(IRI) +156,35$, lo que sugiere que el IRI se calcula utilizando el Roadroid hallando posteriormente el Pavement Condition Index (PCI).

Según, Mora J. y Serrano J. (2020), elaboraron la tesis Titulada “Evaluación Funcional De Un Pavimento Flexible En La Vía Espinal – Suarez Mediante La Aplicación Del Método PCI – 2020”. Tiene como finalidad analizar y describir los daños actuales

de los pavimentos flexibles con base en el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI), mediante la elaboración de un listado de daños adecuado según los tipos de daños especificados en el manual del PCI, mediante la realización de una inspección técnica visual. "Análisis de la información" es parte del Capítulo 5 y trata sobre el método. Luego se tomarán dos mediciones, una en días regulares (de mercado) y los fines de semana en mejores ubicaciones y, a partir de los resultados, se puede determinar el flujo medio diario (TPD) y calcular la ruta de diseño. (NESE) Equivalente simple axial acumulativo de 80 tn de media y número de eje simple acumulativo de 130 kn en la trayectoria de diseño (NE). Contiene datos tomados de tramos de carretera dentro de un radio de 3 km que producirán IPC vs. Un diagrama de SECCIÓN que aclarará el estado de la carretera según la zona de clasificación PCI y podrá proporcionar algunas posibles técnicas de mejora. Por tal motivo, este documento se presentará en soporte físico (impreso) y magnético (CD) que se entregará a la universidad de cada uno de los cálculos, procedimientos y resultados antes mencionados necesarios y útiles para la realización de este proyecto de investigación.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según, Tacza E. y Rodriguez B. (2018), Realizaron la tesis Titulada "Evaluación De Fallas Mediante El Método PCI Y Planteamiento De Alternativas De Intervención Para Mejorar La Condición Operacional Del Pavimento Flexible En El Carril Segregado Del Corredor Javier Prado". El objetivo de esta tesis es proponer alternativas de intervención para mejorar las condiciones de operación o el estado del pavimento que actualmente constituyen los carriles separados en el corredor Javier Prado, considerando que esta importante vía es utilizada únicamente por el sistema de buses implementados por la Municipalidad de Lima. Para definir adecuadamente las alternativas de intervención, previamente se evaluó el pavimento mediante el método del índice de condición del pavimento (PCI) basado en la norma ASTM D6433-07, trabajando en el siguiente orden: campos para registrar el número, tipo y severidad de cada defecto presente; en segundo lugar, se calcularon los valores de PCI para 18 unidades de muestra y luego para todo el tramo de estudio, que tenía una longitud de 828 m, dando como resultado un valor cuantitativo de PCI igual a 57, y las condiciones de operación se calificaron como buenas. Con base en el IPC obtenido para la vía en estudio, se determinaron las siguientes consideraciones; Primero, dado que el pavimento está en la curva de deterioro, la intervención debe implementarse de inmediato; El daño es localizado y la extensión actual es menor a 300 m², por lo que el cronograma recomienda menor mantenimiento. Finalmente, para cada error encontrado en la evaluación, se presenta

una matriz de integración de las alternativas de intervención propuestas, además se presentan los resultados del análisis e interpretación de los resultados.

Según, Correa M. y Del Carpio L. (2019), Elaboraron la Investigación Titulada “Evaluación PCI Y Propuesta De Intervención Para El Pavimento Flexible Del Jirón Los Incas De Piura”. El jirón los Incas es una vía importante cuyos pavimentos se encuentran actualmente muy desgastados, causando grandes molestias a los peatones. MÉTODOS: Las vías se dividieron en tres tramos diferentes mediante la realización de estudios de tráfico para proponer diferentes medidas en cada tramo, se utilizaron los resultados de clasificación de deterioro del pavimento (Índice de Condición del Pavimento. Pavimento) obtenidos por el método PCI en base a la norma internacional ASTM D 6433 software EvalPavCar. sobre superficies de asfalto. RESULTADOS: Los valores de PCI de cada departamento concluyeron que el tipo de intervención en el departamento 1 (PCI de 38) correspondió a rehabilitación, mientras que el departamento 2 (PCI de 68) correspondió a mantenimiento rutinario y planificado. El Sector 3 (PCI 83) se mantiene regularmente. Conclusión: Las autoridades locales y regionales pueden considerar este argumento para desarrollar medidas iniciales y desarrollar planes para el mantenimiento permanente de las carreteras para que los usuarios (peatones y conductores) puedan beneficiarse de ellos.

Según, Delgado K. y Morales L. (2020), Realizaron la tesis Titulada “Condición Superficial Del Pavimento Flexible Con La Metodología Vizir Y PCI De La Carretera Vecinal Tramo Km 00+00 Al Km 05+00 De Los Distritos De La Victoria Y Monsefú, Ubicado En La Provincia De Chiclayo - Departamento De Lambayeque”. El estudio se ha realizado ante los graves problemas de firmes en las carreteras de los distritos de Victoria y Monsefú, que hacían menos seguras las vías y reducían el rendimiento de los vehículos por la presencia de varios baches. En base a ello se determinaron los siguientes objetivos de investigación: Determinación del estado de la superficie del pavimento flexible en el tramo vial cercano Km 00+00 al Km 05+00 mediante el método VIZIR (método francés de auscultación) y PCI (índice de condición del pavimento) en La Victoria. y Monsefú distritos de Lamba Chiclayo, Yeque. En vista de lo anterior, es importante que el levantamiento permita una evaluación preliminar del estado actual del camino. Una vez más, el alcance del estudio depende únicamente de las consideraciones de los dos enfoques mencionados anteriormente. Si bien se han utilizado tipos de encuesta, se han utilizado diseños no experimentales y descriptivos, donde se emplean métodos observacionales, considerándose las fichas observacionales como formas de recolección de datos. Los resultados muestran que la calidad de cobertura de ambos métodos se encuentra en condiciones normales, y el

valor de VIZIR es de 3.51 puntos, mientras que el método PCI es de 51.97 puntos. Nuevamente se concluyó que la falla más representativa fue la aspereza de la calzada, con un 47 %.

2.1.3. Antecedentes Locales

Según, Banegas E. y Riega M. (2019), Desarrolló la tesis titulada “Evaluación De La Condición Funcional Mediante El Método Del PCI Y Su Estado De Rugosidad (Ensayo Merlín) De La Avenida Jorge Basadre Norte (L=3.89km), Tacna 2017”. En este estudio de tesis de la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, se determinó la condición respecto a la funcionalidad del pavimento mediante el método Pavement Condition Index (PCI) y la Norma Americana ASTM D6433-16 y el rugosímetro de Merlín. Ambos métodos se proponen para determinar adecuadamente la condición actual de la superficie de la carretera, y ambos son importantes para diagnosticar la aptitud para la circulación. La calzada se divide en dos carriles (I y II) según sentido; luego se divide en muestras de acuerdo a la plantilla, en el caso de PCI la longitud evaluada es de 32m e IRI de 200m. Con estos datos de campo seguimos trabajando en la oficina para su posterior análisis. Resolviendo el procedimiento para cada método se llega a las siguientes conclusiones: el PCI de la vía Oeste-Este para la clasificación convencional es 40.19, mientras que el PCI de la vía Este-Oeste para la clasificación convencional es 40.78. Las carreteras Oeste-Este generalmente se clasifican usando el programa IRI con un IRI de 4.15, y las carreteras Este-Oeste tienen un IRI de 4.08 con una clasificación general. En base a los resultados se puede observar que la zona de estudio tiene un nivel de dificultad normal debido a que ambos caminos se encuentran en mal estado. Su mantenimiento debe ser una prioridad ya que es una vía importante que rodea nuestra ciudad junto con vías similares.

Según, Huanca Y. y Quispe V. (2021), Realizaron la tesis titulada “Evaluación De La Rugosidad Del Pavimento Flexible, Para Mejorar La Transitabilidad Vehicular En La Avenida Bohemia Tacneña, Distrito Gregorio Albarracín Lanchipa, Tacna-2021”. En la investigación se utilizó la aplicación ABAKAL IRI y el método del rugosímetro MERLIN para determinar el estado del pavimento flexible en el kilómetro 2.00 de la Av. Bohemia Tacneña desde el Óvalo Tarapacá hasta el Óvalo La Cultura. El objetivo de la investigación fue evaluar el desnivel del pavimento flexible, determinar el estado del pavimento y, con base en los resultados obtenidos, recomendar las soluciones más beneficiosas para mejorar el tránsito en la Av. Tacneña en Bohemia. Los resultados obtenidos en el estudio con el rugosímetro MERLIN carretera derecha IRI = 5.31 m/km,

carretera izquierda IRI = 7.36 m/km, resultado medio para toda la carretera IRI = 6.34 m/km Este resultado podemos calificar la carretera como MALA y transitabilidad MALA. Luego se calcula la rugosidad usando la aplicación ABAKAL IRI, resultando en IRI = 4.15 m/km para el camino derecho e IRI = 5.10 m/km para el camino izquierdo, que es el resultado promedio para todo el camino IRI. =4.63 m/km Este resultado nos permite caracterizar la cobertura como MALA y la transitabilidad como REGULAR. El PCI promedio para toda la Av. Bohemia Tacneña fue de 1.93 con permeabilidad pobre ya que el bulevar presentaba minerales finos, grietas y placas. Finalmente, en base a los resultados obtenidos, se proponen medidas para mejorar la accesibilidad de la Avenida Bohemia Tacneña, garantizando así la seguridad y comodidad de los usuarios.

Según, Mamani J. y Nuñez M. (2022), Desarrollo la investigación titulada “nivel de deterioro del pavimento flexible (pci) y propuesta de mejora en la av. Bohemia tacneña –distrito gregorio albarracín lanchipa – tacna 2022”. Se determinó la condición del pavimento de la vía de una forma no invasiva mediante el método PCI (índice de condición del pavimento); respaldado por la norma ASTM 6433-07, es el método más óptimo para determinar de la condición del pavimento debido a su método completo y preciso. Esta tesis determina el estado del pavimento de la Av. Bohemia Tacneña distrito Gregorio Albarracín Lanchipa de la provincia de Tacna con una longitud aproximada de unos 1880.20 metros actualmente en operación. El método primero recopila visualmente información sobre el tipo de daño encontrado y su gravedad, y luego procesa esta información usando ecuaciones y un calibrador para producir un valor numérico entre cero (0) y cien (100) para determinar la condición del camino clasificándose como fallada, mala, muy mala, regular, buena, muy buena o excelente.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Pavimento

Según Becerra M. (2012), un pavimento es una estructura formada por una capa superficial y un conjunto de capas granulares, simples o tratadas sobre el subsuelo, también denominada capa subrasante. Las carreteras están diseñadas para mover y distribuir las cargas de los vehículos durante un período de tiempo determinado. Toda la estructura trabaja para proteger el suelo natural.

2.2.2. Tipos de pavimentos

a) Pavimentos flexibles

Según el Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013), el pavimento flexible consiste en una capa granular (capa base y cimentación de drenaje) y una superficie de rodadura de asfalto frío, como tratamiento de doble superficie, mortero de yeso o asfalto, pavimento computarizado en frío, piedra triturada recubierta, plegado de mezcla en frío con máquina.

b) Pavimentos rígidos

Según el Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013), el pavimento rígido consiste en losas de cemento-hormigón hidráulico y la sub base granular para homogeneizar las propiedades base de las losas.

2.2.3. Metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Según el autor Vásquez, L. (2002), La metodología PCI es la metodología más completa para evaluar objetivamente la calidad de pavimentos rígidos y flexibles en los modelos de gestión vial existentes. Este método es fácil de implementar y no requiere ninguna herramienta especial más que las que configuran el sistema como se describe a continuación. Se presentan todas las lesiones incluidas en la formulación original de PCI, pero finalmente se realizan observaciones rigurosas para patologías que son irrelevantes en causa o naturaleza y no deben considerarse con respecto a las condiciones locales.

2.2.3.1. Procedimiento De Evaluación

Se realiza en dos fases: La primera parte fase implica la recopilación de datos de campo por unidades de muestreo, y la segunda fase realiza cálculos de PCI. El primer paso es considerar la prueba de defectos presentes en cada unidad de muestra; los tipos de defectos existentes se prueban simultáneamente para determinar la gravedad de cada falla, como bajo, medio y alto. La información obtenida se registra en el formato del método PCI, la cual establece una calificación y se examina el valor para cada tipo de falla.

- a) El tipo de daño que aparece en la superficie del pavimento como el desprendimiento de agregados, huecos y baches, piel de cocodrilo, grietas Longitudinales y Transversales, grietas de borde, grietas en bloques.

b) La severidad es el desgaste del pavimento, los valores de dimensión de daño: Bajo, Medio, Alto. (Vásquez L., 2002)

- Bajo (L: Low): No es perceptible alguna ondulación, lo cual no afecta la transitabilidad.
- Medio (M: Medium): Ondulaciones percibidas por el conductor del vehículo, debe reducir la velocidad para viajar con un confort adecuado.
- Alto (H: High): Fácil percepción de las ondulaciones por ser muy altas, el conductor baja su velocidad porque deteriora la transitabilidad.

En la Tabla 1 muestra las clasificaciones de fallas utilizadas. Estos son las 19 fallas que deben evaluarse, proporcionados por el manual del PCI, que muestran enumeraciones, códigos y unidades de medida para la evaluación.

Tabla 1

Fallas en la Carpeta Asfáltica - Método del PCI

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad de medición
1	Piel de cocodrilo	PC	m ²
2	Exudación	EX	m ²
3	Agrietamiento en Bloque	AB	m ²
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m ²
5	Corrugación	CO	m ²
6	Depresión	DE	m ²
7	Grietas de Borde	GB	ml
8	Grieta de Reflexión de junta	GJ	ml
9	Desnivel Carril / Berma	DCB	ml
10	Grieta Longitudinales y Transversales	GLT	ml
11	Parqueo	PA	m ²
12	Pulimiento de Agregados	PUA	m ²
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de Vía Férrea	CVF	m ²
15	Ahuellamiento	AH	m ²
16	Desplazamiento	DES	m ²
17	Grieta parabólica	GP	m ²
18	Hinchamiento	HI	m ²
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m ²

Nota. Adaptado de Vásquez (2002) – Evaluación del PCI.

2.2.3.2. Clasificación del pavimento según el PCI

El método PCI considera la clasificación del estado funcional del pavimento flexible o rígido, es el método utilizado para evaluar y clasificar el estado superficial de los pavimentos. El valor determinado de PCI es el resultado de una inspección visual realizada en el pavimento y la determinación del tipo, rugosidad y grado de daño determinado por inspección visual del pavimento flexible Vásquez L. (2002). La clasificación de rangos del PCI se muestra en la Tabla 2 según el método de aplicación.

Tabla 2

Rango de Clasificación del PCI - Norma ASTM D6433-16

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

Nota. Adaptado de (ASTM D433, 2016).

2.2.4. Calidad de tránsito

Según el autor Vásquez, L. (2002). Al inspeccionar el daño, se debe evaluar la calidad del paso (o la calidad del viaje) para determinar la gravedad del daño, como ondulaciones e intersecciones. Aquí hay una guía general para ayudarlo a establecer la gravedad de la calidad del tráfico.

- L: (Low: Bajo). Se pueden sentir vibraciones en el vehículo (debido al balanceo, etc.) pero no es necesario reducir la velocidad por comodidad o seguridad. Los abultamientos y hundimientos hacen que el auto rebote, causando una ligera molestia.
- M: (Medium: Medio): El vehículo vibra mucho y frena por comodidad y seguridad. El abultamiento y hundimiento provoca un rebote violento y provoca molestias.
- H: (High: Alto): El vehículo vibra excesivamente y la velocidad debe reducirse significativamente por razones de comodidad y seguridad, los abultamientos y

hundimientos causan que el vehículo rebote excesivamente, ocasiona incomodidad significativa y daños graves al vehículo.

2.2.5. Fallas en el pavimento

Según el Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos (2013), La influencia de diferentes factores causales determina los cambios en la superficie de rodadura de los pavimentos flexibles, afectando la seguridad, el confort y la velocidad del tráfico actual y futuro. Las causas del daño y deterioro de los pavimentos dependen de su origen y naturaleza, pero se refieren a las siguientes causas:

- a. Exagerado incremento de las cargas circulantes: aumento de peso o frecuencia y reducción de tamaño en comparación con la carga proporcionada por el diseño original.
- b. Deficiencias en el proceso constructivo: Espesor menor al planificado, mala preparación, mala nivelación, compactación o acabado, todo lo cual conduce a una mala calidad.
- c. Proyecto deficiente: espesor inferior a los requisitos reales de la carretera.
- d. Factores climáticos regionales: altamente desfavorables o anticipados para el proyecto y/o construcción, tales como aumento de los niveles freáticos, inundaciones, lluvias prolongadas, inadecuados sistemas de drenaje superficial o subterráneo, fluctuaciones térmicas externas, heladas, presencia de sales nocivas, etc.
- e. Deficiente conservación vial: Por falta de equipo, financiamiento o personal capacitado. debido al uso de materiales y/o técnicas inadecuadas, o debido a una falta total de integridad.

Determinar la causa más probable de un trastorno particular suele ser difícil de evaluar, pero es de fundamental importancia para esa evaluación. Para lograr este objetivo se puede tener en cuenta la ubicación de una misma estructura, su desarrollo en diferentes zonas del tramo, factores de transporte-clima-drenaje, etc. Se puede obtener una verificación precisa después de realizar un estudio de evaluación estructural.

2.2.6. Piel de cocodrilo

Según el Manual de Carreteras o Conservación Vial (2018) La piel de cocodrilo consiste en grietas que forman polígonos irregulares, el tamaño de la malla se reduce gradualmente bajo la influencia del clima y las condiciones del tráfico. Esta falla es el resultado de la fatiga del recubrimiento cuando se somete a cargas repetidas que exceden la carga permitida, donde la falla se inicia en la parte inferior del recubrimiento y las grietas se propagan a la superficie.

Figura 1

Piel de cocodrilo



2.2.7. Huecos

Según el Manual de Carreteras o Conservación Vial (2018) los huecos son causados por agua acumulada en la calzada. Cuando el tamaño alcanza los 0.20 m a menudo interfiere con los vehículos. Su nivel de experiencia varía según el tipo de acción correctiva requerida (mantenimiento de rutina, reparación). Este problema puede ser causado por:

- Superficie de drenaje deficiente.
- Clima y sistema de drenaje (un sistema de drenaje deficiente hace que los caminos sean propensos a la acumulación de agua).

Figura 2*Hueco*

2.2.8. Fisuras longitudinales y Transversales

Según el Manual de Carreteras o Conservación Vial (2018) esta falla es causada por el agrietamiento paralelo o perpendicular al eje del pavimento. En la mayoría de los casos, las grietas son causadas por:

- La pérdida de soporte de cimentación.
- Fuerte congestión de tráfico causada por sobrecarga o sobrecarga repetida.

Figura 3*Fisura Longitudinales y Transversales*

2.2.9. Agrietamiento en bloque

García (2012), explica que las grietas en bloque son grietas interconectadas que dividen el pavimento en piezas aproximadamente rectangulares. Los tamaños de los bloques varían de 0.30 m x 0.30 m a 3.0 m x 3.0 m.

Figura 4

Agrietamiento en bloque



2.2.10. Abultamiento y Hundimientos

Vásquez, L. (2002), indica que los abultamientos o hundimientos es un pequeño deslizamiento hacia arriba o hacia abajo en la superficie de la carretera. Los deslizamientos de tierra son diferentes porque son causados por superficies de carreteras inestables. Este tipo de falla puede ser causado por muchos factores, que incluyen:

- Levantamiento o deformación de losas recubiertas de concreto asfáltico.
- Expansión por congelamiento.

Figura 5*Abultamiento y Hundimiento***2.2.11. Corrugación**

Rodríguez (2004), señala que los relieves conocidos como colada, son una serie de depresiones estrechamente espaciadas que se producen a intervalos bastante regulares, generalmente de menos de 3.0 m. Este tipo de daño generalmente es causado por una actividad de tráfico errática relacionada a la base inestable. Se suelen producir en sucesión con una separación de menos de 3.0 m.

2.3. Definición De Términos**2.3.1. PCI**

Es un método fácil de implementar y sin herramientas especiales que identifica la condición del pavimento mediante una inspección visual y determina el tipo, la gravedad y la cantidad de defectos encontrados. Es una medida indirecta (Vásquez, pavement condition index (pci) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, 2002).

2.3.2. Serviciabilidad

Son las condiciones de uso se utilizan como una medida del desempeño del pavimento en relación con la seguridad y la comodidad que puede proporcionar al receptor mientras conduce en las carreteras (AASHTO, 1993).

2.3.3. Tránsito

Es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista (AASHTO, 1993).

2.3.4. Ahuellamiento

Las depresiones longitudinales de la calzada corresponden a las zonas por donde pasan con mayor frecuencia las ruedas de los automóviles (Alanguia & Salas, 2018).

2.3.5. Bache

Estos son agujeros de varios tamaños que se forman en la superficie de la capa de rodadura debido al colapso localizado (Alanguia & Salas, 2018).

2.3.6. AASHTO

El enfoque de diseño de AASHTO se basa en fórmulas empíricas derivadas de las pruebas viales de AASHO, cuyo propósito es producir tablas, gráficos y fórmulas que representen las tasas de falla para los diversos segmentos viales probados (AASHTO, 1993).

2.3.7. Carpeta Asfáltica

Esta capa consiste en una mezcla de agregados de roca unidos al asfalto y soportados por una capa de soporte (Angles, 2021).

2.3.8. Fallas Del Pavimento

Son indicadores externos del deterioro del pavimento debido a cargas de tráfico, factores ambientales, defectos de construcción o una combinación de estos (Angles, 2021).

2.3.9. Tratamiento Superficial

Usar técnicas para rehabilitar áreas degradadas para mantener la accesibilidad y usabilidad del pavimento. Para la reparación se puede utilizar cemento asfáltico o emulsión bituminosa. y otros tipos de tratamientos superficiales como monocapa, doble capa y multicapa (Banegas & Riega, 2019).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El diseño del estudio es descriptivo y exploratorio porque no requiere cambios o ajustes a las condiciones en el área de estudio y respeta las condiciones del pavimento sin interferir con las condiciones del mismo.

3.2. Acciones y/o actividades

La técnica utilizada corresponde al método Índice de Condición del Pavimento (PCI), que permite medir el estado de los pavimentos flexibles mediante la determinación de parámetros mediante formatos de recolección de datos.

3.2.1. Estudios por el método PCI

- a. Se realiza el reconocimiento de campo donde posteriormente se va hacer la evaluación del pavimento de forma visual.
- b. Se delimitarán las unidades de muestreo para cada tramo con una longitud conveniente.
- c. Se evaluarán los tramos correspondientes, se identificarán las patologías y se medirá la longitud de la calzada.
- d. Recopilaremos información sobre daños en el pavimento en función de las evaluaciones de la superficie del pavimento.
- e. Procesaremos los datos obtenidos en campo para obtener resultados sobre el estado de la superficie del pavimento.

3.3. Materiales y/o instrumentos

El método PCI requiere las siguientes herramientas y materiales para la evaluación de la superficie:

3.3.1. Formato de registro de datos

Estos son los modelos en los que se determinan los parámetros necesarios para evaluar pavimentos, caminos, carriles, unidades y áreas muestrales, patrones y espacios habitables.

3.3.2. Conos y chalecos de seguridad vial

Los equipos de protección vial son necesarios para el desarrollo de la evaluación, son elementos indispensables para la protección personal.

3.3.3. Wincha de 50m

Se usará para las mediciones longitudinales de la unidad de muestra in situ.

3.3.4. Regla de nivel

Necesario para patologías de pavimentos flexibles (baches, hundimientos, etc).

3.3.5. Plano de distribución

Necesario para evaluar los tramos de la investigación, en el que se puedan identificar los componentes del pavimento.

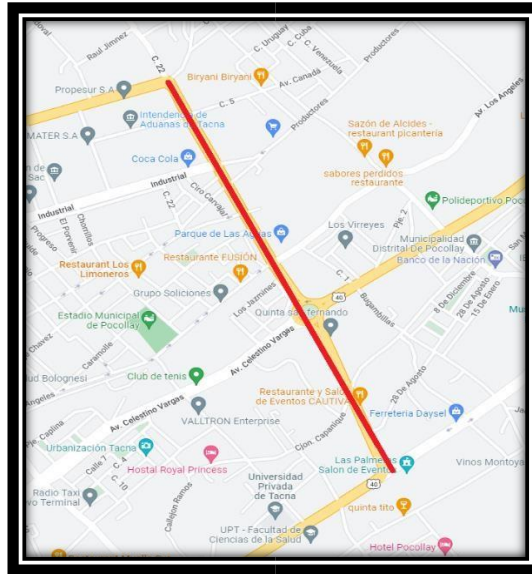
3.4. Población y/o muestra de estudio

3.4.1. Población

La población es la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, los tramos se encuentran en el límite del distrito de Tacna y el distrito de Pocollay, es una zona muy transitada que se encuentra con un gran número de patologías que afectan a la población. En la actualidad esta avenida no ha recibido ningún mantenimiento por las autoridades competentes y se encuentra en una condición de Malo, perjudicando la transitabilidad de los distintos vehículos que circulan esta avenida.

Figura 6

Ubicación del tramo a evaluar en la Avenida Jorge Basadre Grohmann Este



Fuente: Imagen seleccionada de Google Maps.

3.4.2. Muestra de estudio

La muestra de estudio está distribuida por toda el área de la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, la mencionada avenida cuenta con una longitud aproximada de 01+390,80 km, en el tramo 01 se tiene una sección de calzada constante de 6,50 metros y en el Tramo 02 se tiene una sección de calzada constante de 6,00 metros.

Para la presente tesis, se designó como Tramo 01 desde el Límite de Ciudad Nueva hasta el Óvalo de Pocollay con una longitud de 814,90 metros y para el Tramo 02 corresponde a desde el Óvalo de Pocollay hasta La avenida Jorge Basadre Grohmann Sur con una longitud de 575,90 metros.

3.5. Operacionalización de variables

La Operacionalización de variables se complementa con la matriz de consistencia que se adjunta en el anexo 1.

3.5.1. Variable dependiente

Propuesta de mejoramiento de la transitabilidad.

3.5.2. Variable independiente:


Evaluación del Pavimento Flexible.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Haciendo la recopilación de datos obtenidos en campo a través de cuadros se procede a hacer el cálculo mediante la metodología PCI con el objetivo de conocer el estado de pavimento de la avenida y hacer una mejora para mejorar la transitabilidad de la avenida.

Figura 7

Formato de evaluación PCI

	UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
	FACULTAD DE INGENIERÍA
	ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
	ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO - SUPERFICIE ASFÁLTICA

PROYECTO:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR LA METODOLOGÍA PCI Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD EN LA AVENIDA JORGE BASADRE GROHMANN
NOMBRE DE VÍA:	AVENIDA JORGE BASADRE GROHMANN ESTE
EVALUADOR:	Gianfranco Edgar Pongo Machaca Paul Briam Aro Arocutipá

PROGRESIVA INICIAL:	
PROGRESIVA FINAL:	
ANCHO DE VÍA:	
ÁREA DE MUESTREO:	

N°	TIPO DE FALLA	CÓDIGO	UNIDAD
1	Piel de Cocodrilo	PC	m2
2	Exudación	EX	m2
3	Agrietamiento en bloque	AB	m2
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m2
5	Corrugación	XO	m2
6	Depresión	DE	m2
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Long y Trans	GLT	m
11	Parcheo	PA	m2
12	Pulimiento de Agregados	PUA	m2
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2
15	Ahuellamiento	AH	m2
16	Desplazamiento	DES	m2
17	Grieta Parabólica	GP	m2
18	Hinchamiento	HI	m2
19	Desprendimiento de agregados	DA	m2

ESQUEMA	

SEVERIDAD	CÓDIGO
Bajo	L
Medio	M
Alto	H

N°	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO

Nota. Formato para la toma de datos por unidad de muestra (campo).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados de la metodología PCI

4.1.1. Cálculo de Unidades de Muestreo

Se evaluó cada unidad de muestreo según el método del PCI, teniendo en cuenta que las vías de entrada y salida deben evaluarse simultáneamente, y se continúa calculando el PCI para los respectivos Tramos N.º 01 y N.º 02 que comprenden un total de 76 unidades de muestra; para el tramo N.º 01 comprende 46 unidades de muestreo, 23 son vía de entrada y 23 en vía de salida y para el tramo N.º 2 comprende de 30 unidades de muestreo, 15 son vía de entrada y 15 vía de salida, no se obtuvo una similitud en los resultados de las vías y tramos evaluados.

4.1.2. Distancia De La Unidad De Muestreo

Las vías de la ciudad de Tacna tienen diferentes tamaños en sus calzadas (ancho); por lo que en este caso vemos el tramo N.º 01 de 6,50 metros y para un tramo N.º 02 de 6,00 metros, por lo que en base a estos datos básicos y teniendo en cuenta la tabla de equivalencias, a la hora de dar una calificación, podemos decir:

Longitud de muestreo tramo 01 = 35,40 m.

Longitud de muestreo tramo 02 = 38,30 m.

4.1.3. Unidades De Muestreo

Determinamos el número de unidades de muestreo mínimo, donde se aplicará la siguiente ecuación del PCI.

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

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestra.

N: Número total de unidades de muestra para la sección del pavimento.

e: Error admisible estimado del PCI de la sección (e=5.0 %).

σ : Desviación estándar para el cálculo del PCI entre las unidades.

Esta ecuación nos indica el número mínimo de unidades de muestra a evaluar en la Av. Jorge Basadre Grohmann es 76. Para un mejor análisis se opta por considerar todas las unidades de muestra.

4.1.4. Intervalo De Las Unidades De Muestreo

El intervalo de unidades de muestreo es espaciamiento entre las unidades de muestreo referente al número mínimo hallado, para este caso se aplicará la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \quad (2)$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestra.

N: Número total de unidades de muestra disponible.

i: Intervalo de muestro.

4.1.5. Cuadro resumen de resultados

En las siguientes tablas 3 y 4 se muestra la evaluación de los tramos N.º 01 y N.º 02 en la vía de ingreso y salida.

Tabla 3

Resumen Vía de ingreso

Tramo	Unidad de muestra	Área	Pci	Descripción	Pci Tramo	Descripción por tramo
Tramo 1	1	230,10	42	Regular	25,09	Malo
	2	230,10	30	Malo		
	3	230,10	47	Regular		
	4	230,10	2	Fallado		
	5	230,10	21	Muy malo		
	6	230,10	12	Muy malo		
	7	230,10	35	Malo		
	8	230,10	19	Muy malo		
	9	230,10	13	Muy malo		
	10	230,10	39	Malo		
	11	230,10	52	Regular		
	12	230,10	6	Fallado		
	13	230,10	35	Malo		

	14	230,10	27	Malo		
	15	230,10	6	Fallado		
	16	230,10	30	Malo		
	17	230,10	17	Muy malo		
	18	230,10	6	Fallado		
	19	230,10	30	Malo		
	20	230,10	16	Muy malo		
	21	230,10	7	Fallado		
	22	230,10	28	Malo		
	23	234,00	57	Bueno		
	24	229,80	16	Muy malo		
	25	229,80	18	Muy malo		
	26	229,80	12	Muy malo		
	27	229,80	13	Muy malo		
	28	229,80	3	Fallado		
	29	229,80	27	Malo		
Tramo 2	30	229,80	21	Muy malo	15,53	Muy malo
	31	229,80	12	Muy malo		
	32	229,80	2	Fallado		
	33	229,80	15	Muy malo		
	34	229,80	31	Malo		
	35	229,80	27	Malo		
	36	229,80	5	Fallado		
	37	229,80	16	Muy malo		
	38	240,00	15	Muy malo		
				Pci total	20	Muy malo

Tabla 4*Resumen Vía de salida*

Tramo	Unidad de muestra	Área	Pci	Descripción	Pci Tramo	Descripción por tramo
	1	230,10	50	Regular		
	2	230,10	52	Regular		
	3	230,10	54	Regular		
	4	230,10	34	Malo		
	5	230,10	46	Regular		
	6	230,10	50	Regular		
	7	230,10	64	Bueno		
	8	230,10	23	Muy malo		
	9	230,10	50	Regular		
Tramo 1	10	230,10	48	Regular	36,26	Malo
	11	230,10	29	Malo		
	12	230,10	27	Malo		
	13	230,10	25	Malo		
	14	230,10	25	Malo		
	15	230,10	21	Muy malo		
	16	230,10	28	Malo		
	17	230,10	20	Muy malo		
	18	230,10	22	Muy malo		
	19	230,10	29	Malo		
	20	230,10	35	Malo		

	21	230,10	35	Malo		
	22	230,10	36	Malo		
	23	234,00	31	Malo		
	24	229,80	51	Regular		
	25	229,80	62	Bueno		
	26	229,80	65	Bueno		
	27	229,80	68	Bueno		
	28	229,80	66	Bueno		
	29	229,80	65	Bueno		
	30	229,80	65	Bueno		
Tramo 2	31	229,80	63	Bueno	61,53	Bueno
	32	229,80	50	Regular		
	33	229,80	64	Bueno		
	34	229,80	64	Bueno		
	35	229,80	64	Bueno		
	36	229,80	50	Regular		
	37	229,80	62	Bueno		
	38	240,00	64	Bueno		
				Pci total	49	Regular

4.1.6. Cálculo del PCI

A través de las hojas de registro, cálculos y los ábacos que se adjuntan en el anexo 2, se obtiene los resultados de las unidades de muestreo, empezando desde la unidad de muestra 01 hasta la unidad de muestra 76; en las hojas de registro se detallan los datos recopilados en campo como el tipo de falla, severidad, progresiva y su clasificación según el PCI.

TRAMO 01

Unidad de Muestra 01

Se evalúa la UM 01 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+000.00 hasta la progresiva km 0+035,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 5 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 5

Proceso de fallas UM-01

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
3	M	3,40	2,20		5,60	2,43	6
11	M	13,80	6,50	8,20	28,50	12,39	35
15	M	9,50	5,50		15	6,52	40
19	M	8,60		7,30	15,9	6,91	16
Número máximo admisible:		6,97					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Parcheo, Ahuellamiento y Desprendimiento de agregados.

En la tabla 6 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 01 es Parcheo.

Tabla 6

PCI y Clasificación UM-01

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	40	35	16	6	97	4	55
2	40	35	16	2	93	3	58
3	40	35	2	2	79	2	58
4	40	2	2	2	46	1	46
Max CDV: 58		PCI: 42			Clasificación: Regular		

Se identifica los valores deducidos: 40, 35, 16, 6 un indicador máximo de valor deducido corregido 58 y un PCI de 42; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 02

Se evalúa la UM 02 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+035,40 hasta la progresiva km 0+070,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 7 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 7

Proceso de Fallas UM-02

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
11	M	24,50	4,20	28,70	12,47	34
15	M	12,30	5,40	17,70	7,69	41
18	L	11,20	13,80	25,00	10,86	36
19	M	9,70	6,80	16,50	7,17	14
Número máximo admisible:		6,42				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Hinchamiento. Las fallas de mediana severidad son Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 8 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 02 es Parcheo.

Tabla 8

PCI y Clasificación UM-02

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	41	36	34	14	125	4	70
2	41	36	34	2	113	3	70
3	41	2	2	2	47	2	35
4	41	2	2	2	47	1	47
Max CDV: 70		PCI: 30			Clasificación: Malo		

Se identifica los valores deducidos: 41, 36, 34, 14 un indicador máximo de valor deducido corregido 70 y un PCI de 30; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 03

Se evalúa la UM 03 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+070,80 hasta la progresiva km 0+106,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 9 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 9

Proceso de Fallas UM-03

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	10,70	9,60	14,30	34,60	15,04	21
11	M	8,40	10,5	5,20	24,10	10,47	32
18	L	13,80	22,30	36,10	72,20	31,38	21
19	M	3,20	7,60	16,70	27,50	11,95	20
Número máximo admisible:		7,24					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Hinchamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 10 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 03 es Hinchamiento.

Tabla 10

PCI y Clasificación UM-03

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	32	21	21	20	94	4	53
2	32	21	21	2	76	3	48
3	32	21	2	2	57	2	42
4	32	2	2	2	38	1	38
Max CDV: 53		PCI: 47			Clasificación: Regular		

Se identifica los valores deducidos: 32, 21, 21, 20 un indicador máximo de valor deducido corregido 53 y un PCI de 47; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 04

Se evalúa la UM 04 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+106,20 hasta la progresiva km 0+141,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 11 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 11

Proceso de Fallas UM-04

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	5,40	3,20	8,59	17,19	7,47	16
11	H	6,50	17,60	36,90	61,00	26,51	73
13	M	5,30	2,50	3,50	11,30	4,91	67
15	M	12,70	5,60	4,85	23,15	10,06	34
19	M	9,50	7,83	2,35	19,68	8,55	17
Número máximo admisible:		3,48					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Parcheo.

En la tabla 12 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 04 es Parcheo.

Tabla 12*PCI y Clasificación UM-04*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	73	67	34	8	182	4	93
2	73	67	34	2	176	3	98
3	73	67	2	2	144	2	93
4	73	2	2	2	79	1	79
Max CDV: 98		PCI: 2			Clasificación: Fallado		

Se identifica los valores deducidos: 73, 67, 34, 8 un indicador máximo de valor deducido corregido 98 y un PCI de 2; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 05

Se evalúa la UM 05 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+141,60 hasta la progresiva km 0+177,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 13 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 13*Proceso de Fallas UM-05*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	12,50	10,39	5,80	28,69	12,47	20
11	L	6,40	9,30	3,60	19,30	8,39	15
13	M	7,90	5,80		13,70	5,95	73
15	M	3,90	15,59	6,40	25,89	11,25	28
18	L	9,50	5,70		15,20	6,61	10
19	M	12,70	8,92	5,80	27,42	11,92	19
Número máximo admisible:		3,48					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Parcheo, Hinchamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 14 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 05 es Grietas Longitudinales y Transversales.

Tabla 14*PCI y Clasificación UM-05*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	73	28	20	9	130	4	72
2	73	28	20	2	123	3	75
3	73	28	2	2	105	2	73
4	73	2	2	2	79	1	79
Max CDV: 79		PCI: 21			Clasificación: Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 73, 28, 20, 9 un indicador máximo de valor deducido corregido 79 y un PCI de 21; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 06

Se evalúa la UM 06 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+177,00 hasta la progresiva km 0+212,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 15 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 15*Proceso de Fallas UM-06*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	9,60	3,50		13,10	5,69	13
11	M	19,10	14,90	4,20	38,20	16,60	39
13	M	6,60	4,20	8,80	19,60	8,52	83
15	M	5,75	12,66	3,50	21,91	9,52	44
19	M	6,76	7,52	4,30	18,54	8,06	15
Número máximo admisible:		2,56					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 16 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 06 es Parcheo.

Tabla 16*PCI y Clasificación UM-06*

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	83	44	22	149	3	88

2	83	44	2	129	2	86
3	83	2	2	87	1	87
Max CDV: 88		PCI: 12		Clasificación: Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 83, 44, 22, un indicador máximo de valor deducido corregido 88 y un PCI de 12; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 07

Se evalúa la UM 07 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+212,40 hasta la progresiva km 0+247,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 17 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 17

Proceso de Fallas UM-07

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
6	L	5,20	4,50	3,70	13,40	5,82	12
10	M	4,70	6,50	5,30	16,50	7,17	14
15	M	17,50	5,80	2,32	25,62	11,13	45
18	M	13,40	5,40		18,80	8,17	33
19	M	8,20	17,3	7,25	32,75	14,23	21
Número máximo admisible:		6,05					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Hinchamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 18 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 07 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 18

PCI y Clasificación UM-07

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	45	33	21	14	12	125	5	65
2	45	33	21	14	2	115	4	65
3	45	33	21	2	2	103	3	65
4	45	33	2	2	2	84	2	60
5	45	2	2	2	2	53	1	53
Max CDV: 65		PCI: 35			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 45, 33, 21, 14, 12, un indicador máximo de valor deducido corregido 65 y un PCI de 35; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 08

Se evalúa la UM 08 la cual tiene un área de 230.10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+247,80 hasta la progresiva km 0+283,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 19 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 19

Proceso de Fallas UM-08

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
6	M	6,50	5,20		11,7	5,08	18
10	M	4,10	3,20	7,30	14,6	6,35	14
11	H	16,50	22,40		38,9	16,91	63
15	M	23,50	3,60	5,30	32,4	14,08	48
19	M	15,30	4,87	2,65	22,82	9,92	19
Número máximo admisible:		4,40					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados, las fallas de alta severidad son el Parcheo.

En la tabla 20 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 08 es Parcheo.

Tabla 20

PCI y Clasificación UM-08

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv
1	63 48 19 18	6	154	5 78
2	63 48 19 18	2	150	4 81
3	63 48 19 2	2	134	3 80
4	63 48 2 2	2	117	2 80
5	63 2 2 2	2	71	1 71
Max CDV: 81		PCI: 19	Clasificación: Muy malo	

Se identifica los valores deducidos: 63, 48, 19, 18, 6, un indicador máximo de valor deducido corregido 81 y un PCI de 19; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 09

Se evalúa la UM 09 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+283,20 hasta la progresiva km 0+318,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 21 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 21

Proceso de Fallas UM-09

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	8,70	5,50		14,20	6,17	42
10	M	5,10	3,50	2,50	11,10	4,82	13
11	M	6,20	5,20		11,40	4,95	23
15	M	6,52	12,74	4,87	24,13	10,49	45
18	M	7,40	4,30		11,70	5,08	26
19	M	6,53	11,62	3,76	21,91	9,52	17
Número máximo admisible:		6,05					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Piel de Cocodrilo, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Hinchamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 22 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 09 es Ahuellamiento.

Tabla 22

PCI y Clasificación UM-09

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv	
1	45	42	26	23	17	13	166	6	78
2	45	42	26	23	17	2	155	5	87
3	45	42	26	23	2	2	140	4	77
4	45	42	26	2	2	2	119	3	73
5	45	42	2	2	2	2	95	2	67
6	45	2	2	2	2	2	55	1	55
Max CDV: 87		PCI: 13			Clasificación: Muy malo				

Se identifica los valores deducidos: 45, 42, 26, 23, 17, 13, un indicador máximo de valor deducido corregido 87 y un PCI de 13; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 10

Se evalúa la UM 10 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+318,60 hasta la progresiva km 0+354,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 23 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 23

Proceso de Fallas UM-10

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	M	4,30	9,20	13,50	5,87	25
11	M	7,30	8,90	16,20	7,04	26
15	M	4,64	15,52	20,16	8,76	43
19	M	9,54	7,43	16,97	7,38	15
Número máximo admisible:		6,23				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 24 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 10 es Ahuellamiento.

Tabla 24

PCI y Clasificación UM-10

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv
1	43 26 25 15	109	4	61
2	43 26 25 2	96	3	60
3	43 26 2 2	73	2	53
4	43 2 2 2	49	1	49
Max CDV: 61		PCI: 39	Clasificación: Malo	

Se identifica los valores deducidos: 43, 26, 25, 15 un indicador máximo de valor deducido corregido 61 y un PCI de 39; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 11

Se evalúa la UM 11 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+354,00 hasta la progresiva km 0+389,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La 25 tabla muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 25

Proceso de Fallas UM-11

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	H	15,30	5,40		20,7	8,99	62
10	L	6,50	8,70	7,20	22,4	9,73	7
11	L	7,40	17,40	9,80	34,60	15,04	20
13	M	8,60	6,40		15,00	6,52	15
15	M	13,20	5,68	2,68	21,56	9,37	44
19	M	8,45	18,87		27,32	11,87	19
Número máximo admisible:		4,49					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo. Las fallas de mediana severidad son Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Piel de Cocodrilo.

En la tabla 26 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 11 es Parcheo.

Tabla 26

PCI y Clasificación UM-11

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	62	44	20	19	7	90	5	46
2	62	44	20	19	2	85	4	48
3	62	44	20	2	2	68	3	43
4	62	44	2	2	2	50	2	37
5	62	2	2	2	2	8	1	8
Max CDV: 48		PCI: 52			Clasificación: Regular			

Se identifica los valores deducidos: 62, 44, 20, 19, 7, un indicador máximo de valor deducido corregido 48 y un PCI de 52; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 12

Se evalúa la UM 12 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+389,40 hasta la progresiva km 0+424,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 27 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 27

Proceso de Fallas UM-12

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	12,30	18,50		30,80	13,39	50
6	M	6,70	11,20		17,90	7,78	22
11	H	24,50	7,10	9,40	41,00	17,82	64
15	M	15,76	4,37	3,42	23,55	10,23	45
19	M		9,12	6,30	15,42	6,70	14
Número máximo admisible:		4,40					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Depresión, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Parcheo.

En la tabla 28 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 12 es Piel de Cocodrilo.

Tabla 28

PCI y Clasificación UM-12

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv	
1	64	50	45	22	14	195	5	94
2	64	50	45	22	2	183	4	93
3	64	50	45	2	2	163	3	93
4	64	50	2	2	2	120	2	82
5	64	2	2	2	2	72	1	72
Max CDV: 94		PCI: 6			Clasificación: Fallado			

Se identifica los valores deducidos: 64, 50, 45, 22, 14, un indicador máximo de valor deducido corregido 94 y un PCI de 6; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 13

Se evalúa la UM 36 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+424,80 hasta la progresiva km 0+460,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 29 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 29

Proceso de Fallas UM-13

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
6	M	12,5	8,60		21,1	9,17	28
11	M	9,54	4,80	2,30	16,64	7,23	26
15	M	12,56	7,24		19,80	8,60	43
19	M	9,52	7,76	5,31	22,59	9,82	18
Número máximo admisible:		6,23					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Depresión, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 30 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 13 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 30

PCI y Clasificación UM-13

N°	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	43	28	26	18	115	4	65
2	43	28	26	2	99	3	62
3	43	28	2	2	75	2	55
4	43	2	2	2	49	1	49
Max CDV: 65		PCI: 35			Clasificación: Malo		

Se identifica los valores deducidos: 43, 298, 26, 18, un indicador máximo de valor deducido corregido 65 y un PCI de 35; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 14

Se evalúa la UM 14 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+460,20 hasta la progresiva km 0+495,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 31 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 31*Proceso de Fallas UM-14*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
11	M	10,80	16,7		27,50	11,95	34
13	L	8,60	9,20		8,60	3,74	39
15	M	10,50	6,86	5,27	22,63	9,83	27
17	L	14,40	4,40		18,80	8,17	24
19	M	7,64	14,20		21,84	9,49	17
Número máximo admisible:		6,60					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos, Grieta Parabólica. Las fallas de mediana severidad son Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 32 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 14 es Parcheo.

Tabla 32*PCI y Clasificación UM-14*

N°	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	39	34	27	24	17	141	5	73
2	39	34	27	24	2	126	4	70
3	39	34	27	2	2	104	3	64
4	39	34	2	2	2	79	2	57
5	39	2	2	2	2	47	1	47
Max CDV: 73		PCI: 27			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 39, 34, 27, 24, 17, un indicador máximo de valor deducido corregido 73 y un PCI de 27; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 15

Se evalúa la UM 15 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+495,60 hasta la progresiva km 0+531,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 33 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 33*Proceso de Fallas UM-15*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	12,30	8,60	5,60	26,50	11,52	48
10	L	5,80	7,20	3,50	16,50	7,17	5
11	H	19,70	6,50	7,90	34,10	14,82	71
15	M	23,60	12,60	6,12	42,32	18,39	62
19	M	13,25	5,63		18,88	8,21	16
Número máximo admisible:					3,66		

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Piel de Cocodrilo. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Parcheo.

En la tabla 34 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 15 es Ahuellamiento.

Tabla 34*PCI y Clasificación UM-15*

N°	VALOR DEDUCIDO			TOTAL	Q	CDV
1	71	62	32	165	3	94
2	71	62	2	135	2	89
3	71	2	2	75	1	75
Max CDV: 94		PCI: 6		Clasificación: Fallado		

Se identifica los valores deducidos: 71, 62, 32, un indicador máximo de valor deducido corregido 94 y un PCI de 6; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 16

Se evalúa la UM 16 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+531,00 hasta la progresiva km 0+566,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 35 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 35*Proceso de Fallas UM-16*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
7	M	9,70	6,50	2,80	19,00	8,26	13
10	L	5,80	7,20	6,30	19,30	8,39	6
11	M	11,90	8,50	5,60	26,00	11,30	43
15	M	9,56	12,40	10,60	32,56	14,15	49
19	M	6,74	7,53	4,52	18,79	8,17	15
Número máximo admisible:		5,68					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales. Las fallas de mediana severidad son Grietas de Borde, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 36 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 16 es Ahuellamiento.

Tabla 36*PCI y Clasificación UM-16*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	49	43	15	13	6	126	5	66
2	49	43	15	13	2	122	4	69
3	49	43	15	2	2	111	3	69
4	49	43	2	2	2	98	2	70
5	49	2	2	2	2	57	1	57
Max CDV: 70		PCI: 30			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 49, 43, 15, 13, 6, un indicador máximo de valor deducido corregido 70 y un PCI de 30; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 17

Se evalúa la UM 17 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+566,40 hasta la progresiva km 0+601,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 37 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 37*Proceso de Fallas UM-17*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	6,40	9,50		15,90	6,91	16
11	M	13,50	4,80	3,50	21,80	9,47	32
13	M	7,30	5,73	2,77	15,80	6,87	77
15	M	5,32	2,43	6,53	14,28	6,21	23
18	L	12,30	5,70		18,00	7,82	12
19	M	4,32	9,43	6,39	20,14	8,75	27
Número máximo admisible:					3,11		

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Hinchamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 38 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 17 es Parcheo.

Tabla 38*PCI y Clasificación UM-17*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	77	32	27	3	139	4	76
2	77	32	27	2	138	3	83
3	77	32	2	2	113	2	78
4	73	2	2	2	79	1	79
Max CDV: 83		PCI: 17			Clasificación: Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 77, 32, 27, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 83 y un PCI de 17; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 18

Se evalúa la UM 18 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+601,80 hasta la progresiva km 0+637,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 39 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 39*Proceso de Fallas UM-18*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	H	15,40			15,40	6,69	43
7	M	6,70	14,70		21,40	9,30	14
10	M	13,20	12,80		26,00	11,30	19
11	M	25,10	5,20	5,30	35,60	15,47	38
13	M	8,20	4,50		12,70	5,52	71
15	M	4,31	8,93	11,4	24,64	10,71	46
19	M	7,52	8,62	6,54	22,68	9,86	18
Número máximo admisible:		3,66					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Grietas de Borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Piel de Cocodrilo.

En la tabla 40 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 18 es Parcheo.

Tabla 40*PCI y Clasificación UM-18*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	71	46	43	25	185	4	94
2	71	46	43	2	162	3	93
3	71	46	2	2	121	2	82
4	71	2	2	2	77	1	77
Max CDV: 94		PCI: 6			Clasificación: Fallado		

Se identifica los valores deducidos: 71, 46, 43, 25, un indicador máximo de valor deducido corregido 94 y un PCI de 6; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 19

Se evalúa la UM 19 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+637,20 hasta la progresiva km 0+672,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 41 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 41*Proceso de Fallas UM-19*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	8,60	10,50	19,10	8,30	44
10	M	15,30	5,60	20,90	9,08	15
11	M	11,50	9,70	21,20	9,21	30
13	L	5,53		5,53	2,40	32
19	M	6,40	4,82	11,22	4,88	15
Número máximo admisible: 6,14						

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 42 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 19 es Parcheo.

Tabla 42*PCI y Clasificación UM-19*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	44	32	30	15	15	136	5	70
2	44	32	30	15	2	123	4	69
3	44	32	30	2	2	110	3	68
4	44	32	2	2	2	82	2	59
5	44	2	2	2	2	52	1	52
Max CDV: 70		PCI: 30			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 44, 32, 30, 15, 15, un indicador máximo de valor deducido corregido 70 y un PCI de 30; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 20

Se evalúa la UM 20 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+672,60 hasta la progresiva km 0+708,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 43 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 43*Proceso de Fallas UM-20*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
10	M	9,53			9,53	4,14	10
13	M	8,40	6,75		15,15	6,58	75
15	M	24,20	5,30		29,50	12,82	48
19	M	12,10	4,65		16,75	7,28	16
Número máximo admisible:		3,30					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 44 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 20 es Ahuellamiento.

Tabla 44*PCI y Clasificación UM-20*

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	75	48	16	3	142	4	78
2	75	48	16	2	141	3	84
3	75	2	2	2	81	2	59
4	75	2	2	2	81	1	81
Max CDV: 84		PCI: 16			Clasificación: Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 75, 48, 16, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 84 y un PCI de 16; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 21

Se evalúa la UM 21 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+708,00 hasta la progresiva km 0+743,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 45 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 45*Proceso de Fallas UM-21*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	H	8,45	16,55	2,56	27,56	11,98	65

11	H	14,60	12,57	3,50	30,67	13,33	57
13	M	8,53	6,74		15,27	6,64	78
19	M	17,50	5,66		23,16	10,07	18
Número máximo admisible:				3,30			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Baches o huecos, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Piel de Cocodrilo, Parcheo.

En la tabla 46 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 21 es Parcheo.

Tabla 46

PCI y Clasificación UM-21

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv
1	78	65	1	86
2	78	65	2	93
3	78	2	2	82
Max CDV: 93		PCI: 7	Clasificación: Fallado	

Se identifica los valores deducidos: 78, 65, 1, un indicador máximo de valor deducido corregido 93 y un PCI de 7; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 22

Se evalúa la UM 22 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+743,40 hasta la progresiva km 0+778,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 47 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 47

Proceso de Fallas UM-22

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	8,35	18,65	7,40	34,40	14,95	51
7	M	8,30	11,57		19,87	8,64	13
10	L	5,45	13,75		19,20	8,34	7
13	L	5,70	9,25		14,95	6,50	49
Número máximo admisible:				5,50			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Piel de Cocodrilo, Grietas de Borde.

En la tabla 48 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 22 es Piel de Cocodrilo.

Tabla 48

PCI y Clasificación UM-22

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	51	49	13	7	120	4	68
2	51	49	13	2	115	3	71
3	51	49	2	2	104	2	72
4	51	2	2	2	57	1	57
Max CDV: 72		PCI: 28			Clasificación: Malo		

Se identifica los valores deducidos: 51, 49, 13, 7, un indicador máximo de valor deducido corregido 72 y un PCI de 28; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 23

Se evalúa la UM 23 la cual tiene un área de 232,30 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+778,80 hasta la progresiva km 0+814,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 49 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 49

Proceso de Fallas UM-23

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
3	M	4,25	3,45	8,50	16,20	7,04	12
10	M	12,40	13,80		26,20	11,39	19
11	M	20,0	13,20		33,20	14,43	36
19	L	8,53	9,65		18,18	7,90	8
Número máximo admisible:		6,88					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Desprendimiento de Agregados. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en Bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo.

En la tabla 50 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 23 es Parcheo.

Tabla 50

PCI y Clasificación UM-23

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	36	19	12	8	75	4	42
2	36	19	12	2	69	3	43
3	36	19	2	2	59	2	43
4	36	2	2	2	42	1	42
Max CDV: 43		PCI: 57			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 36, 19, 12, 8, un indicador máximo de valor deducido corregido 43 y un PCI de 57; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 24

Se evalúa la UM 24 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+000,00 hasta la progresiva km 0+035,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 51 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 51

Proceso de Fallas UM-24

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	M	1,32	2,48	3,80	1,65	3
15	L	21,24		21,24	9,23	26
19	M	208,86		208,86	90,77	91
Número máximo admisible:		6,46				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 52 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 24 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 52*PCI y Clasificación UM-24*

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	41	26	3	70	3	44
2	41	26	2	68	2	50
3	41	2	2	45	1	45
Max CDV: 50		PCI: 50		Clasificación: Regular		

Se identifica los valores deducidos: 41, 26, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 50 y un PCI de 50; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 25

Se evalúa la UM 25 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+035,40 hasta la progresiva km 0+070,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 53 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 53*Proceso de Fallas UM-25*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	M	3,23	2,15	5,38	2,34	4
15	L	18,56		18,56	8,07	23
19	M	211,54		211,54	91,93	41
Número máximo admisible:		6,43				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 54 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 25 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 54*PCI y Clasificación UM-25*

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	41	23	4	69	3	44
2	41	23	2	66	2	48
3	41	2	2	45	1	45

Max CDV: 48	PCI: 52	Clasificación: Regular
--------------------	----------------	-------------------------------

Se identifica los valores deducidos: 44, 23, 4, un indicador máximo de valor deducido corregido 48 y un PCI de 52; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 26

Se evalúa la UM 26 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+070,80 hasta la progresiva km 0+106,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 55 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 55

Proceso de Fallas UM-26

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	M	1,75	2,63	4,38	1,90	4
15	L	14,63		14,63	6,36	20
19	M	215,47		215,47	93,64	41
Número máximo admisible:		6,43				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 56 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 26 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 56

PCI y Clasificación UM-26

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	41	20	4	65	3	41
2	41	20	2	63	2	46
3	41	2	2	45	1	45
Max CDV:	46	PCI:	54	Clasificación:	Regular	

Se identifica los valores deducidos: 41, 20, 4, un indicador máximo de valor deducido corregido 46 y un PCI de 54; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 27

Se evalúa la UM 27 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+106,20 hasta la progresiva km 0+141,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 57 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 57

Proceso de Fallas UM-27

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido	
3	M	3,96			3,96	1,72	3	
7	H	2,61	3,83		6,44	2,80	12	
10	M	3,56	1,78	6,48	11,82	5,14	9	
13	M	4			4	1,74	37	
15	L	16,32			16,32	7,09	21	
19	M	209,82			209,82	91,19	41	
Número máximo admisible:		6,45						

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Grietas de borde.

En la tabla 58 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 27 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 58

PCI y Clasificación UM-27

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	41	37	21	9	12	3	123	6	60
2	41	37	21	9	12	2	122	5	64
3	41	37	21	9	2	2	112	4	65
4	41	37	21	2	2	2	105	3	66
5	41	37	2	2	2	2	86	2	62
6	41	2	2	2	2	2	51	1	51
Max CDV: 66		PCI: 34				Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 41, 37, 21, 9, 12, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 66 y un PCI de 34; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 28

Se evalúa la UM 28 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+141,60 hasta la progresiva km 0+177,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 59 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 59

Proceso de Fallas UM-28

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	27,6	46,8	74,4	32,33	22
10	L	3,10		3,1	1,35	0
15	L	15,34		15,34	6,67	20
19	M	149,36		140,36	61,00	33
Número máximo admisible:		7,19				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 60 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 28 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 60

PCI y Clasificación UM-28

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	33	22	20	0	76	3	48
2	33	22	20	2	77	4	44
3	33	22	2	2	59	2	43
4	33	2	2	2	39	1	39
Max CDV: 48		PCI: 52			Clasificación: Regular		

Se identifica los valores deducidos: 33, 22, 20, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 48 y un PCI de 52; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 29

Se evalúa la UM 29 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+177,00 hasta la progresiva km 0+212,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 61 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 61

Proceso de Fallas UM-29

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
7	M	3,51		3,51	1,53	6
10	M	3,37	7,08	10,45	4,54	8
15	L	19,45		19,45	8,45	24
19	M	210,65		210,65	91,55	41
Número máximo admisible:		6,44				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es el Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 62 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 29 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 62

PCI y Clasificación UM-29

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	41	24	8	6	80	4	45
2	41	24	8	2	75	3	48
3	41	24	2	2	69	2	50
4	41	2	2	2	47	1	47
Max CDV: 50		PCI: 50			Clasificación: Regular		

Se identifica los valores deducidos: 41, 24, 8, 6, un indicador máximo de valor deducido corregido 50 y un PCI de 50; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 30

Se evalúa la UM 30 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+212,40 hasta la progresiva km 0+247,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 63 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 63*Proceso de Fallas UM-30*

N°	Severidad	Cantidades parciales	Total	Densidad	Valor deducido
1	L	2,18	2,18	0,95	10
3	M	14,16	14,16	6,15	10
10	M	2,56	2,56	1,11	2
15	L	19,32	19,32	8,40	18
19	M	194,44	194,44	84,50	24
Número máximo admisible:		7,98			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Piel de cocodrilo, Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 64 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 30 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 64*PCI y Clasificación UM-30*

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv	
1	24	18	10	10	2	64	5	32
2	24	18	10	10	2	64	4	36
3	24	18	10	2	2	56	3	35
4	24	18	2	2	2	48	2	36
5	24	2	2	2	2	32	1	32
Max CDV: 36		PCI: 64			Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 24, 18, 10, 10, 2, un indicador máximo de valor deducido corregido 36 y un PCI de 64; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 31

Se evalúa la UM 31 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+247,80 hasta la progresiva km 0+283,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 65 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 65*Proceso de Fallas UM-31*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	16,18		16,18	7,03	11
7	M	2,83		2,83	1,23	6
10	M	4,13	5,58	9,71	4,22	8
11	M	22,48	72,22	94,70	41,15	52
13	M	2		2,00	0,87	28
15	L	20,22		20,22	8,79	25
19	M	99,01		99,01	43,03	28
Número máximo admisible:		5,39				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o Huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 66 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 31 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 66*PCI y Clasificación UM-31*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv	
1	52	28	28	25	11	3	148	6	72
2	52	28	28	25	11	2	147	5	76
3	52	28	28	25	2	2	137	4	77
4	52	28	28	2	2	2	114	3	71
5	52	28	2	2	2	2	88	2	63
6	52	2	2	2	2	2	62	1	62
Max CDV: 77		PCI: 23				Clasificación: Muy Malo			

Se identifica los valores deducidos: 52, 28, 28, 25, 11, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 77 y un PCI de 23; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 32

Se evalúa la UM 32 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+283,20 hasta la progresiva km 0+318,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 67 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 67*Proceso de Fallas UM-32*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	16,85		16,85	7,32	12
7	M	1,58		1,58	0,69	4
10	M	1,47	3,85	5,32	2,31	4
13	M	2		2,00	0,87	8
15	L	15,34		15,34	6,67	20
19	M	197,91		197,91	86,01	39
Número máximo admisible:		6,58				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o Huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 68 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 32 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 68*PCI y Clasificación UM-32*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv	
1	39	20	12	8	4	4	88	6	43
2	39	20	12	8	4	2	86	5	44
3	39	20	12	8	2	2	83	4	48
4	39	20	12	2	2	2	77	3	49
5	39	20	2	2	2	2	68	2	50
6	39	2	2	2	2	2	49	1	49
Max CDV: 50		PCI: 50			Clasificación: Regular				

Se identifica los valores deducidos: 39, 20, 12, 8, 4, 4, un indicador máximo de valor deducido corregido 50 y un PCI de 50; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 33

Se evalúa la UM 33 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+318,60 hasta la progresiva km 0+354,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 69 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 69*Proceso de Fallas UM-33*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	17,67		17,67	7,68	12
6	L	0,25		0,25	0,11	3
10	M	3,05	1,68	4,73	2,06	4
11	M	7,51		7,51	3,26	16
15	L	17,48		17,48	7,60	22
19	M	187,18		187,18	81,35	38
Número máximo admisible:		6,69				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión y Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 70 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 33 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 70*PCI y Clasificación UM-33*

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	38	22	16	12	4	3	95	6	47
2	38	22	16	12	4	2	94	5	48
3	38	22	16	12	2	2	92	4	53
4	38	22	16	2	2	2	82	3	52
5	38	22	2	2	2	2	68	2	50
6	38	2	2	2	2	2	48	1	48
Max CDV: 53		PCI: 47				Clasificación: Regular			

Se identifica los valores deducidos: 38, 22, 16, 12, 4, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 53 y un PCI de 47; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 34

Se evalúa la UM 34 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+354,00 hasta la progresiva km 0+389,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 71 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 71*Proceso de Fallas UM-34*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	19,25		19,25	8,36	41
3	M	4,01		4,01	1,74	3
6	L	4,35		4,35	1,89	5
10	M	2,32	6,42	8,74	3,80	7
11	M	3,64	6,52	10,16	4,42	18
15	L	19,40		19,40	8,43	24
19	M	172,93		172,93	75,15	36
Número máximo admisible:		6,40				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión y Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 72 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 34 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 72*PCI y Clasificación UM-34*

N°	Valor deducido							Total	Q	Cdv
1	41	36	24	18	7	5	1	133	6	64
2	41	36	24	18	7	5	2	134	7	65
3	41	36	24	18	7	2	2	131	5	68
4	41	36	24	18	2	2	2	126	4	72
5	41	36	24	2	2	2	2	110	3	69
6	41	36	2	2	2	2	2	88	2	63
7	41	2	2	2	2	2	2	53	1	53
Max CDV: 72		PCI: 28				Clasificación: Malo				

Se identifica los valores deducidos: 41, 36, 24, 18, 7, 5, 1, un indicador máximo de valor deducido corregido 72 y un PCI de 28; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 35

Se evalúa la UM 35 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+389,40 hasta la progresiva km 0+424,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 73 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 73

Proceso de Fallas UM-35

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	2,36		2,36	1,03	22
3	M	28,72	12,23	40,95	17,80	28
6	M	1,29		1,29	0,56	9
11	M	35,40		35,40	15,38	36
15	L	17,89		17,89	7,77	23
19	M	132,21		132,21	57,46	32
Número máximo admisible:		6,92				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Parcheo, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 74 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 35 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 74

PCI y Clasificación UM-35

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv	
1	36	32	28	23	22	9	149	6	72
2	36	32	28	23	22	2	142	5	74
3	36	32	28	23	2	2	122	4	70
4	36	32	28	2	2	2	101	3	64
5	36	32	2	2	2	2	75	2	55
6	36	2	2	2	2	2	46	1	46
Max CDV: 74		PCI: 26			Clasificación: Malo				

Se identifica los valores deducidos: 36, 32, 28, 23, 22, 9, un indicador máximo de valor deducido corregido 74 y un PCI de 26; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 36

Se evalúa la UM 36 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+424,80 hasta la progresiva km 0+460,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 75 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 75

Proceso de Fallas UM-36

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	21,96	59,23	81,19	35,28	23
4	M	1,88	4,95	1,88	0,82	11
7	M	3,33		8,28	3,60	8
10	M	3,21		3,21	1,40	3
11	M	35,40		35,40	15,38	45
13	M	2		2,00	0,87	28
15	L	13,29		13,29	5,78	18
19	M	98,34		98,34	42,74	28
Número máximo admisible:		6,04				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Abultamiento y hundimiento, Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 76 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 36 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 76

PCI y Clasificación UM-36

N°	Valor deducido							Total	Q	Cdv
1	45	28	28	23	18	11	0	154	6	75
2	45	28	28	23	18	11	2	156	7	73
3	45	28	28	23	18	2	2	147	5	76
4	45	28	28	23	2	2	2	130	4	74
5	45	28	28	2	2	2	2	109	3	68
6	45	28	2	2	2	2	2	83	2	60
7	45	2	2	2	2	2	2	57	1	57
Max CDV: 76		PCI: 24					Clasificación: Muy Malo			

Se identifica los valores deducidos: 41, 36, 24, 18, 7, 5, 1, un indicador máximo de valor deducido corregido 72 y un PCI de 28; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 37

Se evalúa la UM 37 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+460,20 hasta la progresiva km 0+495,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 77 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 77

Proceso de Fallas UM-37

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	57,34		57,34	24,94	20
10	H	2,11	5,27	7,38	3,21	14
11	M	35,40		35,40	15,38	36
13	M	2		2,00	0,87	28
15	L	16,64		16,64	7,23	22
19	M	160,79		160,79	69,88	35
Número máximo admisible:		6,92				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 78 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 37 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 78

PCI y Clasificación UM-37

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	36	35	28	22	20	14	155	6	75
2	36	35	28	22	20	2	143	5	74
3	36	35	28	22	2	2	124	4	71
4	36	35	28	2	2	2	105	3	66
5	36	35	2	2	2	2	78	2	57
6	36	2	2	2	2	2	46	1	46
Max CDV: 75		PCI: 25				Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 36, 35, 28, 22, 20, 14, un indicador máximo de valor deducido corregido 75 y un PCI de 25; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 38

Se evalúa la UM 15 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+495,60 hasta la progresiva km 0+531,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 79 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 79

Proceso de Fallas UM-38

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	14,36	25,41	39,77	17,28	41
3	M	5,93		5,93	2,58	4
6	M	1,27		1,27	0,55	9
10	H	3,49		3,49	1,52	9
11	M	4,12		4,12	1,79	12
13	M	4		4,00	1,74	37
15	L	18,22		18,22	7,92	23
19	M	160,79		160,79	69,88	35
Número máximo admisible:		5,77				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 80 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 38 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 80

PCI y Clasificación UM-38

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	48	37	35	23	12	7	162	6	78
2	48	37	35	23	12	2	156	5	79
3	48	37	35	23	2	2	147	4	80
4	48	37	35	2	2	2	126	3	76
5	48	37	2	2	2	2	93	2	66
6	48	2	2	2	2	2	58	1	58
Max CDV: 80		PCI: 20				Clasificación: Muy Malo			

Se identifica los valores deducidos: 48, 37, 35, 23, 12, 7, un indicador máximo de valor deducido corregido 80 y un PCI de 20; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 39

Se evalúa la UM 39 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+531,00 hasta la progresiva km 0+566,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 81 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 81

Proceso de Fallas UM-39

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	5,37			5,37	2,33	25
3	M	5,45			5,45	2,37	4
6	M	0,93			0,93	0,41	8
10	M	3,21	5,14	5,77	14,12	6,14	11
11	M	35,50			35,50	15,43	36
13	M	1			1,00	0,43	16
15	L	19,21			19,21	8,35	24
19	M	163,63			163,63	71,11	35
Número máximo admisible:		6,92					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 82 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 39 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 82

PCI y Clasificación UM-39

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv	
1	36	35	25	24	16	11	8	155	7	72
2	36	35	25	24	16	11	2	149	6	72
3	36	35	25	24	16	2	2	140	5	72
4	36	35	25	24	2	2	2	126	4	71
5	36	35	25	2	2	2	2	104	3	65
6	36	35	2	2	2	2	2	81	2	59
7	36	2	2	2	2	2	2	48	1	48

Max CDV: 72	PCI: 28	Clasificación: Malo
--------------------	----------------	----------------------------

Se identifica los valores deducidos: 36, 35, 25, 24, 16, 11, 8, un indicador máximo de valor deducido corregido 72 y un PCI de 28; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 40

Se evalúa la UM 40 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+566,40 hasta la progresiva km 0+601,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 83 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 83

Proceso de Fallas UM-40

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	2,09			2,09	0,91	20
3	M	13,22			13,22	5,75	9
7	M	2,93	4,49		7,42	3,22	8
10	M	2,15	13,10	17,87	33,12	14,39	19
11	M	35,40			35,40	15,38	36
13	M	3			3,00	1,30	34
15	L	17,36			17,36	7,54	22
19	M	162,03			162,03	70,42	35
Número máximo admisible:		6,92					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 84 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 40 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 84

PCI y Clasificación UM-40

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv	
1	36	35	34	22	20	19	9	175	7	79
2	36	35	34	22	20	19	2	168	6	81
3	36	35	34	22	20	2	2	151	5	77
4	36	35	34	22	2	2	2	133	4	75

5	36	35	34	2	2	2	2	112	3	65
6	36	35	2	2	2	2	2	81	2	70
7	36	2	2	2	2	2	2	48	1	48
Max CDV: 81				PCI: 19				Clasificación: Muy Malo		

Se identifica los valores deducidos: 36, 35, 34, 22, 20, 19, 9, un indicador máximo de valor deducido corregido 81 y un PCI de 19; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 41

Se evalúa la UM 41 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+601,80 hasta la progresiva km 0+637,20 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 85 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 85

Proceso de Fallas UM-41

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	1,87		1,87	0,81	19
3	M	4,65		4,65	2,02	4
6	M	1,13		1,13	0,49	8
10	H	12,20	9,00	21,20	9,21	32
11	M	21,15	10,12	31,27	13,59	34
15	L	19,40		19,40	8,43	24
19	M	171,78		171,78	74,65	36
Número máximo admisible:		6,86				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Depresión, Parcheo, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 86 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 41 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 86

PCI y Clasificación UM-41

N°	Valor deducido							Total	Q	Cdv
1	36	34	32	24	19	8	3	157	7	73

2	36	34	32	24	19	8	2	156	6	76
3	36	34	32	24	19	2	2	149	5	75
4	36	34	32	24	2	2	2	132	4	75
5	36	34	32	2	2	2	2	110	3	79
6	36	34	2	2	2	2	2	81	2	59
7	36	2	2	2	2	2	2	48	1	48
Max CDV: 79			PCI: 21			Clasificación: Muy Malo				

Se identifica los valores deducidos: 36, 34, 32, 24, 19, 8, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 79 y un PCI de 21; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 42

Se evalúa la UM 42 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+637,20 hasta la progresiva km 0+672,60 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 87 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 87

Proceso de Fallas UM-42

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	2,11		2,11	0,92	21
3	M	5,10		5,10	2,22	4
4	M	2,03		2,03	0,88	11
6	M	1,11		1,11	0,48	8
10	H	6,24	8,03	14,27	6,20	23
11	M	4,71	7,82	12,53	5,45	21
13	M	1		1,00	0,43	16
15	L	20,22		20,22	8,79	25
19	M	188,11		188,11	81,75	38
Número máximo admisible:		6,68				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Abultamiento y hundimiento, Depresión, Parcheo, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 88 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 42 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 88*PCI y Clasificación UM-42*

N°	Valor deducido							Total	Q	Cdv
1	38	25	23	21	21	16	8	151	7	71
2	38	25	23	21	21	16	2	145	6	70
3	38	25	23	21	21	2	2	131	5	68
4	38	25	23	21	2	2	2	113	4	65
5	38	25	23	2	2	2	2	94	3	59
6	38	25	2	2	2	2	2	73	2	53
7	38	2	2	2	2	2	2	50	1	50
Max CDV: 71			PCI: 29				Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 38, 25, 23, 21, 21, 16, 8, un indicador máximo de valor deducido corregido 71 y un PCI de 29; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 43

Se evalúa la UM 43 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+672,60 hasta la progresiva km 0+708,00 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 89 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 89*Proceso de Fallas UM-43*

N°	Severidad	Cantidades parciales	Total	Densidad	Valor deducido
3	M	4,22	4,22	1,83	3
10	M	4,12	4,12	1,79	3
11	L	6,79	6,79	2,95	5
13	M	3,00	3,00	1,30	34
15	L	19,67	19,67	8,55	24
19	M	199,42	199,42	86,67	39
Número máximo admisible:		6,56			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Parcheo, Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 90 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 43 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 90*PCI y Clasificación UM-43*

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	39	34	24	5	3	3	110	6	54
2	39	34	24	5	3	2	108	5	56
3	39	34	24	5	2	2	107	4	62
4	39	34	24	2	2	2	104	3	66
5	39	34	2	2	2	2	81	2	59
6	39	2	2	2	2	2	49	1	49
Max CDV: 66			PCI: 34			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 39, 34, 24, 5, 3, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 66 y un PCI de 34; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 44

Se evalúa la UM 44 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+708,00 hasta la progresiva km 0+743,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 91 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 91*Proceso de Fallas UM-44*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	10,52	15,50	26,02	11,31	16
10	M	2,27	4,05	6,32	2,75	5
11	M	24,21		24,21	10,52	32
13	M	1		1,00	0,43	16
15	L	21,28		21,28	9,25	26
19	M	158,59		158,59	68,92	35
Número máximo admisible:		7,00				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Parchero, Baches o huecos, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 92 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 44 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 92*PCI y Clasificación UM-44*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv	
1	35	32	26	16	16	5	130	6	63
2	35	32	26	16	16	2	127	5	62
3	35	32	26	16	2	2	113	4	65
4	35	32	26	2	2	2	99	3	62
5	35	32	2	2	2	2	75	2	55
6	35	2	2	2	2	2	45	1	45
Max CDV: 65		PCI: 35			Clasificación: Malo				

Se identifica los valores deducidos: 35, 32, 26, 16, 16, 5, un indicador máximo de valor deducido corregido 65 y un PCI de 35; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 45

Se evalúa la UM 45 la cual tiene un área de 230,10 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+743,40 hasta la progresiva km 0+778,80 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 93 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 93*Proceso de Fallas UM-45*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
3	M	31,55		31,55	13,71	17
7	M	6,93		6,93	3,01	8
10	M	4,61	8,16	12,77	5,55	10
11	M	28,78		28,78	12,51	34
15	L	17,63		17,63	7,66	22
19	M	152,14		152,14	66,12	34
Número máximo admisible:		7,06				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Agrietamiento en bloque, Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Parchero, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 94 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 45 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 94*PCI y Clasificación UM-45*

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	34	34	22	17	10	8	125	6	61
2	34	34	22	17	10	2	119	5	62
3	34	34	22	17	2	2	111	4	64
4	34	34	22	2	2	2	96	3	61
5	34	34	2	2	2	2	76	2	56
6	34	2	2	2	2	2	44	1	44
Max CDV: 64			PCI: 36			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 34, 34, 22, 17, 10, 8, un indicador máximo de valor deducido corregido 64 y un PCI de 36; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 46

Se evalúa la UM 46 la cual tiene un área de 232,30 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+778,80 hasta la progresiva km 0+816,40 con un ancho de calzada de 6,5 m. La tabla 95 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 95*Proceso de Fallas UM-46*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	13,77		13,77	5,98	35
3	M	15,12		15,12	6,57	11
6	L	1,38		1,38	0,60	4
10	M	1,15	6,16	7,31	3,18	6
11	L	35,40	2,26	37,66	16,37	20
13	L	2		2,00	0,87	17
15	L	18,18		18,18	7,90	23
19	M	143,99		143,99	62,58	33
Número máximo admisible:		6,97				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión, Parcheo, Baches o huecos, Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Agrietamiento en bloque, Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 96 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 46 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 96*PCI y Clasificación UM-46*

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv	
1	35	33	23	20	17	11	6	144	7	69
2	35	33	23	20	17	11	2	141	6	70
3	35	33	23	20	17	2	2	132	5	70
4	35	33	23	20	2	2	2	117	4	67
5	35	33	23	2	2	2	2	99	3	63
6	35	33	2	2	2	2	2	78	2	57
7	35	2	2	2	2	2	2	47	1	47
Max CDV: 70			PCI: 30				Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 35, 33, 23, 20, 17, 11, 6, un indicador máximo de valor deducido corregido 70 y un PCI de 30; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

TRAMO 2**Unidad de Muestra 01**

Se evalúa la UM 01 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+814,80 hasta la progresiva km 0+853,10 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 97 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 97*Proceso de Fallas UM-01*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	L	14,26	8,64		22,90	9,97	34
10	H	5,43	12,42	7,54	25,39	11,05	18
11	M	6,43	15,75		22,18	9,65	52
15	M	10,70	13,60	6,43	30,73	13,37	48
19	M	12,35	5,35		17,70	7,70	14
Número máximo admisible:		5,41					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Piel de Cocodrilo. Las fallas de mediana severidad son Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados. Las fallas de alta severidad es Grietas Longitudinales y Transversales

En la tabla 98 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 01 es Ahuellamiento.

Tabla 98

PCI y Clasificación UM-01

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	52	48	34	18	14	166	5	84
2	52	48	34	18	2	154	4	83
3	52	48	34	2	2	138	3	83
4	52	48	2	2	2	106	2	74
5	52	2	2	22	2	80	1	80
Max CDV: 84		PCI: 16			Clasificación: Muy malo			

Se identifica los valores deducidos: 52, 48, 34, 18, 14, un indicador máximo de valor deducido corregido 84 y un PCI de 16; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 02

Se evalúa la UM 02 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+853,10 hasta la progresiva km 0+891,40 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 99 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 99

Proceso de Fallas UM-02

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido	
10	M	7,54	6,54		14,08	6,13	13	
11	M	10,5	9,54		20,04	8,72	29	
13	L	8,65	12,60		21,25	9,25	55	
15	M	13,40	4,64	8,74	26,78	11,65	46	
19	M	5,43	12,53	2,21	20,17	8,78	17	
Número máximo admisible:		5,13						

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 100 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 02 es Ahuellamiento.

Tabla 100

PCI y Clasificación UM-02

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	55	46	29	17	13	160	5	82
2	55	46	29	17	2	149	4	82
3	55	46	29	2	2	134	3	80
4	55	46	2	2	2	107	2	74
5	55	2	2	2	2	63	1	63
Max CDV: 82		PCI: 18			Clasificación: Muy malo			

Se identifica los valores deducidos: 55, 46, 29, 17, 13, un indicador máximo de valor deducido corregido 82 y un PCI de 18; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 03

Se evalúa la UM 03 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+891,40 hasta la progresiva km 0+929,70 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 101 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 101

Proceso de Fallas UM-03

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	8,43	7,35		15,78	6,87	43
7	M	9,64	7,45		17,09	7,44	13
10	M	4,50	6,56		11,06	4,81	12
11	H	6,50	15,60	4,30	26,40	11,49	54
15	M	7,53	12,43	5,65	25,61	11,14	46
19	M	8,65	15,43		24,08	10,48	19
Número máximo admisible:		5,22					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Piel de Cocodrilo, Grietas de Borde, Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad es Parcheo

En la tabla 102 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 03 es Parcheo.

Tabla 102

PCI y Clasificación UM-03

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv	
1	54	46	43	19	13	3	178	6	83	
2	54	46	43	19	13	2	177	5	88	
3	54	46	43	19	2	2	166	4	87	
4	54	46	2	2	2	2	108	3	67	
5	54	46	2	2	2	2	108	2	75	
6	54	2	2	2	2	2	64	1	64	
Max CDV: 88		PCI: 12				Clasificación: Muy malo				

Se identifica los valores deducidos: 54, 46, 43, 19, 13, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 88 y un PCI de 12; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 04

Se evalúa la UM 04 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial inicial km 0+929,70 hasta la progresiva km 0+968,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 103 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 103

Proceso de Fallas UM-04

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	12,30	5,65	7,53	25,48	11,09	48
11	H	15,40	8,64	9,74	33,78	14,70	59
15	M	6,84	4,53	1,65	13,02	5,67	37
19	M	12,43	17,60		30,03	13,07	21
Número máximo admisible:		4,77					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad es Piel de Cocodrilo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Parcheo.

En la tabla 104 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 04 es Parcheo.

Tabla 104*PCI y Clasificación UM-04*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	59	48	37	21	165	4	87
2	59	48	37	2	146	3	86
3	59	48	2	2	111	2	77
4	59	2	2	2	65	1	65
Max CDV: 87		PCI: 13			Clasificación: Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 59, 48, 37, 21, un indicador máximo de valor deducido corregido 87 y un PCI de 13; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 05

Se evalúa la UM 05 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+968,00 hasta la progresiva km 1+006,30 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 105 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 105*Proceso de Fallas UM-05*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	H	6,43	18,65	4,54	29,62	12,89	65
10	M	13,77	2,35		16,12	7,01	13
13	L	2,32	7,78	5,43	15,53	6,76	49
15	H	4,58	5,65	7,54	17,77	7,73	55
19	M	9,85	7,64		17,49	7,61	16
Número máximo admisible:		4,21					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de Agregados. Las fallas de alta severidad son Piel de Cocodrilo, Ahuellamiento.

En la tabla 106 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 05 es Piel de Cocodrilo.

Tabla106*PCI y Clasificación UM-05*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	65	55	49	16	3	188	5	91
2	65	55	49	16	2	187	4	94
3	65	55	49	2	2	173	3	97
4	65	55	2	2	2	126	2	84
5	65	2	2	2	2	73	1	73
Max CDV: 97		PCI: 3			Clasificación: Fallado			

Se identifica los valores deducidos: 65, 55, 49, 16, 3, un indicador máximo de valor deducido corregido 97 y un PCI de 3; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 06

Se evalúa la UM 06 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+006,30 hasta la progresiva km 1+044,60 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 107 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 107*Proceso de Fallas UM-06*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
7	M	4,53	25,30		29,83	12,98	16
13	L	6,52	13,65	3,64	23,81	10,36	55
15	H	7,65	2,89	1,23	11,77	5,12	34
19	H	4,50	3,78		8,28	3,60	26
Número máximo admisible:		5,13					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad es Grietas de Borde. Las fallas de alta severidad son Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 108 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 06 es Grietas de Borde.

Tabla 108*PCI y Clasificación UM-06*

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv
----	----------------	-------	---	-----

1	55	34	26	16	131	4	73
2	55	34	26	2	117	3	72
3	55	34	2	2	93	2	66
4	55	2	2	2	61	1	61
Max CDV: 73		PCI: 27		Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 55, 34, 26, 16, un indicador máximo de valor deducido corregido 73 y un PCI de 27; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 07

Se evalúa la UM 07 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+044,60 hasta la progresiva km 1+082,90 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 109 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 109

Proceso de Fallas UM-07

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
7	M	8,64	12,78	3,54	24,96	10,86	15
11	M	5,67	4,89	3,76	14,32	6,23	25
13	M	8,64	3,20		11,84	5,15	69
15	M	7,53	4,54		12,07	5,25	35
19	M	17,95			17,95	7,81	15
Número máximo admisible:		3,85					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad es Grietas de Borde, Parcheo, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 110 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 07 es Grietas de Borde.

Tabla 110

PCI y Clasificación UM-07

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv			
1	69	35	25	13	142	4	78
2	69	35	25	2	131	3	79
3	69	35	2	2	108	2	75
4	69	2	2	2	75	1	75

Max CDV: 79	PCI: 21	Clasificación: Muy malo
--------------------	----------------	--------------------------------

Se identifica los valores deducidos: 69, 35, 25, 12.75, un indicador máximo de valor deducido corregido 79 y un PCI de 21; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 08

Se evalúa la UM 08 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+082,90 hasta la progresiva km 1+121,20 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 111 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 111

Proceso de Fallas UM-08

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	H	15,37	11,81	10	37,63	16,38	68
7	M	4,53	6,66		11,19	4,87	11
11	M	10,67	8,64		19,31	8,40	29
13	L	2,43	7,64		10,07	4,38	42
15	M	12,43	5,43	3,6	21,46	9,34	14
18	M	7,68	6,98		14,84	6,46	30
19	M	8,64	5,45		14,09	6,13	13
Número máximo admisible:		3,94					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Grietas de Borde, Parcheo, Ahuellamiento, Hinchamiento, Desprendimiento de Agregados. Las fallas de alta severidad son Piel de Cocodrilo.

En la tabla 112 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 08 es Piel de Cocodrilo.

Tabla 112

PCI y Clasificación UM-08

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv			
1	68	42	30	27	167	4	88
2	68	42	30	2	142	3	85
3	68	42	2	2	114	2	78
4	68	2	2	2	74	1	74
Max CDV:	88	PCI:	12	Clasificación:	Muy malo		

Se identifica los valores deducidos: 68, 42, 30, 27, un indicador máximo de valor deducido corregido 88 y un PCI de 12; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 09

Se evalúa la UM 09 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+121,20 hasta la progresiva km 1+159,50 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 113 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 113

Proceso de Fallas UM-09

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	25,00	6,52		31,52	13,72	50
8	H	15,00	7,38	5,43	27,81	12,10	35
13	L	1,35	12,34	4,32	18,01	7,84	53
15	M	9,17	3,36		12,53	5,45	36
19	H	7,08	8,51		15,59	6,78	34
Número máximo admisible:		5,32					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Baches o Huecos. Las fallas de mediana severidad son Piel de Cocodrilo, Ahuellamiento. Las fallas de alta severidad son Grieta de reflexión de junta, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 114 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 09 es Piel de Cocodrilo

Tabla 114

PCI y Clasificación UM-09

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv	
1	53	50	36	35	34	208	5	98
2	53	50	36	35	2	176	4	90
3	53	50	36	2	2	143	3	85
4	53	50	2	2	2	109	2	75
5	53	2	2	2	2	61	1	61
Max CDV: 98		PCI: 2			Clasificación: Fallado			

Se identifica los valores deducidos: 53, 50, 36, 35, 34, un indicador máximo de valor deducido corregido 98 y un PCI de 2; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 10

Se evalúa la UM 10 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+159,50 hasta la progresiva km 1+197,80 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 115 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 115

Proceso de Fallas UM-10

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
2	H	7,39	15,32	10,4	25,72	11,19	24
7	H	6,54	13,54		20,08	8,74	23
11	M	5,77	12,32	8,54	18,09	7,87	17
13	M	6,66	7,92		14,58	6,34	75
15	M	7,60	3,66	5,55	16,81	7,32	40
19	M	4,78	10,70	4,20	19,68	8,56	16
Número máximo admisible:		3,30					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad es Parcheo, Baches o Huecos, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Exudación, Grietas de Borde.

En la tabla 116 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 10 es Exudación.

Tabla 116

PCI y Clasificación UM-10

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv	
1	75	40	24	7	146	4	
2	75	40	24	2	141	3	
3	75	40	2	2	119	2	
4	75	2	2	2	81	1	
Max CDV:		85	PCI:		15	Clasificación: Muy malo	

Se identifica los valores deducidos: 75, 40, 24, 7, un indicador máximo de valor deducido corregido 85 y un PCI de 15; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 11

Se evalúa la UM 11 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+197,80 hasta la progresiva km 1+236,10 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 117 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 117

Proceso de Fallas UM-11

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	12,80	6,80	4,60	24,20	10,53	47
7	M	5,69	10,50	7,54	23,73	10,33	15
15	M	9,74	3,23	7,50	20,47	8,91	44
19	M	11,65	7,65		19,30	8,40	16
Número máximo admisible:		5,87					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad es Piel de Cocodrilo, Grietas de Borde, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 118 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 11 es Piel de Cocodrilo.

Tabla 118

PCI y Clasificación UM-11

N°	Valor deducido	Total	Q	Cdv			
1	47	44	16	15	122	4	69
2	47	44	16	2	109	3	67
3	47	44	2	2	95	2	67
4	47	2	2	2	53	1	53
Max CDV: 69		PCI: 31		Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 47, 44, 16, 15, un indicador máximo de valor deducido corregido 69 y un PCI de 31; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo.

Unidad de Muestra 12

Se evalúa la UM 12 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+236,10 hasta la progresiva km 1+274,40 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 119 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 119

Proceso de Fallas UM-12

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
2	M	9,93	34,83	3,20	47,96	20,87	19
7	M	16,50	4,53	3,57	24,60	10,70	14
10	H	15,60	7,40	9,30	32,30	14,06	39
11	M	6,44	13,40		19,84	8,63	30
19	H	7,60	9,32	3,20	20,12	8,76	40
Número máximo admisible:		6,51					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Exudación, Grietas de Borde, Parcheo. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 120 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 12 es Exudación.

Tabla 120

PCI y Clasificación UM-12

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	40	39	30	19	14	142	5	73
2	40	39	30	19	2	130	4	68
3	40	39	30	2	2	113	3	70
4	40	39	2	2	2	85	2	61
5	40	2	2	2	2	48	1	61
Max CDV: 73		PCI: 27			Clasificación: Malo			

Se identifica los valores deducidos: 40, 39, 30, 19, 14, un indicador máximo de valor deducido corregido 73 y un PCI de 27; concluyendo con una clasificación de pavimento Malo

Unidad de Muestra 13

Se evalúa la UM 13 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+274,40 hasta la progresiva km 1+312,70 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 121 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 121

Proceso de Fallas UM-13

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
11	H	7,64	13,25	6,54	27,43	11,94	54
13	M	4,56	7,43	9,52	21,51	9,36	85
15	H	5,35	12,45	4,87	22,67	9,87	61
18	M	9,86	8,53	2,65	21,04	9,16	33
19	M	4,54	11,4	7,60	23,54	10,24	18
Número máximo admisible:		2,38					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Baches o Huecos, Hinchamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de alta severidad son Parcheo, Ahuellamiento.

En la tabla 122 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 13 es Parcheo

Tabla 122

PCI y Clasificación UM-13

N°	Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	85	61	21	167	3	95
2	85	61	2	148	2	94
3	85	2	2	89	1	89
Max CDV: 95		PCI: 5		Clasificación: Fallado		

Se identifica los valores deducidos: 85, 61, 21, un indicador máximo de valor deducido corregido 95 y un PCI de 5; concluyendo con una clasificación de pavimento Fallado.

Unidad de Muestra 14

Se evalúa la UM 14 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+312,70 hasta la progresiva km 1+351,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 123 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 123*Proceso de Fallas UM-14*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
1	M	10,4	14,50	4,30	29,20	12,71	49
2	M	12,53	2,50		15,03	6,54	11
7	M	6,40	9,75	2,40	18,55	8,07	12
15	M	6,43	12,5	1,30	20,23	8,80	44
19	H	16,40	7,65		24,05	10,47	42
Número máximo admisible:		5,68					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de mediana severidad son Piel de Cocodrilo, Exudación, Grietas de Borde, Ahuellamiento. Las fallas de alta severidad son Desprendimiento de agregados.

En la tabla 124 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 14 es Piel de Cocodrilo

Tabla 124*PCI y Clasificación UM-14*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	49	44	42	12	11	158	5	80
2	49	44	42	12	2	149	4	81
3	49	44	42	2	2	139	3	84
4	49	44	2	2	2	99	2	70
5	49	2	2	2	2	57	1	57
Max CDV: 84		PCI: 16			Clasificación: Muy malo			

Se identifica los valores deducidos: 49, 44, 42, 12, 11, un indicador máximo de valor deducido corregido 84 y un PCI de 16; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 15

Se evalúa la UM 15 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+351,00 hasta la progresiva km 1+391,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 125 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 125*Proceso de Fallas UM-15*

N°	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad	Valor deducido
2	L	13,20	7,51	6,40	27,11	11,80	5
7	M	17,50	9,20		26,70	11,62	15
10	H	4,54	2,32	7,50	14,36	6,25	25
11	M	25,40	8,65	2,54	36,59	15,92	38
15	H	6,66	8,96		15,62	6,80	54
19	H	3,66	4,35	6,50	14,51	6,31	33
Número máximo admisible:		5,22					

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Exudación. Las fallas de mediana severidad son Grietas de borde, Parcheo. Las fallas de alta severidad son Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados.

En la tabla 126 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 15 es Parcheo

Tabla 126*PCI y Clasificación UM-15*

N°	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV	
1	54	38	33	25	15	1	166	6	78
2	54	38	33	25	15	2	167	5	85
3	54	38	33	25	2	2	154	4	83
4	54	38	33	2	2	2	131	3	80
5	54	38	2	2	2	2	100	2	70
6	54	2	2	2	2	2	64	1	64
Max CDV: 85		PCI: 15			Clasificación: Muy malo				

Se identifica los valores deducidos: 54, 38, 33, 25, 15, 1, un indicador máximo de valor deducido corregido 85 y un PCI de 15; concluyendo con una clasificación de pavimento Muy malo.

Unidad de Muestra 16

Se evalúa la UM 16 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+814,80 hasta la progresiva km 0+853,10 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 127 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 127*Proceso de Fallas UM-16*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
9	L	2,30		2,30	1,00	2
10	L	4,38	10,70	15,08	6,56	5
11	M	24,65		24,65	10,73	32
15	L	22,98		22,98	10,00	28
19	L	182,17		182,17	79,27	13
Número máximo admisible:		7,20				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Desnivel de carril, Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de mediana severidad son Parcheo.

En la tabla 128 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 16 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 128*PCI y Clasificación UM-16*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	32	28	13	5	2	80	5	41
2	32	28	13	5	2	80	4	45
3	32	28	13	2	2	77	3	49
4	32	28	2	2	2	66	2	48
5	32	2	2	2	2	40	1	40
Max CDV: 49		PCI: 51			Clasificación: Regular			

Se identifica los valores deducidos: 32, 28, 13, 5, 2, un indicador máximo de valor deducido corregido 49 y un PCI de 51; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 17

Se evalúa la UM 17 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+853,10 hasta la progresiva km 0+891,40 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 129 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 129*Proceso de Fallas UM-17*

N°	Severidad	Cantidades parciales	Total	Densidad	Valor deducido
6	L	0,11	0,11	0,05	4
10	L	1,58	1,58	0,69	0
11	L	38,30	38,30	16,67	20
15	L	19,43	19,43	8,46	24
19	L	171,97	171,97	74,83	13
Número máximo admisible:		7,97			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 130 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 17 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 130*PCI y Clasificación UM-17*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	24	20	13	4	0	60	4	33
2	24	20	13	4	2	62	5	30
3	24	20	13	2	2	60	3	38
4	24	20	2	2	2	50	2	37
5	24	2	2	2	2	32	1	32
Max CDV: 38		PCI: 62			Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 24, 20, 13, 4, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 38 y un PCI de 62; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 18

Se evalúa la UM 18 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+891,40 hasta la progresiva km 0+929,70 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 131 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 131*Proceso de Fallas UM-18*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	1,24		1,24	0,54	0
11	L	25,40	15,97	41,37	18,00	20
15	L	17,63		17,63	7,67	22
19	L	170,80		170,80	74,33	13
Número máximo admisible:		8,12				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 132 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 18 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 132*PCI y Clasificación UM-18*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	22	20	13	0	55	3	35
2	22	20	13	2	57	4	31
3	22	20	2	2	47	2	35
4	22	2	2	2	28	1	28
Max CDV: 35		PCI: 65			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 22, 20, 13, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 35 y un PCI de 65; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 19

Se evalúa la UM 19 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+929,70 hasta la progresiva km 0+968,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 133 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 133*Proceso de Fallas UM-19*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
----	-----------	----------------------	--	-------	----------	----------------

10	L	0,56		0,56	0,24	0
11	L	30,20	9,08	39,28	17,09	20
15	L	13,65		13,65	5,94	19
19	L	176,87		176,87	76,97	13
Número máximo admisible:		8,36				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 134 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 19 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 134

PCI y Clasificación UM-19

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	20	19	13	0	51	3	32
2	20	19	13	2	53	4	28
3	20	19	2	2	43	2	32
4	20	2	2	2	26	1	26
Max CDV: 32		PCI: 68			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 20, 19, 13, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 32 y un PCI de 68; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 20

Se evalúa la UM 20 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 0+968,00 hasta la progresiva km 1+006,30 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 135 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 135

Proceso de Fallas UM-20

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	1,11	3,06	4,17	1,81	1
11	L	31,43	8,35	39,78	17,31	20
15	L	16,81		16,81	7,32	22
19	L	173,21		173,21	75,37	13
Número máximo admisible:		8,19				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 136 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 20 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 136

PCI y Clasificación UM-20

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	22	20	13	1	55	3	35
2	22	20	13	2	56	4	31
3	22	20	2	2	46	2	34
4	22	2	2	2	28	1	28
Max CDV: 35		PCI: 65			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 22, 20, 13, 1, un indicador máximo de valor deducido corregido 35 y un PCI de 65; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 21

Se evalúa la UM 21 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+006,30 hasta la progresiva km 1+044,60 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 137 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 137

Proceso de Fallas UM-21

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	2,03		2,03	0,88	0
11	L	32,64	7,10	39,74	17,29	20
15	L	18,15		18,15	7,90	23
19	L	171,91		171,91	74,81	13
Número máximo admisible:		8,08				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 138 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 21 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 138

PCI y Clasificación UM-21

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	23	20	13	0	55	3	35
2	23	20	13	2	56	4	32
3	23	20	2	2	46	2	35
4	23	2	2	2	29	1	29
Max CDV: 35		PCI: 65			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 23, 20, 13, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 35 y un PCI de 65; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 22

Se evalúa la UM 22 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+044,60 hasta la progresiva km 1+082,90 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 139 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 139

Proceso de Fallas UM-22

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	1,51		1,51	0,66	0
11	L	28,10	12,30	40,40	17,58	20
15	L	18,32		18,32	7,97	23
19	L	171,08		171,08	74,45	13
Número máximo admisible:		8,06				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 140 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 22 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 140*PCI y Clasificación UM-22*

N°		Valor deducido			Total	Q	Cdv
1	23	20	13	0	56	3	35
2	23	20	13	2	58	4	32
3	23	20	2	2	47	2	35
4	23	2	2	2	29	1	29
Max CDV: 35		PCI: 65			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 23, 20, 13, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 35 y un PCI de 65; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 23

Se evalúa la UM 23 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+082,90 hasta la progresiva km 1+121,20 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 141 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 141*Proceso de Fallas UM-23*

N°	Severidad	Cantidades parciales	Total	Densidad	Valor deducido
6	L	0,35	0,35	0,15	4
10	L	0,78	0,78	0,34	0
11	L	39,02	39,02	16,98	20
15	L	17,94	17,94	7,81	23
19	L	172,49	172,49	75,06	13
Número máximo admisible:		8,09			

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 142 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 23 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 142*PCI y Clasificación UM-23*

N°		Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	23	20	13	4	0	59	4	33

2	23	20	13	4	2	61	5	30
3	23	20	13	2	2	59	3	37
4	23	20	2	2	2	49	2	37
5	23	2	2	2	2	31	1	31
Max CDV: 37		PCI: 63			Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 23, 20, 13, 4, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 37 y un PCI de 63; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 24

Se evalúa la UM 24 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+121,20 hasta la progresiva km 1+159,50 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 143 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 143

Proceso de Fallas UM-24

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	1,15		1,15	0,50	0
11	M	37,73	1,40	39,13	17,03	37
13	M	1,00		1,00	0,44	16
15	L	18,02		18,02	7,84	23
19	L	172,65		172,65	75,13	13
Número máximo admisible:		6,83				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de mediana severidad son Parcheo, Baches o huecos.

En la tabla 144 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 24 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 144

PCI y Clasificación UM-24

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	37	23	16	13	0	88	4	50
2	37	23	16	13	2	90	5	46
3	37	23	16	2	2	79	3	50
4	37	23	2	2	2	65	2	48

5	37	2	2	2	2	45	1	45
Max CDV: 50		PCI: 50			Clasificación: Regular			

Se identifica los valores deducidos: 37, 23, 16, 13, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 50 y un PCI de 50; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 25

Se evalúa la UM 25 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+159,50 hasta la progresiva km 1+197,80 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 145 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 145

Proceso de Fallas UM-25

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	1,62		1,62	0,70	0
11	L	36,65	6,24	42,89	18,67	20
15	L	19,54		19,54	8,50	24
19	L	167,37		167,37	72,83	12
Número máximo admisible:		7,96				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 146 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 25 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 146

PCI y Clasificación UM-25

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	24	20	12	0	57	3	36
2	24	20	12	2	59	4	33
3	24	20	2	2	49	2	37
4	24	2	2	2	30	1	30
Max CDV: 37		PCI: 63			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 24, 20, 12, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 37 y un PCI de 63; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 26

Se evalúa la UM 26 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+197,80 hasta la progresiva km 1+236,10 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 147 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 147

Proceso de Fallas UM-26

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	2,66		2,66	1,16	0
11	L	36,21	6,87	43,08	18,74	20
15	L	18,34		18,34	7,98	23
19	L	168,38		168,38	73,27	12
Número máximo admisible:		8,06				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 148 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 26 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 148

PCI y Clasificación UM-26

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	23	20	12	0	56	3	35
2	23	20	12	2	58	4	32
3	23	20	2	2	48	2	36
4	23	2	2	2	29	1	29
Max CDV: 36		PCI: 64		Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 23, 20, 12, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 36 y un PCI de 64; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 27

Se evalúa la UM 27 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+236,10 hasta la progresiva km 1+274,40 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 149 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 149

Proceso de Fallas UM-27

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	L	2,54		2,54	1,11	0
11	L	38,30	24,00	62,30	27,11	24
15	L	16,20		16,20	7,05	21
19	L	151,30		151,30	65,84	11
Número máximo admisible:		7,99				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados.

En la tabla 150 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 27 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 150

PCI y Clasificación UM-27

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	24	21	11	0	56	3	35
2	24	21	11	2	58	4	32
3	24	21	2	2	49	2	37
4	24	2	2	2	30	1	30
Max CDV: 37		PCI: 63		Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 24, 21, 11, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 37 y un PCI de 63; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 28

Se evalúa la UM 28 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+274,40 hasta la progresiva km 1+312,70 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 151 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 151

Proceso de Fallas UM-28

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
1	M	3,84		3,84	1,67	24
9	L	6,23		6,23	2,71	2
10	M	5,10	4,27	9,37	4,08	7
11	L	25,12	34,40	59,52	25,90	23
15	L	19,97		19,97	8,69	25
19	L	146,47		146,47	63,74	11
Número máximo admisible:		7,92				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Ahuellamiento. Las fallas de mediana severidad son Desnivel de carril, Baches o Huecos, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de mediana severidad son Piel de cocodrilo, Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 152 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 28 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 152

PCI y Clasificación UM-28

N°	Valor deducido						Total	Q	Cdv
1	25	24	23	11	7	2	93	6	45
2	25	24	23	11	7	2	93	5	48
3	25	24	23	11	2	2	87	4	50
4	25	24	23	2	2	2	78	3	50
5	25	24	2	2	2	2	56	2	41
6	25	2	2	2	2	2	35	1	35
Max CDV: 50		PCI: 50				Clasificación: Regular			

Se identifica los valores deducidos: 25, 24, 23, 11, 7, 4, un indicador máximo de valor deducido corregido 50 y un PCI de 50; concluyendo con una clasificación de pavimento Regular.

Unidad de Muestra 29

Se evalúa la UM 29 la cual tiene un área de 229,80 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+312,70 hasta la progresiva km 1+351,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 153 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 153

Proceso de Fallas UM-29

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
10	M	1,75		1,75	0,76	2
11	L	38,30	8,50	46,80	20,37	21
15	L	20,13		20,13	8,76	25
19	L	162,87		162,87	70,87	12
Número máximo admisible:		7,90				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de mediana severidad son Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 154 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 29 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 154

PCI y Clasificación UM-29

N°	Valor deducido				Total	Q	Cdv
1	25	21	12	2	60	4	33
2	25	21	12	2	60	3	38
3	25	21	2	2	50	2	37
4	25	2	2	2	31	1	31
Max CDV: 38		PCI: 62			Clasificación: Bueno		

Se identifica los valores deducidos: 22, 21, 12, 0, un indicador máximo de valor deducido corregido 38 y un PCI de 62; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

Unidad de Muestra 30

Se evalúa la UM 30 la cual tiene un área de 234,50 m², comprendida desde la progresiva inicial km 1+351,00 hasta la progresiva km 1+391,00 con un ancho de calzada de 6,0 m. La tabla 155 muestra los valores deducidos de la unidad de muestra evaluada.

Tabla 155*Proceso de Fallas UM-30*

N°	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad	Valor deducido
7	M	1,88		1,88	0,82	6
10	M	2,73	4,88	7,61	3,31	6
11	L	38,30	2,81	41,11	17,89	20
15	L	15,79		15,79	6,87	21
19	L	172,90		172,90	75,24	13
Número máximo admisible:		8,28				

Se identifican diferentes tipos de fallas, donde se indica las fallas de baja severidad es Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de agregados. Las fallas de mediana severidad son Grietas de borde, Grietas Longitudinales y Transversales.

En la tabla 156 la falla que predomina con una mayor área en la carpeta asfáltica en la UM 30 es Desprendimiento de agregados.

Tabla 156*PCI y Clasificación UM-30*

N°	Valor deducido					Total	Q	Cdv
1	21	20	13	6	6	65	5	32
2	21	20	13	6	2	62	4	34
3	21	20	13	2	2	58	3	37
4	21	20	2	2	2	47	2	35
5	21	2	2	2	2	29	1	29
Max CDV: 37		PCI: 63			Clasificación: Bueno			

Se identifica los valores deducidos: 21, 20, 13, 6, 6, un indicador máximo de valor deducido corregido 37 y un PCI de 63; concluyendo con una clasificación de pavimento Bueno.

CAPÍTULO V: DISCUSIONES

5.1. Discusión de resultados

Una vez ejecutado el estudio en Av. Jorge Basadre Grohmann Este, se afirma que cada vía tiene una longitud aproximada a 1 390,80 metros y una calzada para el tramo 01 y tramo 02 de 6,50 y 6,00 metros respectivamente. A través de esta evaluación, se puede determinar el estado de la superficie flexible del pavimento aplicando la metodología del PCI. La tesis plantea la evaluación de las dos calzadas la vía de entrada y la vía de salida, cuenta con un total de 76 unidades de muestreo y la descripción de todas las fallas del pavimento flexible que se visualizan.

Comparando los resultados de la vía de entrada y salida, encontramos que en los tramos de la vía 01 y 02, de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación PCI, podemos observar que en el tramo 01 hay una variedad de fallas de mayor severidad por lo que se determina como clasificación de vía malo. Para el tramo 02, se encuentra que las vías tienen un menor desgaste en comparación al tramo 01, por lo que el resultado de la clasificación es bueno.

5.1.1. Fallas presentes en el pavimento

Después de la evaluación de la superficie del pavimento, avenida Jorge Basadre Grohmann Este, se encontraron varias fallas, especialmente en el tramo 01, correspondiente a la vía de salida. Los errores más comunes encontrados en este estudio fueron Agrietamiento en bloque, Grietas longitudinales y transversales, Parcheo, Ahuellamiento, Desprendimiento de Agregados, como se muestran en la tabla 157.

Tabla 157

Fallas en vías en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este

Vía de Ingreso	Vía de Salida
<i>Piel de cocodrilo</i>	<i>Piel de cocodrilo</i>
<i>Exudación</i>	<i>Agrietamiento en bloque</i>
<i>Agrietamiento en bloque</i>	<i>Abultamiento y hundimiento</i>
<i>Depresión</i>	<i>Depresión</i>
<i>Grietas de borde</i>	<i>Grietas de borde</i>
<i>Grietas Longitudinales y Transversales</i>	<i>Grietas Longitudinales y Transversales</i>
<i>Parcheo</i>	<i>Parcheo</i>
<i>Baches o huecos</i>	<i>Baches o huecos</i>
<i>Ahuellamiento</i>	<i>Ahuellamiento</i>

5.1.2. Alternativas de tratamiento

Mediante el método PCI, es posible visualizar los defectos superficiales encontrados en la muestra de evaluación de pavimento flexible de la Avenida Jorge Basadre Grohmann Este, donde se pueden considerar posibles recomendaciones de mantenimiento, según la tabla 158 muestra lo propuesto en el manual.

Tabla 158

Alternativas de Tratamiento según severidad y tipo de Falla

Tipo de Falla	Unidad	Severidad	Alternativa de tratamiento
Piel de cocodrilo	m ²	Bajo	No se hace nada, sello superficial. Sobrecarpeta.
		Medio	Parqueo parcial o en toda la profundidad (Full Depth). Sobrecarpeta. Reconstrucción
		Alto	Parqueo parcial o Full Depth. Sobrecarpeta. Reconstrucción.
Agrietamiento en bloque	m ²	Bajo	Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.
		Medio	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.
		Alto	Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.
Abultamiento y hundimiento	m ²	Bajo	No se hace nada.
		Medio	Reciclado en frío. Parqueo profundo o parcial
		Alto	Reciclado (fresado) en frío. Parqueo profundo o parcial. Sobrecarpeta.
Corrugación	m ²	Bajo	No se hace nada.
		Medio	Reconstrucción.
		Alto	Reconstrucción.
Depresión	m ²	Bajo	No se hace nada.
		Medio	Parqueo superficial, parcial o profundo.
		Alto	Parqueo superficial, parcial o profundo.
Grietas de Borde	m	Bajo	No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.
		Medio	Sellado de grietas. Parqueo parcial – profundo.
		Alto	Parqueo parcial – profundo.
Desnivel de Carril y Berma	m	Bajo	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
		Medio	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.

			Alto	Renivelación de las bermas para ajustar al nivel del carril.
Grietas Longitudinales y Transversales	m		Bajo	No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor que 3.0 mm.
			Medio	Sellado de grietas.
			Alto	Sellado de grietas. Parcheo parcial.
Parcheo	m ²		Bajo	No se hace nada.
			Medio	No se hace nada. Sustitución del parche.
			Alto	Sustitución del parche.
Baches o huecos	und		Bajo	No se hace nada. Parcheo parcial o profundo.
			Medio	Parcheo parcial o profundo.
			Alto	Parcheo profundo.
Ahuellamiento	m ²		Bajo	No se hace nada. Fresado y sobrecarpeta.
			Medio	Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.
			Alto	Parcheo superficial, parcial o profundo. Fresado y sobrecarpeta.
Grieta Parabólica	m ²		Bajo	No se hace nada. Parcheo parcial.
			Medio	Parcheo parcial.
			Alto	Parcheo parcial.
Hinchamiento	m ²		Bajo	No se hace nada.
			Medio	No se hace nada. Reconstrucción.
			Alto	Reconstrucción.
Desprendimiento de agregados	m ²		Bajo	No se hace nada. Sello superficial. Tratamiento superficial.
			Medio	Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta.
			Alto	Tratamiento superficial. Sobrecarpeta. Reciclaje. Reconstrucción.

Nota. Alternativas de tratamiento según manual del PCI.

5.1.2.1. Vía de ingreso

En la tabla 159 muestra algunas alternativas para cada unidad de muestreo, considerando unidades de muestreo con clasificaciones MUY MALO, MALO y REGULAR.

Tabla 159

Tratamiento de Fallas según Severidad – Vía de Ingreso

Tramo	Unidad de Muestra	Área	Pci	Descripción	Tratamiento
Tramo 1	1	230,10	42	Regular	Sello Asfáltico
	2	230,10	30	Malo	Mortero Asfáltico
	3	230,10	47	Regular	Sello Asfáltico
	4	230,10	2	Fallado	Parchado Profundo

	5	230,10	21	Muy malo	Parchado Superficial
	6	230,10	12	Muy malo	Parchado Superficial
	7	230,10	35	Malo	Mortero Asfáltico
	8	230,10	19	Muy malo	Parchado Superficial
	9	230,10	13	Muy malo	Parchado Superficial
	10	230,10	39	Malo	Mortero Asfáltico
	11	230,10	52	Regular	Sello Asfáltico
	12	230,10	6	Fallado	Parchado Profundo
	13	230,10	35	Malo	Mortero Asfáltico
	14	230,10	27	Malo	Mortero Asfáltico
	15	230,10	6	Fallado	Parchado Profundo
	16	230,10	30	Malo	Mortero Asfáltico
	17	230,10	17	Muy malo	Parchado Superficial
	18	230,10	6	Fallado	Parchado Profundo
	19	230,10	30	Malo	Mortero Asfáltico
	20	230,10	16	Muy malo	Parchado Superficial
	21	230,10	7	Fallado	Parchado Profundo
	22	230,10	28	Malo	Mortero Asfáltico
	24	229,80	16	Muy malo	Parchado Superficial
	25	229,80	18	Muy malo	Parchado Superficial
	26	229,80	12	Muy malo	Parchado Superficial
	27	229,80	13	Muy malo	Parchado Superficial
	28	229,80	3	Fallado	Parchado Profundo
	29	229,80	27	Malo	Mortero Asfáltico
	30	229,80	21	Muy malo	Parchado Superficial
Tramo 2	31	229,80	12	Muy malo	Parchado Superficial
	32	229,80	2	Fallado	Parchado Profundo
	33	229,80	15	Muy malo	Parchado Superficial
	34	229,80	31	Malo	Mortero Asfáltico
	35	229,80	27	Malo	Mortero Asfáltico
	36	229,80	5	Fallado	Parchado Profundo
	37	229,80	16	Muy malo	Parchado Superficial
	38	238,20	15	Muy malo	Parchado Superficial

Nota. Representación de las unidades de muestra que requieren mantenimiento en la vía de ingreso.

5.1.2.2. Vía de salida

En la tabla 160 muestra algunas alternativas para cada unidad de muestreo, considerando unidades de muestreo con clasificaciones MUY MALO, MALO y REGULAR.

Tabla 160

Tratamiento de Fallas según Severidad – Vía de Salida

Tramo	Unidad de Muestra	Área	Pci	Descripción	Tratamiento
	1	230,10	50	Regular	Sello Asfáltico
Tramo 1	2	230,10	52	Regular	Sello Asfáltico
	3	230,10	54	Regular	Sello Asfáltico

4	230,10	34	Malo	Mortero Asfáltico	
5	230,10	46	Regular	Sello Asfáltico	
6	230,10	50	Regular	Sello Asfáltico	
8	230,10	23	Muy malo	Parchado Superficial	
9	230,10	50	Regular	Sello Asfáltico	
10	230,10	48	Regular	Sello Asfáltico	
11	230,10	29	Malo	Mortero Asfáltico	
12	230,10	27	Malo	Mortero Asfáltico	
13	230,10	25	Malo	Mortero Asfáltico	
14	230,10	25	Malo	Mortero Asfáltico	
15	230,10	21	Muy malo	Parchado Superficial	
16	230,10	28	Malo	Mortero Asfáltico	
17	230,10	20	Muy malo	Parchado Superficial	
18	230,10	22	Muy malo	Parchado Superficial	
19	230,10	29	Malo	Mortero Asfáltico	
20	230,10	35	Malo	Mortero Asfáltico	
21	230,10	35	Malo	Mortero Asfáltico	
22	230,10	36	Malo	Mortero Asfáltico	
23	234,65	31	Malo	Mortero Asfáltico	
Tramo 2	24	229,80	51	Regular	Sello Asfáltico
	32	229,80	50	Regular	Sello Asfáltico
	36	229,80	50	Regular	Sello Asfáltico

Nota. Representación de las unidades de muestra que requieren mantenimiento en la vía de salida.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos de evaluar de la vía en la Avenida Jorge Basadre Grohmann Este indican que el PCI es de BUENO a MUY MALO. En la vía de ingreso se tiene un PCI promedio de 20 con un nivel de severidad de MUY MALO; en la vía de salida se tiene un PCI promedio de 49 con un nivel de severidad de REGULAR.

La evaluación de la vía en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este se cuantificó un total de 12 fallas; en la vía de ingreso en el tramo 01 y tramo 02 es donde se presenta la mayor cantidad de fallas de media y alta severidad. Las fallas que más presencia tienen dentro de la vía son Ahuellamiento, Grietas longitudinales y transversales, Parcheo y Desprendimiento de agregados.

Según los resultados de la metodología PCI evaluados en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este, se concluye para un estado de pavimento REGULAR se usa como tratamiento sello asfáltico, para un pavimento MALO se usa como tratamiento mortero asfáltico, para un pavimento MUY MALO se usa como tratamiento parchado superficial, para un pavimento Fallado se usa como tratamiento un parchado profundo.

La vía en el tramo 01 presenta un mayor número de fallas y una alta severidad son originadas principalmente a la gran cantidad de vehículos que circula por la avenida Jorge Basadre Grohmann Este, donde se puede destacar a los vehículos de carga pesada (volquetes, tráiler) que en su mayoría tienen un cargamento de mercadería de las empresas de la zona. Las entidades responsables del mantenimiento de la vía no han intervenido aun sabiendo que visualmente se puede apreciar el desgaste de la vía.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Tacna tenga en cuenta los resultados de este estudio y elabore un plan de mantenimiento para el mantenimiento de la avenida Jorge Basadre Grohmann Este, tener en consideración las zonas críticas y más vulnerables. Considere esta investigación para desarrollar un plan de mantenimiento que reparen las fallas identificadas en la ejecución.

Se recomienda realizar un estudio de transitabilidad vehicular para realizar un diseño de vía adecuado tomando en consideración el tráfico vehicular; también se pueden realizar otros tipos de estudio que nos den una perspectiva más enfocada en el deterioro superficial de la capa de rodadura como el índice de rugosidad internacional (IRI) mediante el rugosímetro de merlín o viga Benkelman.

Se recomienda a la entidad encargada que, una vez realizada la intervención de la vía, mejorar la señalización para el adecuado tránsito vehicular y peatonal, al ser una vía altamente transitada requiere un mantenimiento constante de las señalizaciones verticales y horizontales.

Se recomienda a las entidades públicas responsables del mantenimiento y conservación de las vías también deben pensar en el mantenimiento de las bermas, evitando así fallas como desniveles de carriles y bermas, grietas en los bordes, etc. Para futuras obras en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este se recomienda un control y seguimiento constante de las obras y de los materiales a utilizar para asegurar una correcta ejecución y así alargar la vida útil de la avenida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO. (1993). *AASHTO guide for design of pavement structures* (4th ed.). American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). <https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>
- Alanguia, L. “y” Salas, D. (2018). “Evaluación del deterioro superficial de la carpeta asfáltica de la Avenida Soldado Estanislao Córdor entre la avenida N° 8 y la Avenida los molles, del distrito coronel Gregorio Albarracín Lanchipa – Tacna, 2018” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1048>
- Allende, F. (2017). “Evaluación Comparativa de las Vías: Saphi-Saqsaywaman, Saqsaywaman-Abra Ccorao, Abra Ccorao-Ccorao y Ccorao-Ryaniyoc; según la determinación del Índice de Condición del Pavimento (PCI) y el Índice de Rugosidad Internacional (IRI)” [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco] Repositorio Universidad Andina del Cusco. <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/1245>
- Amaya A. “y” Rojas E. (2017). “Análisis comparativo entre metodologías VIZIR y PCI para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá” [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4566>
- Angles, J. (2021). “Evaluación del pavimento asfáltico, utilizando el método PCI en las vías principales del Distrito de Pocollay de la Ciudad de Tacna” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1936>
- Banegas, E. “y” Riega, M. (2019). “Evaluación de la condición funcional mediante el método del PCI y su estado de rugosidad (ensayo Merlin) de la Avenida Jorge Basadre norte (L=3.89Km), Tacna 2017” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1265>
- Chávez A. “y” Pañarreta L. (2019). “Desarrollo de la correlación entre dos indicadores de la condición de la superficie del pavimento” [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca] Repositorio Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32499>

- Coral J. “y” León F. (2020). “Índices de la condición superficial del pavimento para determinar el modelo de regresión en la avenida Defensores del Morro” [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres] Repositorio Universidad de San Martín de Porres. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7233>
- Correa, M. “y” Del Carpio, L. (2019). “Evaluación PCI y propuesta de intervención para el Pavimento Flexible del Jirón los Incas de Piura” [Tesis de pregrado, Universidad de Piura] Repositorio Institucional Pirhua. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4162>
- Delgado, K. “y” Morales, L. (2020). “Condición superficial del Pavimento Flexible con la metodología Vizir y PCI de la carretera Vecinal tramo KM 00+00 al KM 05+00 de los distritos de la Victoria y Monsefu, Ubicado en la Provincia de Chiclayo - Departamento de Lambayeque” [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres] Repositorio Universidad de San Martín de Porres. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7704>
- Guzmán, M. (2017). “Evaluación superficial del pavimento flexible de la Av. Jorge Basadre Grohmann del distrito de Pocollay tramo Av. Jorge Basadre Grohmann este - Av. Basadre y Forero, Aplicando el Método del PCI” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/339>
- Huaccha, C. (2019). “Evaluación del pavimento flexible de la Av. Mario Urteaga mediante el rugosímetro de Merlín y el método PCI para determinar el estado de condición del pavimento,2017” [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte] Repositorio Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14987>
- Mamani, B. “y” Vallejos, H. (2020). “Cálculo de la rugosidad y el índice de condición del pavimento flexible para mejorar la transitabilidad en la Av. Juan Moore, Tramo: Calle Argentina - Calle Precusores, Tacna – 2020” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1535>
- Medina, R. “y” Farro, D. (2018). “Evaluación superficial y de rugosidad del pavimento en la Av. Circunvalación Oeste, tramo. Óvalo Transportes - Óvalo Cuzco, distrito de Tacna, provincia de Tacna, Tacna-2017” [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna] Repositorio Universidad Privada de Tacna. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/602>

- Montoya, P. (2019). "Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Argentina - Nuevo Chimbote – Santa" [Tesis de pregrado, Universidad San Pedro] Repositorio Institucional Universidad San Pedro. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/8029>
- Mora, H. (2017). "Propuesta metodológica de un sistema catastral para el mantenimiento de las carpetas asfálticas del Municipio Maracaibo del Estado Zulia" [Tesis de maestría, Universidad del Zulia] Scribd. <https://es.scribd.com/document/451178825/mora-teran-hugo-jose>
- Mora, J. "y" Serrano, J. (2020). "Evaluación Funcional de un Pavimento Flexible en la Vía Espinal - Suarez Mediante La Aplicación del método PCI-2020" [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia] Re-Pilo Universidad Piloto de Colombia. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/9342>
- Pachay, I. "y" Moreno, L. (2017). "Evaluación de la condición del pavimento flexible vía de acceso a la parroquia la Unión (0+000-0+966) Aplicado el método PCI" [Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí] Repositorio Universidad Estatal del Sur de Manabí. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/929>
- Sabando, C. (2019). "Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el Método PCI de la carretera puerto - aeropuerto (Tramo II) desde la abscisa 1+080,00 hasta la abscisa 4+680,00 Ubicada en la ciudad de Manta, Provincia de Manabí" [Tesis de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí] Repositorio Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. <https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/2088?locale=es>
- Tacza, E. "y" Rodriguez, B. (2018). "Evaluación de Fallas mediante el método PCI y planeamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado" [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas] Repositorio Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624556>
- Vinces. (2017). "Diagnóstico del estado situacional de la carretera pe – 5n (dv) – sm – 104 (lamas), por el método: Índice de condición de pavimentos (PCI)" [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín] Repositorio Universidad Nacional de San Martín. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2435>

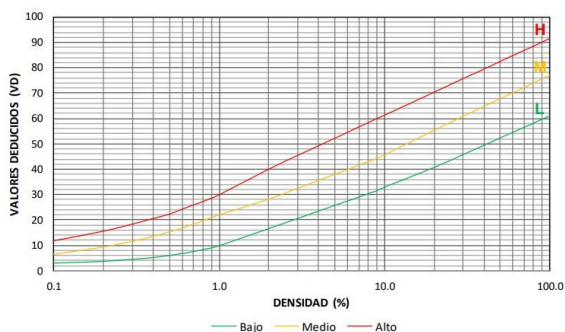
ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

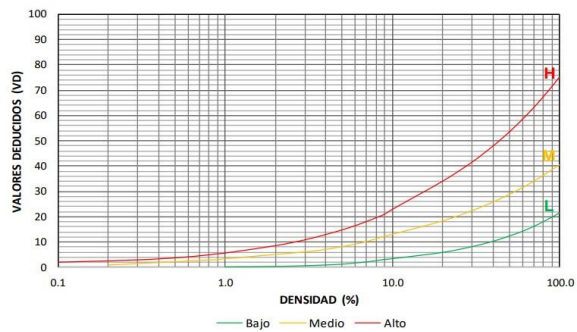
Formulación del problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicador	Método	Estadística
<p>Problema General -¿Es factible plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 realizando una evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI?</p>	<p>Objetivo general -Realizar la evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI y plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022</p>	<p>Hipótesis General -Es altamente factible plantear una propuesta de mejoramiento de la transitabilidad en la avenida Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 realizando una evaluación del pavimento flexible por la metodología PCI.</p>	<p>Variable dependiente -Propuesta de mejoramiento de la transitabilidad.</p>	<p>Evaluación Inicial -Clases de Fallas. -Severidad de fallas. -Extensión de fallas.</p>	<p>Tipo de investigación Investigación Aplicada. Nivel de investigación Investigación Descriptivo.</p>	
<p>Problema Específicos -¿Cuáles son los factores que determinan el estado del pavimento flexible en términos nivel de severidad y de integridad superficial en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este? -¿Cuáles son las fallas superficiales que perjudican al Pavimento Flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este, determinado con el método PCI? -¿Cuál es la propuesta que mejora el Pavimento Flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este?</p>	<p>Objetivos específicos -Identificar los factores de evaluación que determinen el estado del pavimento flexible en términos de integridad superficial en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022. -Identificar cuáles son las fallas superficiales que intervienen perjudicialmente al Pavimento Flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022, determinado con el método PCI. -Analizar y clasificar el grado de severidad de las fallas encontradas en Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022.</p>	<p>Hipótesis específica -La identificación de los factores de evaluación según la metodología PCI va a determinar el estado del pavimento flexible en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022. -Las principales fallas comunes que se encuentran en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 son: parcheo, huecos, piel de cocodrilo. -El grado de severidad de las fallas encontradas en la Av. Jorge Basadre Grohmann Este - Tacna 2022 son: bajos y medios.</p>	<p>Variable independiente -Evaluación del Pavimento Flexible.</p>	<p>Evaluación Detallada -Determinar la escala de clasificación del PCI.</p>	<p>Diseño de investigación Investigación descriptiva – exploratorio.</p>	<p>-Observación. -Análisis de datos. -Evaluación de datos. -Recolección de datos.</p>

Anexo 2. Ábaco de curvas de valores deducidos y valores deducidos corregidos

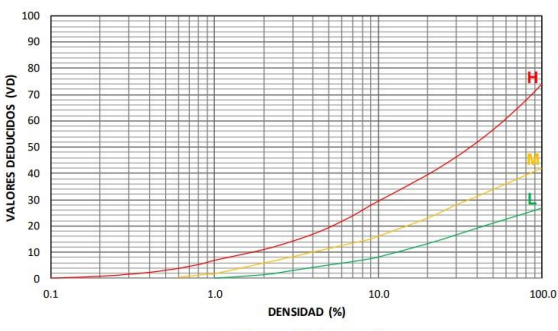
1. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - PIEL DE COCODRILO



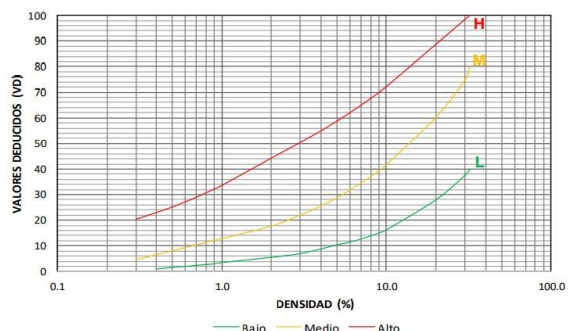
2. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - EXUDACIÓN



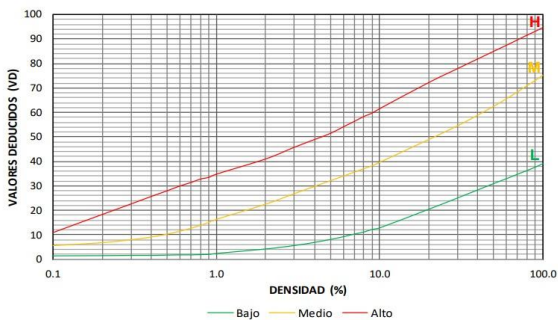
3. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - AGRIETAMIENTO EN BLOQUE



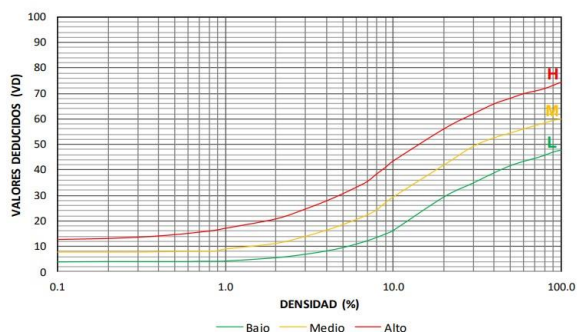
4. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS



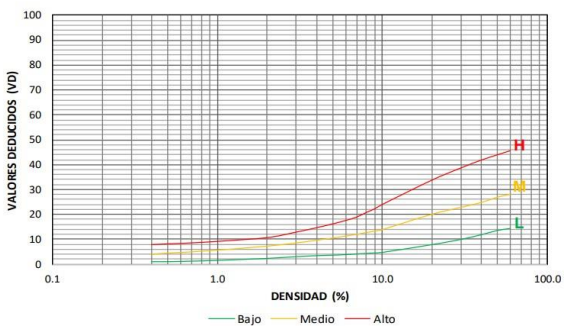
5. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - CORRUGACIÓN



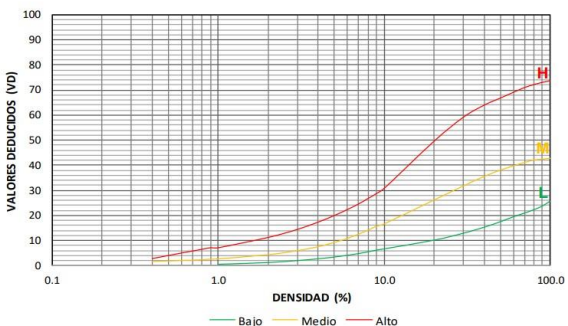
6. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - DEPRESIÓN



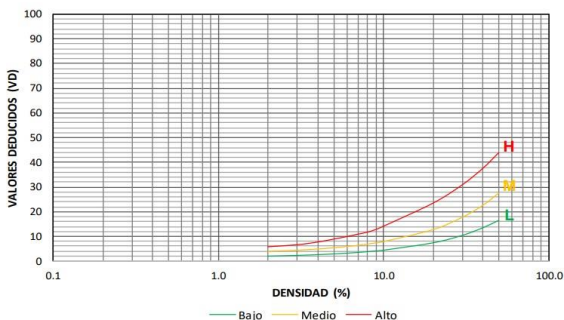
7. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - GRIETA DE BORDE



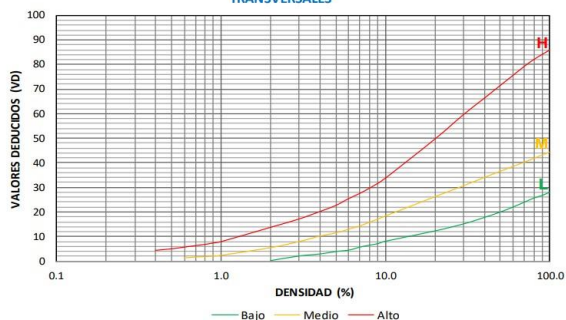
8. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA



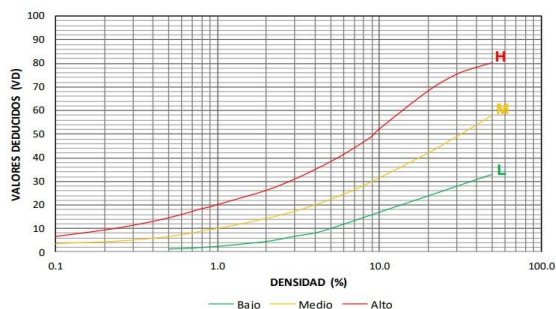
9. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - DESNIVEL CARRIL Y BERMA



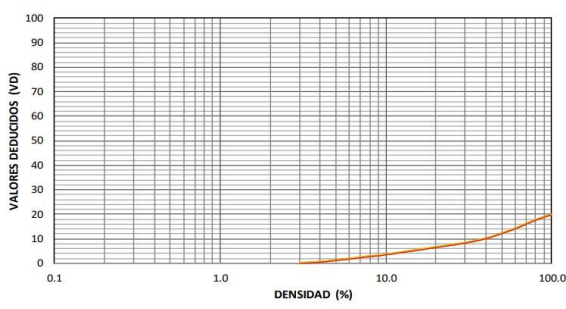
10. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES



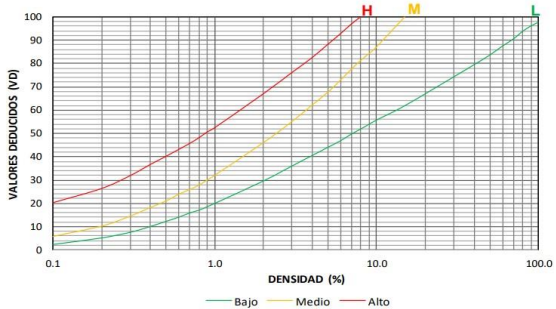
11. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - PARCHEO



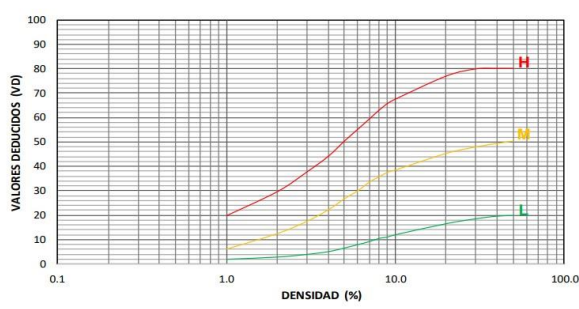
12. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - PULIMIENTO DE AGREGADOS



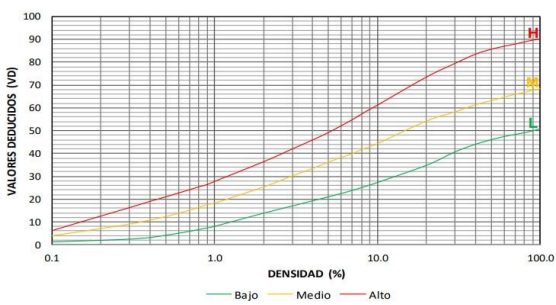
13. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - BACHES O HUECOS



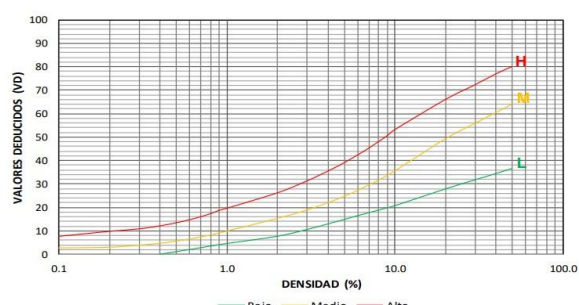
14. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - CRUCE DE VÍA FÉRREA



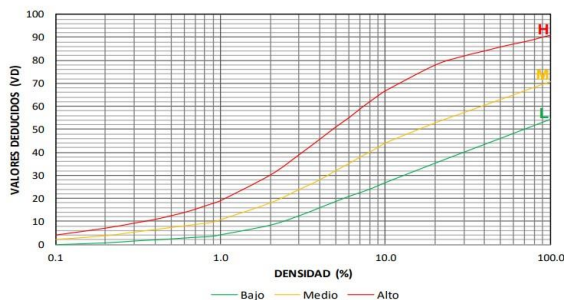
15. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - AHUELLAMIENTO



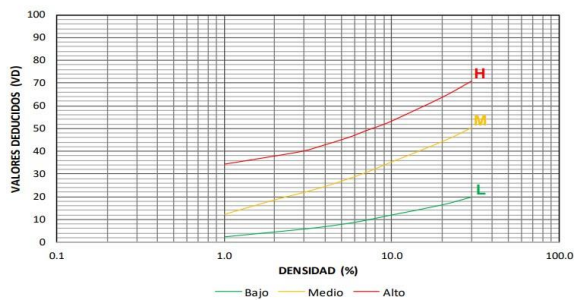
16. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - DESPLAZAMIENTO



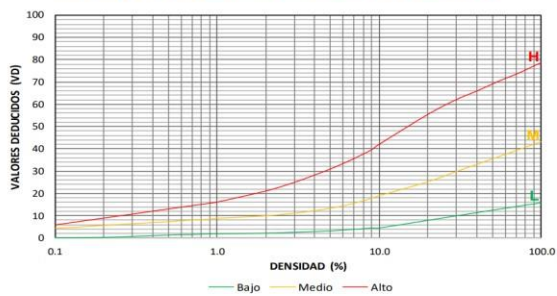
17. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - GRIETAS PARABÓLICAS



18. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - HINCHAMIENTO



19. CURVA DE VALORES DEDUCIDOS - DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



CURVAS DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

