

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL –**  
**SEDE JAÉN**



**“EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA  
AVENIDA MARISCAL CASTILLA, MEDIANTE LA  
METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN 2016”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**BACHILLER: DONALD ERNESTO ASENJO CAJUSOL**

**ASESOR: ING. CUBAS BECERRA ALEJANDRO**

**JAÉN – CAJAMARCA – PERÚ**

**2017**

## DEDICATORIA

**A Dios por ser mi guía, por darme la fuerza y  
paciencia para lograr mis objetivos.**

**A Josefa Isabel Cajusol Vasquez y Ausberto Asenjo Calderon, mis padres**

Las personas más importantes en mi vida, que me brindan siempre su apoyo  
y son un ejemplo a seguir.

**A Jimmy y Jean Pieer, Asenjo Cajusol, mis hermanitos menores,**

Que siempre estuvieron apoyándome y alegrándome con sus ocurrencias.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios

Por darme salud y fuerzas para culminar con una meta más, propuesta en el mi vida.

A mis padres y hermanos

Por su apoyo incondicional, su comprensión y brindarme su fuerza para seguir adelante.

A mi asesor, el Ing. Alejandro Cubas Becerra

Por su tiempo, apoyo y consejos para el desarrollo de la investigación.

## ÍNDICE

Contenido	Página
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
ÍNDICE .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Antecedentes teóricos .....	3
2.2. Bases teóricas .....	4
2.2.1. Pavimento .....	4
2.2.2. Clasificación de los Pavimentos.....	5
2.2.3. Tipos de Evaluación de Pavimentos .....	7
2.2.4. Evaluación del pavimento existente .....	8
2.2.5. Tipos de fallas en pavimentos.....	10
2.2.5.1. Fallas de superficie .....	10
2.2.5.2. Fallas estructurales .....	10
2.2.6. Método del Índice de Condición del Pavimento(PCI).....	11
2.2.7. Tipos de fallas en pavimentos rígidos.....	12
Blowup - Buckling. ....	12
Grieta de esquina.....	14
Losa dividida .....	16
Grieta de durabilidad “D” .....	18
Escala .....	20
Daño del sello de la junta.....	22
Desnivel carril / berma .....	23
Grietas lineales (Grietas longitudinales, transversales y diagonales). ....	25
Parche grande (mayor de 0.45 m2) y acometidas de servicios públicos. ....	28
Parche pequeño (menor de 0.45 m2). ....	29



Pulimento de agregados .....	31
Popouts.....	32
Bombeo .....	33
Punzonamiento .....	34
Cruce de vía férrea .....	36
Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado .....	37
Grietas de retracción.....	39
Descascaramiento de esquina.....	40
Descascaramiento de junta.....	41
2.2.8. Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento.....	44
2.3. Definición de terminos básicos.....	47
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>49</b>
3.1. Localización .....	49
3.1.1. Ubicación Política .....	49
3.1.2. Ubicación Geográfica.....	51
3.2. Materiales y Equipos .....	52
3.3. Diseño metodológico .....	52
3.3.1. Procedimiento .....	52
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>57</b>
4.1. Resultados .....	57
4.2. Discusión.....	145
4.3. Contrastación de hipótesis .....	146
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>147</b>
5.1. Conclusiones.....	147
5.2. Recomendaciones.....	148
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXOS A: CURVAS PARA CONCRETO RÍGIDO .....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXOS B: FIGURAS .....</b>	<b>173</b>
<b>ANEXOS C: CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR.....</b>	<b>184</b>
<b>ANEXOS D: PLANOS .....</b>	<b>186</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tablas</b>	<b>Página</b>
Tabla 1. Niveles de severidad para losa dividida.....	16
Tabla 2 Niveles de severidad para escala.....	20
Tabla 3. Niveles de severidad para punzonamiento.....	34
Tabla 4. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.....	40
Tabla 5. Niveles de severidad descascaramiento de junta.....	42
Tabla 6. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland.....	44
Tabla 7. Coordenadas de la vía.....	51
Tabla 8. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 01.....	57
Tabla 9. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento - U 01.....	59
Tabla 10. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1°tramo – U 02.....	60
Tabla 11. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 02.....	61
Tabla 12. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 03.....	62
Tabla 13. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 03.....	63
Tabla 14. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 04.....	64
Tabla 15. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 04.....	65
Tabla 16. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo –U 05.....	66
Tabla 17. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento - U05.....	67
Tabla 18. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 06.....	68
Tabla 19. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 06.....	69
Tabla 20. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 07.....	70

Tabla 21. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 07.....	71
Tabla 22. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 08.....	72
Tabla 23. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 08.....	73
Tabla 24. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 09.....	74
Tabla 25. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 09.....	75
Tabla 26. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 10.....	76
Tabla 27. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U1.....	77
Tabla 28. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 11.....	78
Tabla 29. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 11.....	79
Tabla 30. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo – U 12.....	80
Tabla 31. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 12.....	81
Tabla 32. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 13.....	82
Tabla 33. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 13.....	83
Tabla 34. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo –U 14.....	84
Tabla 35. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento –U 14.....	85
Tabla 36. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 15.....	86
Tabla 37. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 15.....	87
Tabla 38. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo –U 16.....	88
Tabla 39. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 16.....	89
Tabla 40. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 17.....	90
Tabla 41. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 17.....	91
Tabla 42. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 18.....	92
Tabla 43. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 18.....	93

Tabla 44. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 19.....	94
Tabla 45. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 19.....	95
Tabla 46. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 20.....	96
Tabla 47. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 20.....	97
Tabla 48. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 21.....	98
Tabla 49. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 21.....	99
Tabla 50. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 22.....	100
Tabla 51. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 22.....	101
Tabla 52. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 23.....	102
Tabla 53. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 01.....	103
Tabla 54. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 1° tramo - U 24.....	104
Tabla 55. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 24.....	105
Tabla 56. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 25.....	106
Tabla 57. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 25.....	107
Tabla 58. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 26.....	108
Tabla 59. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 26.....	109
Tabla 60. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 27.....	110
Tabla 61. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 27.....	111
Tabla 62. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 28.....	112
Tabla 63. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 28.....	113
Tabla 64. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 29.....	114
Tabla 65. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 29.....	115

Tabla 66. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo –U 30.....	116
Tabla 67. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 30.....	117
Tabla 68. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 31.....	118
Tabla 69. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 31.....	119
Tabla 70. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 32.....	120
Tabla 71. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 32.....	121
Tabla 72. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 33.....	122
Tabla 73. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 33.....	123
Tabla 74. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 34.....	124
Tabla 75. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 34.....	125
Tabla 76. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo –U 35.....	126
Tabla 77. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 35.....	127
Tabla 78. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 36.....	128
Tabla 79. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 36.....	129
Tabla 80. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 37.....	130
Tabla 81. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 37.....	131
Tabla 82. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 38.....	132
Tabla 83. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 38.....	133
Tabla 84. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 39.....	134
Tabla 85. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 39.....	135
Tabla 86. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 40.....	136
Tabla 87. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 40.....	137

Tabla 88. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo – U 41.....	138
Tabla 89. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 41.....	139
Tabla 90. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido - 2° tramo - U 42.....	140
Tabla 91. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 42.....	141
Tabla 92. Hoja de exploración de condición de pavimento rígido-1°tramo-U 43.....	142
Tabla 93. Evaluación del Índice de Condición del Pavimento – U 43.....	143
Tabla 94. Resumen del cálculo de PCI de la avenida Mariscal Castilla.....	144
Tabla 95. Conteo de tráfico vehicular de la avenida Mariscal Castilla Tramo 01.....	185
Tabla 96. Conteo de tráfico vehicular de la avenida Mariscal Castilla Tramo 02.....	185

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figuras</b>	<b>Página</b>
Figura 01. Sección de pavimento flexible.....	05
Figura 02. Sección de pavimento rígido.....	06
Figura 03. Sección de pavimento articulado.....	07
Figura 04. Escala de condición de pavimentos.....	11
Figura 05. Blowup / Buckling de baja severidad.....	13
Figura 06. Blowup / Buckling de severidad media.....	14
Figura 07. Blowup / Buckling de alta severidad.....	14
Figura 08. Grieta de esquina de baja severidad.....	15
Figura 09. Grieta de esquina de severidad media.....	16
Figura 10. Grieta de esquina de alta severidad.....	16
Figura 11. Losa dividida de baja severidad.....	17
Figura 12. Losa dividida de severidad media.....	17
Figura 13. Losa dividida de alta severidad.....	18
Figura 14. Grieta de durabilidad de baja severidad.....	19
Figura 15. Grieta de durabilidad de severidad media.....	19
Figura 16. Grieta de durabilidad de alta severidad.....	20
Figura 17. Escala de baja severidad.....	21
Figura 18. Escala de severidad media.....	21
Figura 19. Escala de alta severidad.....	21
Figura 20. Daño del sello de junta de baja severidad.....	23
Figura 21. Daño del sello de junta de severidad media.....	23
Figura 22. Daño del sello de junta de alta severidad.....	23
Figura 23. Desnivel carril / berma de baja severidad.....	24
Figura 24. Desnivel carril / berma de severidad media.....	24
Figura 25. Desnivel carril / berma de alta severidad.....	25
Figura 26. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.....	27
Figura 27. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.....	27
Figura 28. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.....	27
Figura 29. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad..	29

Figura 30. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.	29
Figura 31. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad.	29
Figura 32. Parche pequeño de baja severidad.	30
Figura 33. Parche pequeño de severidad media.	30
Figura 34. Parche pequeño de alta severidad.	31
Figura 35. Pulimento de agregados.	32
Figura 36. Popouts.	33
Figura 37. Bombeo.	34
Figura 38. Punzonamiento de baja severidad.	35
Figura 39. Punzonamiento de severidad media.	35
Figura 40. Punzonamiento de alta severidad.	35
Figura 41. Cruce de vía férrea de baja severidad.	36
Figura 42. Cruce de vía férrea de severidad media.	37
Figura 43. Cruce de vía férrea de alta severidad.	37
Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad.	38
Figura 45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.	38
Figura 46. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad.	39
Figura 47. Grietas de contracción.	39
Figura 48. Descascaramiento de esquina de baja severidad.	41
Figura 49. Descascaramiento de esquina de severidad media.	41
Figura 50. Descascaramiento de esquina de alta severidad.	41
Figura 51. Descascaramiento de junta de baja severidad.	43
Figura 52. Descascaramiento de junta de severidad media.	43
Figura 53. Descascaramiento de junta de alta severidad.	43
Figura 54. Ubicación del Departamento de Cajamarca.	49
Figura 55. Ubicación de la Provincia de Jaén.	50
Figura 56. Área de ubicación del proyecto en estudio.	50
Figura 57. Ubicación satelital del área del proyecto en estudio.	51
Figura 58. Zona de estudio Calle Mariscal Castilla.	53
Figura 59. Distribución del pavimento rígido por unidades.	54
Figura 60. Valor deducido para la falla 21 (Blowup/Buckling).	153
Figura 61. Valor deducido para la falla 22 (Griete de Esquina).	154
Figura 62. Valor deducido para la falla 23 (Losa Dividida).	155
Figura 63. Valor deducido para la falla 24 (Grieta de Durabilidad "D").	156



Figura 64 . Valor deducido para la falla 25 (Escala).....	157
Figura 65 . Valor deducido para la falla 27 (Desnivel Carril / Berma).....	158
Figura 66 . Valor deducido para la falla 28 (Grieta Lineales).....	159
Figura 67 . Valor deducido para la falla 29 (Parcheo Grande).....	160
Figura 68 . Valor deducido para la falla 30 (Parcheo Pequeño).....	161
Figura 69 . Valor deducido para la falla 31 (Pulimiento de Agregados).....	162
Figura 70 . Valor deducido para la falla 32 (Popoust).....	163
Figura 71 . Valor deducido para la falla 33 (Bombeo).....	164
Figura 72 . Valor deducido para la falla 34 (Punzonamiento).....	165
Figura 73. Valor deducido para la falla 35 (Cruce de Via Ferrea).....	166
Figura 74 . Valor deducido para la falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado).....	167
Figura 75 . Valor deducido para la falla 37 (Grietas de Retracción).....	168
Figura 76 . Valor deducido para la falla 38 (Descascaramiento de Esquina).....	169
Figura 77 . Valor deducido para la falla 39 (Descascaramiento de Junta).....	170
Figura 78 . CDV Corregido.....	171
Figura 79. Tabla de valores deducidos corregidos, para pavimento de concreto rígido.....	172
Figura 80. Sección Típica de la calle en el tramo 01 de la Av. Mariscal Castilla..	174
Figura 81. Sección Típica de la calle en el tramo 02 de la Av. Mariscal Castilla..	174
Figura 82. Muestreo del pavimento, inicio de vía (U 01) en el km 0+000 – 0+030, tramo 01 en la avenida Mariscal Castilla.....	175
Figura 83. Vista de la unidad 08 de la avenida Mariscal Castilla.....	175
Figura 84. Inspección de las fallas presentes en el pavimento, inicio de la vía Av. Mariscal Castilla.....	176
Figura 85. Presencia de la falla Grieta de Esquina en la avenida Mariscal Castilla.....	176
Figura 86. Inspección de una grieta lineal de severidad media.....	177
Figura 87. Inspección de la falla Parcheo Grande de severidad alta.....	177
Figura 88. Inspección de la falla Losa Dividida de severidad alta Inspección de la falla Losa Dividida de severidad alta, en la unidad 11 entre el km 0+300-0+330.....	178
Figura 89. Inspección de la falla Escala de severidad alta.....	178
Figura 90. Inspección de la falla grietas longitudinales.....	179

Figura 91. Inspección de la falla desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta.....	179
Figura 92. Muestreo de pavimento (U 27) km 0+780-0+810 en el tramo 02, en la av. Mariscal Castilla.....	180
Figura 93. Inspección de la falla parcheo pequeño de severidad leve.....	180
Figura 94. Inspección de la falla grieta longitudinal de severidad media.....	181
Figura 95. Inspección de la falla más representativa en el tramo 02, desconchamiento y parcheo grande de severidad leve.....	181
Figura 96. Inspección de las fallas entre la U30 y U31.....	182
Figura 97. Fin de la vía en estudio.....	182
Figura 98. Fin de la vía en estudio, Unidad 43 entre el km 1+260-1+284.....	183

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en la ciudad de Jaén, Región de Cajamarca, entre los meses de Julio a Octubre del 2016. El problema se presenta específicamente en el deterioro de las calles de pavimento rígido, por lo tanto, el objetivo principal a desarrollar es la evaluación del estado actual del pavimento rígido de la avenida Mariscal Castilla, mediante la metodología del PCI, y determinar las fallas y las causas del pavimento rígido. El procedimiento se inició con la inspección visual, donde se identificaron, midieron todas las fallas existentes en el pavimento de concreto rígido de la vía en estudio, de acuerdo al Manual de daños de pavimento rígido, aplicando la metodología del PCI (Índice de condición del pavimento), el cual varía desde cero (0), para pavimentos colapsados o en mal estado, hasta cien (100) para pavimentos en excelente estado. Para la recolección de datos se utilizó como formato de exploración de condición del pavimento rígido la tabla N° 08, Posteriormente se trabajó en gabinete, para ello se determinaron las unidades de muestreo, el tramo 01 contiene 24 unidades de muestreo con un total de 360 losas evaluadas, y el tramo 02 contiene 19 unidades de muestre con un total de 318 losas evaluadas, concluyendo finalmente un PCI igual a 42.44 para el tramo 01, clasificándose como pavimento regular, para el tramo 02 se obtuvo un PCI igual a 64.95, clasificándose como un pavimento bueno; además se identificaron las fallas siendo la más relevantes las siguientes: grietas de esquina, losa dividida, escala, parcheo grande, desconchamiento, causadas mayormente por una mala compactación del afirmado, por el tipo de suelo, por la calidad de materiales usados en el concreto, factores climáticos, sistemas de drenajes pluviales inadecuados, tránsito de vehículos pesados(camión T3S3).

**Palabras claves:** Pavimento, pavimento rígido, fallas superficiales, falla estructural, Evaluación de pavimento existente, Índice de condición del pavimento.

## ABSTRACT

This investigation was carried out in the city of Jaén, Cajamarca Region, between the months of July to October 2016. The problem arises specifically in the deterioration of the streets of rigid pavement, therefore, the main objective to be developed is the evaluation of the current state of the rigid pavement of Avenida Mariscal Castilla, using the methodology of the PCI, and determine the faults and the causes of the rigid pavement. The procedure was initiated with the visual inspection, where all the existing faults in the rigid concrete pavement of the road under study were identified, according to the Rigid Pavement Damage Manual, applying the PCI methodology (Condition Index of the pavement), which varies from zero (0), for collapsed or poorly maintained pavements, up to one hundred (100) for pavements in excellent condition. For the data collection, the table No. 08 was used as a rigid floor condition exploration format. Subsequently, it was worked in a cabinet, for which the sampling units were determined, section 01 contained 24 sampling units with a total of 360 slabs evaluated, and section 02 contains 19 units of sample with a total of 318 evaluated slabs, finally concluding a PCI equal to 42.44 for section 01, classified as regular pavement, for section 02 a PCI equal to 64.95 was obtained, classifying itself like a good pavement; In addition, the flaws were identified, the most relevant being the following: corner cracks, split slab, scale, large patching, chipping, caused mostly by bad compaction of the claimed, by the type of soil, by the quality of materials used in the concrete, climatic factors, inadequate storm drainage systems, heavy vehicle traffic (truck T3S3).

**Key words: Pavement, rigid pavement, surface faults, structural failure, Evaluation of existing pavement, Pavement condition index.**

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Es un problema para los municipios del país mantener las vías, pistas pavimentadas y con un buen estado de servicio, lo cual hace ver que no se cuenta con un servicio o sistema de gestión vial para su evaluación, mantenimiento y rehabilitación de pavimentos, la ciudad de Jaén no escapa a estos problemas, en su mayoría las calles de la ciudad son de pavimento rígido, pero no cumplen a cabalidad con su función de facilitar el tránsito de los vehículos y peatones con seguridad, eficiencia y economía, en el plazo establecido de su vida útil. Esto ha motivado el desarrollo de una serie de procedimientos para su evaluación y rehabilitación de pavimentos no muy costoso.

La evaluación de un pavimento rígido puede ser de manera superficial y estructural, la cual consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto que los resultados que se desprendan de su aplicación se tomen en cuenta al formular las especificaciones de diseño y construcción de nuevos pavimentos en la ciudad de Jaén. En este estudio se evaluará el pavimento rígido superficialmente mediante el método del PCI, el cual consiste en inspeccionar de forma visual y determinar las fallas existentes en el pavimento rígido, para luego procesar los datos obtenidos, determinar su cantidad, severidad y densidad del mismo, determinando la condición en que se encuentra el pavimento rígido, el cual está en un rango de 0(cero) para pavimentos colapsados y 100(cien) para pavimentos en excelente estado.

En la ciudad de Jaén el deterioro de los pavimentos rígidos construidos en los últimos años es el tema de este estudio que tiene por objetivo general realizar la evaluación del estado del pavimento rígido en la Avenida Mariscal Castilla, mediante la metodología del PCI, siendo la formulación del problema **¿Cuál es el estado de condición del**

## **pavimento rígido de la Avenida Mariscal Castilla según la metodología del PCI?**

Esta investigación se justifica en el estado situacional que se encuentra las vías o pistas de Ingreso al centro de la ciudad de Jaén (Av. Mariscal Castilla), la cual se determinara en qué condiciones se encuentra aplicando el método PCI que nos indicara las fallas que se presentan, proponiendo las actividades de conservación y mantenimiento que se deben realizarse, contribuyendo así de esta manera en nuestra sociedad con el bienestar de los peatones y de los vehículos que por ellas transitan.

Se plantea como objetivos específicos; identificar las fallas y nivel de severidad del pavimento rígido de la av. Mariscal Castilla. Identificar las causa de las fallas. Proponer soluciones adecuadas frente a las fallas que se presentan.

Presentando como hipótesis; El estado actual del pavimento rígido de la avenida Mariscal Castilla según la metodología PCI es regular. Definiendo como variable independiente: fallas del pavimento y variable dependiente: Estado condición del pavimento según PCI

La investigación realizada consta de cinco capítulos:

Capítulo I. Introducción.

Capítulo II. Marco Teórico.

Capítulo III. Materiales y Métodos.

Capítulo IV. Resultados y Discusión.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS**

#### **INTERNACIONAL**

##### **“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE ALGUNAS CALLES DE LA CIUDAD DE LOJA”**

En el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal establecer la condición del pavimento a través de inspecciones visuales en las superficies con asfalto y hormigón simple o reforzado, se utiliza un método para la evaluación de las condiciones superficiales de los pavimentos de las calles de la ciudad de Loja. Decidiéndose por el método PCI establecido por la NORMA ASTM D 6433, obteniendo como resultado una condición de regular y excelentes las calles de Loja, además conociendo estos resultados se podrá definir, implementar y planificar políticas adecuadas para el mantenimiento de los pavimentos. (Armijos, C.R. 2009)

##### **“EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA VÍA LOCAL CUMANÁ – CUMANACOA, PROGRESIVA 0+000 (PUENTE ALIVIADERO MANZANARES) HASTA PROGRESIVA 10+000 (VÍA CUMANACOA), DE LOS MUNICIPIOS SUCRE Y MONTES DEL ESTADO SUCRE. PUERTO LA CRUZ, UNIVERSIDAD DE ORIENTE – VENEZUELA.”**

En este trabajo de investigación tiene por objeto generar evaluar el estado general de la vía Cumanacoa km 0+000 hasta el Km 10+000, mediante el uso del método PCI determina las fallas y sus posibles factores o causas que lo afectan. Obteniéndose como resultado según la escala PCI una vía en condiciones MALAS, así poder dar soluciones adecuadas para el mantenimiento de la vía. (Sánchez, M. J. 2010.)

## **NACIONALES**

### **“EL MAL ESTADO DE LOS PAVIMENTOS Y SU EFECTO EN TRÁNSITO VEHICULAR DEL DISTRITO DE TRUJILLO.”**

Trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar el mal estado de los pavimentos y su efecto en el tránsito vehicular del distrito de Trujillo; así como indicar las causas del deterioro o mal estado del pavimento del distrito de Trujillo, son: el excesivo tránsito vehicular, deficiencia en su proceso constructivo, falta de mantenimiento de los pavimentos, y poder proponer alternativas para el mejoramiento de los pavimentos del distrito de Trujillo. (Gamboa, C. R. 2013)

## **LOCALES**

### **“EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO EN LA AVENIDA PAKAMUROS DE LA CIUDAD DE JAÉN – CAJAMARCA”**

En el presente trabajo de investigación tiene por objeto realizar la evaluación de las condiciones del pavimento de la Av. Pakamuros, mediante la aplicación de la metodología del PCI, obteniendo como resultado según la metodología aplicada un estado REGULAR; además él cual permitió determinar las fallas más representativas en el pavimento las cuales son: Grieta de Esquina (22), Grietas Lineales(28), Parcheo Grande(29), Desconchamiento, mapa de grietas y Craquelado(36), y proponer las posibles soluciones de mantenimiento para la vía. (Chuquihuanca, G. 2014)

## **2.2 BASES TEORICAS**

### **2.2.1. PAVIMENTO (MONTEJO 2006)**

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los



estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente.

Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de, mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

Mínimo que reduzca los esfuerzos sobre la capa inmediata inferior. La resistencia de las diferentes capas no solo dependerá del material que la constituye, también resulta de gran influencia el procedimiento constructivo; siendo dos factores importantes la compactación y la humedad, ya que cuando un material no se acomoda adecuadamente, éste se consolida por efecto de las cargas y es cuando se producen deformaciones permanentes.

### 2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS PAVIMENTOS

En nuestro medio los pavimentos se clasifican en: pavimentos flexibles, semirrígido, rígidos y articulados.

- **Pavimentos flexibles:** Este tipo de pavimentos están formados por una carpeta bituminosa apoyada generalmente sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase. No obstante puede prescindirse de cualquiera de estas dependencias de las necesidades particulares de cada obra. (MONTEJO 2006)

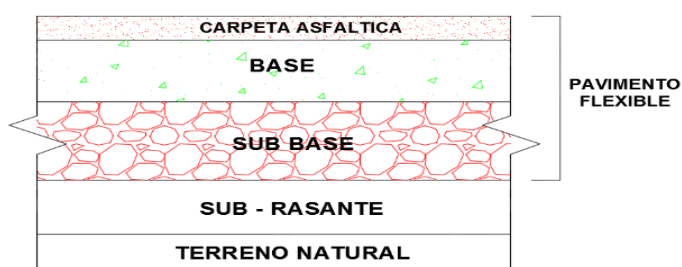


Figura 01. Sección de pavimento flexible  
Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ING. ALFONSO MONTEJO FONSECA, 2006

• **Pavimento semirrígido:** Aunque este tipo de pavimentos guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que no son aptos para la construcción de las capas del pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran a distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción. (MONTEJO 2006)

• **Pavimento rígido:** Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además como el concreto es capaz de resistir, en ciertos grados, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas y por lo tanto, el apoyo de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento. (MONTEJO 2006)

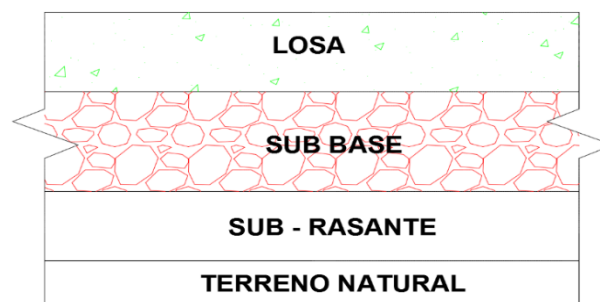


Figura 02. Sección de pavimento rígido.

Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ING. ALFONSO MONTEJO FONSECA, 2006

- **Pavimento articulado:** Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concreto prefabricado, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre la capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de esta y de la magnitud y frecuencia de las cargas por dicho pavimento. (MONTEJO 2006)

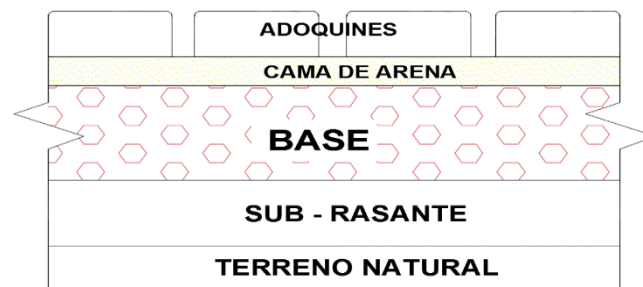


Figura 03. Sección de pavimento articulado.

Fuente: Libro de Ingeniería de pavimentos para carreteras, autor ING. ALFONSO MONTEJO FONSECA, 2006

### 2.2.3. TIPOS DE EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

Existen diversos métodos de evaluación de pavimentos, que son aplicables a calles y carreteras, entre los aplicables están: (INVIAS 1997)

#### A. Vizir

Es un índice que representa la degradación superficial de un pavimento, representando una condición global que permitirá tomar algunas medidas de mantenimiento y rehabilitación. Este índice ha sido desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France o por sus siglas en inglés LCPC. El sistema VIZIR, es un sistema de simple comprensión y aplicación que establece una distinción clara entre las fallas estructurales y las fallas funcionales y que ha sido adoptado en países en vía de desarrollo y en especial en zonas tropicales. (INVIAS 1997)

### **B. FHWA / OH99 / 004**

Este índice presenta una alta claridad conceptual y es de sencilla aplicación, pondera los factores dando mayor énfasis a ciertos deterioros que son muy abundantes o importantes en regiones donde hay estaciones muy marcadas pero no en áreas tropicales. (INVIAS 1997)

### **C. ASTM D 6433-99**

También conocido como Present Condition Index, o por sus siglas PCI. Este índice sirve para representar las degradaciones superficiales que se presentan en los pavimentos de hormigón hidráulico. Este método ha sido aplicado en la presente investigación, debido a que se la adoptado mundialmente por algunas entidades encargadas de realizar la cuantificación de los deterioros en la superficie de pavimentos. (INVIAS 1997)

#### **2.2.4. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE**

Un requerimiento importante en el diseño de refuerzo, es la condición del pavimento existente. La evaluación de éste consiste de tres elementos principales: evaluación de la serviciabilidad (condición funcional), evaluación de la capacidad estructural y por último la observación visual del pavimento existente. Cualquiera de las tres, o en combinación, contribuye a tomar una decisión acerca del tipo de refuerzo más indicado para el proyecto. (MORALES 2005)

En general, la evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de mantenimiento o rehabilitación más adecuada para cada uno de los tramos homogéneos en que puede dividirse la carretera o vía en estudio. (MORALES 2005)

## **EVALUACIÓN FUNCIONAL**

Se entiende por evaluación funcional la inspección superficial realizada en una vialidad con el objeto de determinar los deterioros que afectan al usuario, pero que no comprometen la capacidad estructural del pavimento. Existen diferentes indicadores para establecer el estado superficial de un pavimento. Cada indicador generalmente es expresado a través de fórmulas, en las que se recoge una serie de parámetros del pavimento. Para cada indicador existen tablas en las cuales se dan valores que indican en que condición se encuentra el pavimento, generalmente cada país en su norma de pavimentos establece estos límites. (MORALES 2005)

## **EVALUACIÓN ESTRUCTURAL (MORALES 2005)**

La evaluación estructural se refiere a una apreciación de los tramos cuyo estado de deterioro ha decaído hasta un nivel en el cuál el pavimento ha reducido su capacidad de resistir cargas; y cualquier programa de mantenimiento tradicional ya no es factible. Por lo tanto, dichos tramos deben ser rehabilitados para que vuelvan a ser transitables. El principal objetivo de la evaluación estructural es determinar la capacidad estructural efectiva del pavimento existente, ya que de ella va depender que el refuerzo sea correctamente diseñado. Hay tres maneras de determinar la capacidad estructural del pavimento existente:

- Capacidad estructural basada en la observación visual y ensayo de materiales.
- Capacidad estructural basada en ensayos no destructivos (NDT, por sus siglas en ingles).
- Capacidad estructural basada en la vida remanente.

## **EVALUACIÓN VISUAL (MORALES 2005)**

La evaluación visual de un pavimento puede ser definida como la observación periódica del mismo, con el fin de determinar la naturaleza y extensión de los deterioros en el pavimento existente. Para el caso en que se va a proyectar una sobrecapa de refuerzo, tales datos son

extremadamente importantes debido al impacto directo que tienen sobre el comportamiento del refuerzo, ya que si estos deterioros no son reparados, pueden desencadenar fallas como por ejemplo reflexión de fisuras. Este tipo de evaluación es también importante porque permite determinar el tratamiento más adecuado que requiere la superficie del pavimento antes de colocar la sobrecapa de refuerzo. Se debe analizar también el drenaje y correlacionar sus deficiencias con las fallas presentes. Asimismo, se recomienda el muestreo y ensayo de materiales. Esto permitirá conocer los espesores reales de cada capa y el estado de deterioro en que se encuentran. La metodología de la evaluación visual comprende los siguientes pasos:

- Identificar las fallas y las posibles causas de las mismas.
- Se ubican las fallas en una hoja de evaluación adoptada al efecto.
- Se determina el grado de severidad y la extensión de las fallas.
- Se cuantifica en gabinete la información recogida en el campo.
- Se emite un dictamen respecto del tramo evaluado.

## **2.2.5. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS**

### **2.2.5.1. FALLAS DE SUPERFICIE**

Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada.

La corrección de estas se fallas se efectúa con solo regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad. (MONTEJO 2006)

### **2.2.5.2. FALLAS ESTRUCTURALES**

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de

solicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos.

Para corregir este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado. (MONTEJO 2006)

## 2.2.6. METODO DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

Según la NORMA ASTM D5340-98 METODO PCI SEPTIEMBRE 2004

### DEFINICIÓN

El pavimento se divide en componentes que a su vez son divididos en secciones. Cada sección es dividida en unidades de muestra. El tipo y grado de severidad de las fallas en el pavimento son establecidos mediante la inspección visual de las unidades de muestra. La cantidad de las fallas se mide según las tablas de muestreo tomadas en campo. La información sobre las fallas es utilizada para calcular el PCI de cada unidad de muestra. El PCI de la sección de pavimento se determina en base a los valores del PCI determinados para cada una de las unidades de muestra.

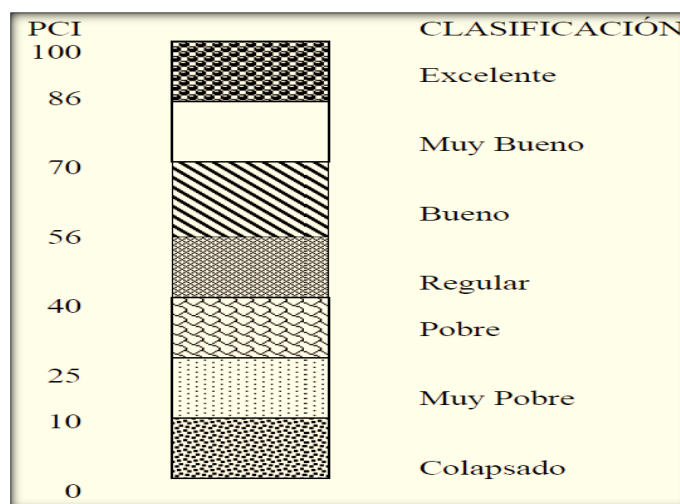


Figura 04. Escala de condición de pavimentos

FUENTE: TRADUCCIÓN ESPAÑOL. Norma ASTM 5340-98 Método de Evaluación del PCI. Setiembre 2004.

## **SIGNIFICADO Y USO**

El PCI es un indicador numérico que le da una calificación a las condiciones superficiales del pavimento. El PCI proporciona una medición de las condiciones actuales del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie, indicando también su integridad estructural y condiciones operacionales (rugosidad localizada y seguridad). El PCI no puede medir la capacidad estructural del pavimento, y tampoco proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción (resistencia al resbalamiento) o la rugosidad general. Proporciona una base objetiva y racional para determinar las necesidades y prioridades de reparación y mantenimiento. Un monitoreo continuo del PCI es utilizado para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifican con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación mayores. El PCI proporciona información sobre el rendimiento del pavimento para su validación o para incorporar mejoras en su diseño y procedimientos de mantenimiento.

### **2.2.7. TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Según el **manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland (Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". Segunda edición. 2005, Pag. 405 – 440)**

#### **21. BLOWUP - BUCKLING. (SHAHIN, M. Y. 2005)**

**Descripción:** Los blowups o buckling ocurren en tiempo cálido, usualmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa. Por lo general, el ancho insuficiente se debe a la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta. Cuando la expansión no puede disipar suficiente presión, ocurrirá un movimiento hacia arriba de los



bordes de la losa (Buckling) o fragmentación en la vecindad de la junta. También pueden ocurrir en las zanjas realizadas para la instalación de servicios públicos.

### **Niveles de Severidad**

L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

### **Medida**

En una grieta, un blowup se cuenta como presente en una losa. Sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad del blowup deja el pavimento inutilizable, este debe repararse de inmediato.

### **Opciones de Reparación**

L: No se hace nada. Parcheo profundo o parcial.

M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

Figura 05. Blowup / Buckling de baja severidad.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 06. Blowup / Buckling de severidad media.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 07. Blowup / Buckling de alta severidad



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

## 22. GRIETA DE ESQUINA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina. Por ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y el otro lado a 2.40 m si es una grieta de esquina. Una grieta de esquina se diferencia de un descascaramiento de esquina en que aquella se extiende verticalmente a través de todo el espesor de la losa, mientras que el otro intercepta la junta en un ángulo. Generalmente, la repetición de cargas combinada

con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo originan las grietas de esquina.

### **Niveles de Severidad**

L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada o no presenta grieta alguna.

M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M).

H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

### **Medida.**

La losa dañada se registra como una (1) losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.
3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

Para dos o más grietas se registrará el mayor nivel de severidad. Por ejemplo, una losa tiene una grieta de esquina de severidad baja y una de severidad media, deberá contabilizarse como una (1) losa con una grieta de esquina media. (SHAHIN, M.Y. 2005)

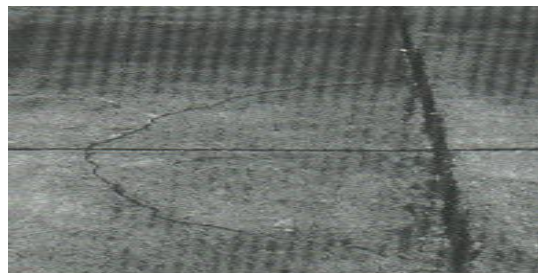
### **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sellado de grietas de más de 3 mm.

M: Sellado de grietas. Parcheo profundo.

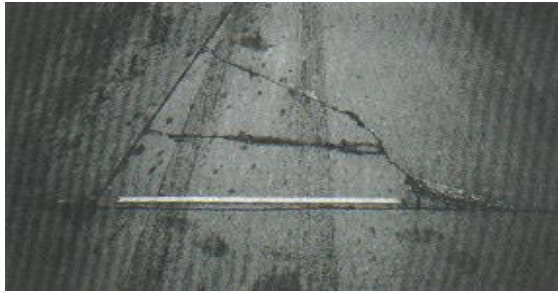
H: Parcheo profundo.

Figura 08. Grieta de esquina de baja severidad.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 09. Grieta de esquina de severidad media.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 10. Grieta de esquina de alta severidad.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

### 23. LOSA DIVIDIDA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

Descripción: La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

#### Niveles de severidad

En la tabla 01 se anotan los niveles de severidad para losas divididas.

**Tabla 1. Niveles de severidad para losa dividida**

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 ó más
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

### **Medida**

Si la losa dividida es de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño.

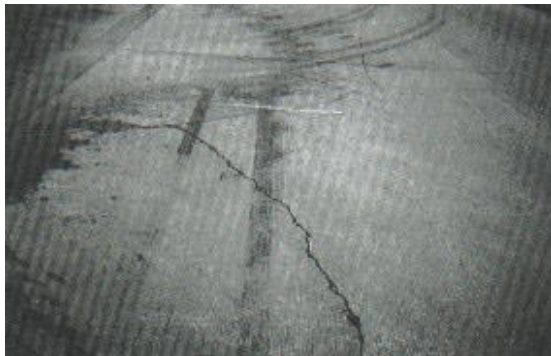
### **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor de 3mm.

M: Reemplazo de la losa.

H: Reemplazo de la losa.

Figura 11. Losa dividida de baja severidad.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 12. Losa dividida de severidad media.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". Segunda edición. 2005

Figura 13. Losa dividida de alta severidad.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". Segunda edición. 2005

#### **24. GRIETA DE DURABILIDAD "D". (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Las grietas de durabilidad "D" son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual, con el tiempo, fractura gradualmente el concreto. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas "D". Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa.

#### **Niveles de severidad**

L: Las grietas "D" cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Las grietas "D" cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.



2. Las grietas "D" cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

H: Las grietas "D" cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

### **Medida**

Cuando el daño se localiza y se califica en una severidad, se cuenta como una losa. Si existe más de un nivel de severidad, la losa se cuenta como poseedora del nivel de daño más alto. Por ejemplo, si grietas "D" de baja y media severidad están en la misma losa, la losa se registra como de severidad media únicamente.

### **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas.

H: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas. Reemplazo de la losa.

Figura 14. Grieta de durabilidad de baja severidad



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

Figura 15. Grieta de durabilidad de severidad media.



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.



Figura 16. Grieta de durabilidad de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

## 25. ESCALA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Escala es la diferencia de nivel a través de la junta. Algunas causas comunes que originan son:

1. Asentamiento debido una fundación blanda.
2. Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
3. Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

### Niveles de Severidad

Se definen por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta como se indica en la tabla 02.

**Tabla 2 Niveles de severidad para escala.**

Nivel de severidad	Diferencia en elevación
L	3 a 10 mm
M	10 a 19 mm
H	Mayor que 19 mm

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

### Medida

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas.



Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

### Opciones de reparación

L: No se hace nada. Fresado.

M: Fresado.

H: Fresado.



Figura 17. Escala de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.



Figura 18. Escala de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.



Figura 19. Escala de alta severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

## **26. DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA. (SHAHIN, M. Y. 2005)**

**Descripción:** Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma importante. La acumulación de material incompresible impide que la losa se expanda y puede resultar en fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los bordes de la junta. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra. Los tipos típicos del daño de junta son:

1. Desprendimiento del sellante de la junta.
2. Extrusión del sellante.
3. Crecimiento de vegetación.
4. Endurecimiento del material llenante (oxidación).
5. Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.
6. Falta o ausencia del sellante en la junta.

### **Niveles de Severidad**

L: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.

M: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.

H: Está en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato.

### **Medida**

No se registra losa por losa sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área.

### **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Resellado de juntas.

H: Resellado de juntas.



Figura 20. Daño del sello de junta de baja severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.



Figura 21. Daño del sello de junta de severidad media.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

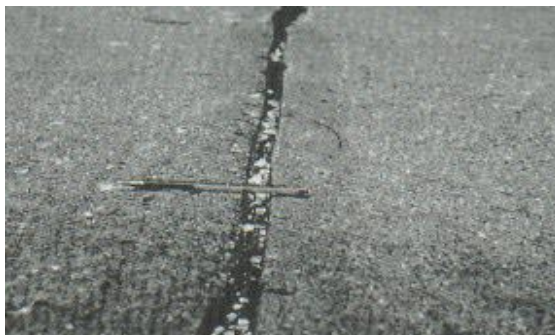


Figura 22. Daño del sello de junta de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

## **27. DESNIVEL CARRIL / BERMA.** (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** El desnivel carril / berma es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad. También puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua.

### **Nivel de severidad**

L: La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 25.0 mm a 51.0 mm.

M: La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.

H: La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

### **Medida**

El desnivel carril / berma se calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con el nivel de severidad apropiado.

### **Opciones de reparación**

L, M, H: Renivelación y llenado de bermas para coincidir con el nivel del carril.



Figura 23. Desnivel carril / berma de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

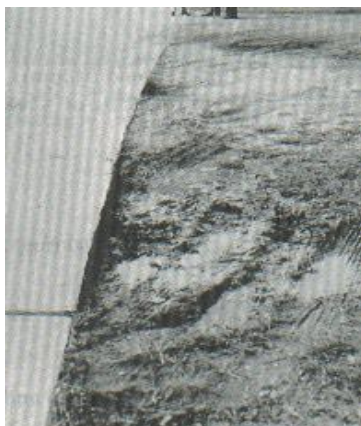


Figura 24. Desnivel carril / berma de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

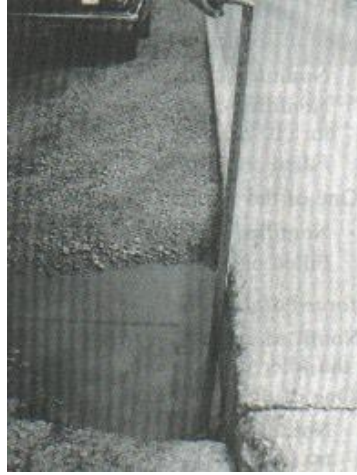


Figura 25. Desnivel carril / berma de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.

## **28. GRIETAS LINEALES (Grietas longitudinales, transversales y diagonales).** (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o de humedad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes. Las grietas capilares, de pocos pies de longitud y que no se propagan en toda la extensión de la losa, se contabilizan como grietas de retracción.

### **Niveles de severidad**

#### **a. Losas sin refuerzo**

L: Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.

2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.

3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.

2. Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

#### **b. Losas con refuerzo**

L: Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.

2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.

3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.

2. Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

#### **Medida**

Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como losas divididas. Las losas de longitud mayor que 9.10 m se dividen en "losas" de aproximadamente igual longitud y que tienen juntas imaginarias, las cuales se asumen están en perfecta condición.



### Opciones de reparación

L: No se hace nada. Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.

M: Sellado de grietas.

H: Sellado de grietas. Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

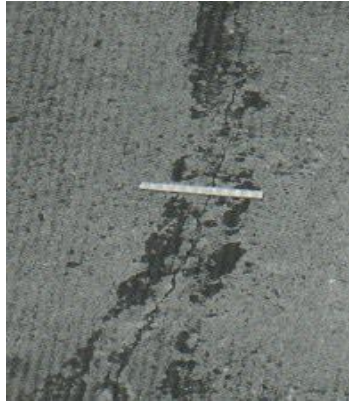


Figura 26. Grietas lineales de baja severidad en losa de concreto simple.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005.



Figura 27. Grietas lineales de severidad media en losa de concreto reforzado.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 28. Grietas lineales de alta severidad en losa de concreto simple.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

## **29. PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS. (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios públicos, es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas. Los niveles de severidad de una excavación de servicios son los mismos que para el parche regular.

### **Niveles de severidad**

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche esta moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes. El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.

H: El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

### **Medida**

Si una losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad. Si la causa del parche es más severa, únicamente el daño original se cuenta.

### **Opciones para Reparación**

L: No se hace nada.

M: Sellado de grietas. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.





Figura 29. Parche grande y acometidas de servicios públicos de baja severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 30. Parche grande y acometida de servicios públicos de severidad media.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

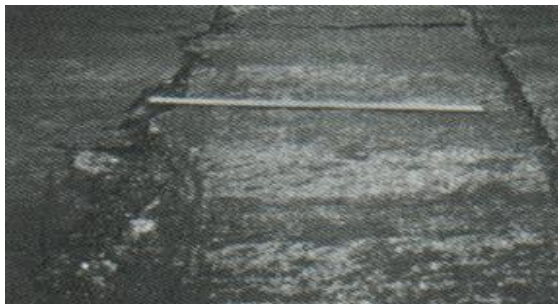


Figura 31. Parche grande y acometidas de servicios públicos de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **30. PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45 M<sup>2</sup>). (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno.

#### **Niveles de Severidad**

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche está moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.

H: El parche está muy deteriorado. La extensión del daño exige reemplazo.

### **Medida**

Si una losa presenta uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se registra como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se registra como una losa con el mayor nivel de daño. Si la causa del parche es más severa, únicamente se contabiliza el daño original.

### **Opciones para Reparación**

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reemplazo del parche.

H: Reemplazo del parche.



Figura 32. Parche pequeño de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 33. Parche pequeño de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 34. Parche pequeño de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **31. PULIMENTO DE AGREGADOS. (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto.

Este tipo de daño se reporta cuando el resultado de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha disminuido significativamente respecto a evaluaciones previas.

#### **Niveles de Severidad**

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulimento deberá ser significativo antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto.

#### **Medida**

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.

#### **Opciones de reparación**

L, M y H: Ranurado de la superficie. Sobrecarpeta.



Figura 35. Pulimento de agregados.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **32. POPOUTS.** (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Un popouts es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie del mismo. Puede deberse a partículas blandas o fragmentos de madera rotos y desgastados por el tránsito. Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm.

#### **Niveles de severidad**

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popout debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa.

#### **Medida**

Debe medirse la densidad del daño. Si existe alguna duda de que el promedio es mayor que tres popouts por metro cuadrado, deben revisarse al menos tres áreas de un metro cuadrado elegidas al azar. Cuando el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa.

#### **Opciones de reparación**

L, M y H: No se hace nada.



Figura 36. Popouts.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **33. BOMBEO.** (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida progresiva del soporte del pavimento. El bombeo puede identificarse por manchas en la superficie y la evidencia de material de base o subrasante en el pavimento cerca de las juntas o grietas. El bombeo cerca de las juntas es causado por un sellante pobre de la junta e indica la pérdida de soporte. Eventualmente, la repetición de cargas producirá grietas. El bombeo también puede ocurrir a lo largo del borde de la losa causando pérdida de soporte.

#### **Niveles de Severidad**

No se definen grados de severidad. Es suficiente indicar la existencia.

#### **Medida**

El bombeo de una junta entre dos losas se contabiliza como dos losas. Sin embargo, si las juntas restantes alrededor de la losa tienen bombeo, se agrega una losa por junta adicional con bombeo.

### Opciones de reparación

L, M y H: Sellado de juntas y grietas. Restauración de la transferencia de cargas.



Figura 37. Bombeo.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### 34. PUNZONAMIENTO. (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes pero, usualmente, está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí. Este daño se origina por la repetición de cargas pesadas, el espesor inadecuado de la losa, la pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia localizada de construcción del concreto (por ejemplo, hormigueros).

### Niveles de Severidad

**Tabla 3. Niveles de severidad para punzonamiento.**

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos		
	2 a 3	4 a 5	Más de 5
L	L	L	M
M	L	M	H
H	M	H	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



## **Medida**

Si la losa tiene uno o más punzonamientos, se contabiliza como si tuviera uno en el mayor nivel de severidad que se presente.

## **Opciones de reparación**

L: No se hace nada. Sellado de grietas.

M: Parcheo profundo.

H: Parcheo profundo.

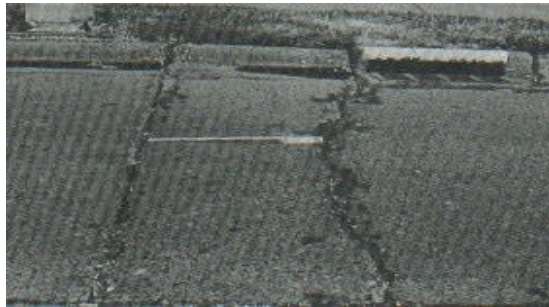


Figura 38. Punzonamiento de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005



Figura 39. Punzonamiento de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005



Figura 40. Punzonamiento de alta severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

### **35. CRUCE DE VÍA FÉRREA. (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** El daño de cruce de vía férrea se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles.

#### **Niveles de severidad**

L: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.

M: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.

H: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

#### **Medida**

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea. Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce.

#### **Opciones de reparación**

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

H: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.



Figura 41. Cruce de vía férrea de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005





Figura 42. Cruce de vía férrea de severidad media.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 43. Cruce de vía férrea de alta severidad  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **36. DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO.**

(SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir el descamado, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm. El descamado también puede ser causado por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad.

#### **Niveles de Severidad**

L: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.

M: La losa está descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.

H: La losa esta descamada en más del 15% de su área.

### **Medida**

Una losa descamada se contabiliza como una losa. El craquelado de baja severidad debe contabilizarse únicamente si el descamado potencial es inminente, o unas pocas piezas pequeñas se han salido.

### **Opciones para Reparación**

L: No se hace nada.

M: No se hace nada. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo o parcial. Reemplazo de la losa. Sobrecarpeta.



Figura 44. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005



Figura45. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005



Figura 46. Desconchamiento / Mapa de grietas / Craquelado de alta severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **37. GRIETAS DE RETRACCIÓN. (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa.

#### **Niveles de Severidad**

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes.

#### **Medida**

Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción.

#### **Opciones de reparación**

L, M y H: No se hace nada.



Figura 47. Grietas de contracción.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### 38. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA. (SHAHIN, M.Y. 2005)

**Descripción:** Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa. Un descascaramiento menor que 127 mm medidos en ambos lados desde la grieta hasta la esquina no deberá registrarse.

#### Niveles de severidad

En la tabla 4 se listan los niveles de severidad para el descascaramiento de esquina. El descascaramiento de esquina con un área menor que 6452 mm<sup>2</sup> desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse.

**Tala 4. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.**

Profundidad del Descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	127.0 x 127.0 mm a 305.0 x 305.0 mm	Mayor que 305.0 x 305.0 mm
Menor de 25.0 mm	L	L
> 25.0 mm a 51.0 mm	L	M
Mayor de 51.0 mm	M	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

#### Medida

Si en una losa hay una o más grietas con descascaramiento con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento de esquina. Si ocurre más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad.

#### Opciones de reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial.



Figura 48. Descascaramiento de esquina de baja severidad.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 49. Descascaramiento de esquina de severidad media.  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005



Figura 50. Descascaramiento de esquina de alta severidad  
Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

### **39. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA. (SHAHIN, M.Y. 2005)**

**Descripción:** Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa si no que intercepta la junta en ángulo. Se origina por:

1. Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
2. Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

### Niveles de Severidad

En la tabla 5 se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta.

**Tabla 5. Niveles de severidad descascaramiento de junta**

Fragmentos del Descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6m	> 0.6 m
Duros. No puede removerse fácilmente (pueden faltar algunos pocos fragmentos).	< 102 mm	L	L
	> 102 mm	L	L
Suelos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	L	M
	>102 mm	L	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	M	H

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

### Medida

Si el descascaramiento se presenta a lo largo del borde de una losa, esta se cuenta como una losa con descascaramiento de junta. Si está sobre más de un borde de la misma losa, el borde que tenga la mayor severidad se cuenta y se registra como una losa. El descascaramiento de junta también puede ocurrir a lo largo de los bordes de dos losas adyacentes. Si este es el caso, cada losa se contabiliza con descascaramiento de junta.

### Opciones para Reparación

L: No se hace nada.

M: Parcheo parcial.

H: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.



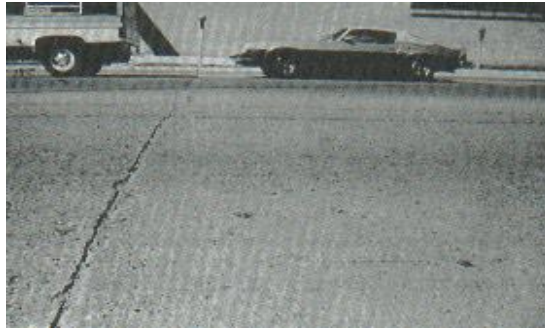


Figura 51. Descascaramiento de junta de baja severidad.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

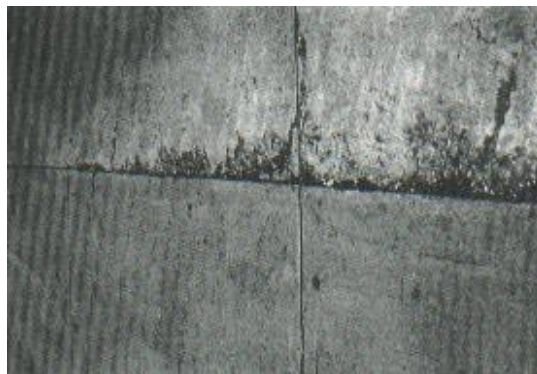


Figura 52. Descascaramiento de junta de severidad media.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

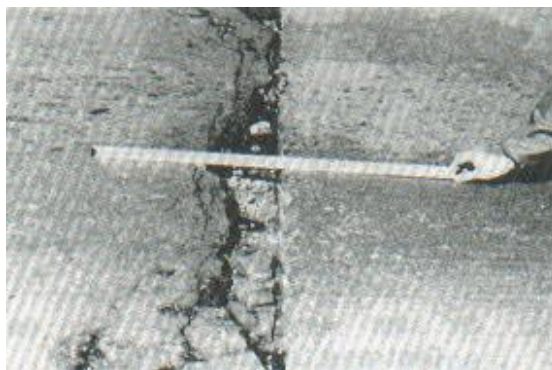


Figura 53. Descascaramiento de junta de alta severidad

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

**Tabla 6. Resumen del manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento portland.**

DESCRIPCION DE LOS TIPOS DE FALLAS	CÓDIGO DE LA FALLA	RANGOS DE MEDICION / NIVELES DE SEVERIDAD		
		LEVE (L)	MEDIANA (M)	ALTA (H)
Blowup / Buckling	21	sin medición (S/M)	S/M	S/M
Grieta de Esquina	22	S/M	S/M	S/M
Losa Dividida	23	4 -5 pedazos	6-8 pedazos	> a 8 pedazos
Grieta de Durabilidad "D"	24	< 15% área de la losa	> 15% área de la losa/no se desprende	> 15% A. de la losa /se desprende
Escala	25	3-10 mm	10-19 mm	> 19 mm
Daño de Sello de la Junta	26	S/M	S/M	S/M
Desnivel Carril / Berma	27	25 - 51 mm	51 - 102 mm	> 102 mm
Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales)	28	< 12 mm	12 - 51 mm	> 51 mm
Parqueo grande (Mayor a 0.45 m2)	29	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Parqueo pequeño (Menor a 0.45 m2)	30	el parche funciona bien	parche deteriorado	parche dañado
Pulimento de Agregados	31	S/M	S/M	S/M
Popouts	32	< 25 mm	25 - 102 mm	> 102 mm
Bombeo	33	S/M	S/M	S/M
Punzonamiento	34	2 -3 pedazos	4 - 5 pedazos	> a 5 pedazos
Cruce de Vía Férrea	35	S/M	S/M	S/M
Desconchamiento , Mapa de Grietas, Craquelado	36	solo se visualiza	<15% área de la losa	> 15% área de la losa
Grietas de Retracción	37	S/M	S/M	S/M
Descascaramiento de Esquina	38	profundidad < 25 mm	profundidad (25 - 51) mm	profundidad > 51 mm
Descascaramiento de Junta	39	< (ancho 102 mm/largo 600 mm)	entre ancho 102 mm/largo 600 mm	> (ancho 102 mm/largo 600 mm)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

### **2.2.8 Procedimiento de Evaluación de la Condición de un Pavimento**

El procedimiento para la evaluación de un pavimento comprende: una etapa de trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta su clase, severidad y extensión de cada uno de ellos y una segunda fase que será el cálculo. (Tóala 2009)

#### **a) División del Pavimento en Unidades de Muestra**

Una unidad de muestra es convenientemente definida por una porción de un pavimento de sección elegida solamente para la inspección del pavimento. (Tóala 2009)



• **Pavimentos de Hormigón:**

Con losas de cemento Portland y losas con longitud inferior a 7.60 m. el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango de  $20 \pm 8$  losas. No todas las unidades de muestra requieren tener el mismo tamaño de muestra, pero deben tener similares patrones para asegurar la exactitud en cálculo del PCI. (Tóala 2009)

**b) Determinación de las Unidades de Muestreo para la Evaluación**

En la evaluación del Índice de Condición Presente (PCI) de pavimentos de acuerdo al tamaño de la muestra y con el fin de optimizar el método, se puede tener la evaluación de un proyecto y la evaluación de una red. (Tóala 2009)

**c) Evaluación de un Proyecto**

En la cual se deberán inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible el número mínimo de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 01 la cual se produce un estimado del PCI  $\pm 5$  del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.(Tóala 2009)

**d) Determinación del Número de Unidades a ser inspeccionadas**(Tóala 2009)

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

$$n = N * S^2 / ((e^2 / 4)(N - 1)) + S^2 \dots \dots \dots (01)$$

Dónde:

$n$  = Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

$N$  = Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

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

$S$  = Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar ( $\sigma$ ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico y de 15 para pavimentos de concreto, estos valores son basados en datos de campo obtenidos de muchas encuestas; sin embargo, si la experiencia local es diferente el promedio de la desviación estándar reflejará la condición local; esta deberá ser usada para la inspección inicial. En inspecciones subsecuentes, se usará la desviación estándar real de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deberán evaluarse. Cuando el número mínimo de unidades a ser evaluadas es menor que cinco ( $n < 5$ ), se recomienda evaluar todas las unidades. (Tóala 2009)

Si la obtención del nivel de confianza del 95% es crítica, se debe verificar el número de unidades de muestra inspeccionadas es adecuado. El número de unidades de muestra se determinó inicialmente en base a una desviación estándar asumida.

Se debe calcular la desviación estándar actual de acuerdo a la siguiente ecuación. (Tóala 2009)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (PCLi - PCLf)^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (02)$$

Dónde:

$PCLi$  = PCI de la unidad de muestra  $i$ .

$PCLf$  = PCI promedio de las unidades de muestra analizadas.

$n$  = Número total de unidades de muestra analizadas.

$S$  = Desviación estándar.

**e) Selección de las Unidades de Muestreo para inspección** (Tóala 2009)

Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar. Esta técnica se la conoce como “sistema aleatorio” descrito en los siguientes tres pasos:

1. El intervalo de muestreo ( $i$ ), es determinado por:

$$i = \frac{N}{n} \dots \dots \dots (03)$$

Dónde:

$N$  = Número total de unidades de muestreo disponible.

$n$  = Número mínimo de unidades para evaluar.

$i$  = Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo: 1.70 se redondea a 2.00).

2. El inicio al azar es o son seleccionados entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo  $i$ . Por ejemplo, si  $i = 3$ , la unidad de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3.

3. Las unidades de muestreo para la evaluación se identifican como “s”, “s +  $i$ ”, “s + 2  $i$ ”, etc. Si la unidad seleccionada es 3, y el intervalo de muestreo es 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 6, 9, 12, 15, etc. (Tóala 2009)

**2.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS**

**PAVIMENTO.** Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. **(MONTEJO 2006)**

**PAVIMENTO RÍGIDO.** Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto rígido, apoyado sobre una capa de material seleccionado denominados sub base. (MONTEJO 2006)

**FALLA SUPERFICIAL.** Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a las fallas en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada. (MONTEJO 2006)

**FALLA ESTRUCTURAL.** Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de solicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos. (MONTEJO 2006)

**EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE.** La evaluación de un pavimento consiste en determinar los daños existentes en éste, así como las causas de origen. Asimismo, tiene por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la solución de mantenimiento o rehabilitación más adecuada para cada uno de los tramos homogéneos en que puede dividirse la carretera o vía en estudio. (MORALES 2005)

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI).** Es un grado numérico de la condición del pavimento. Varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. Cada rango del PCI tiene su correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

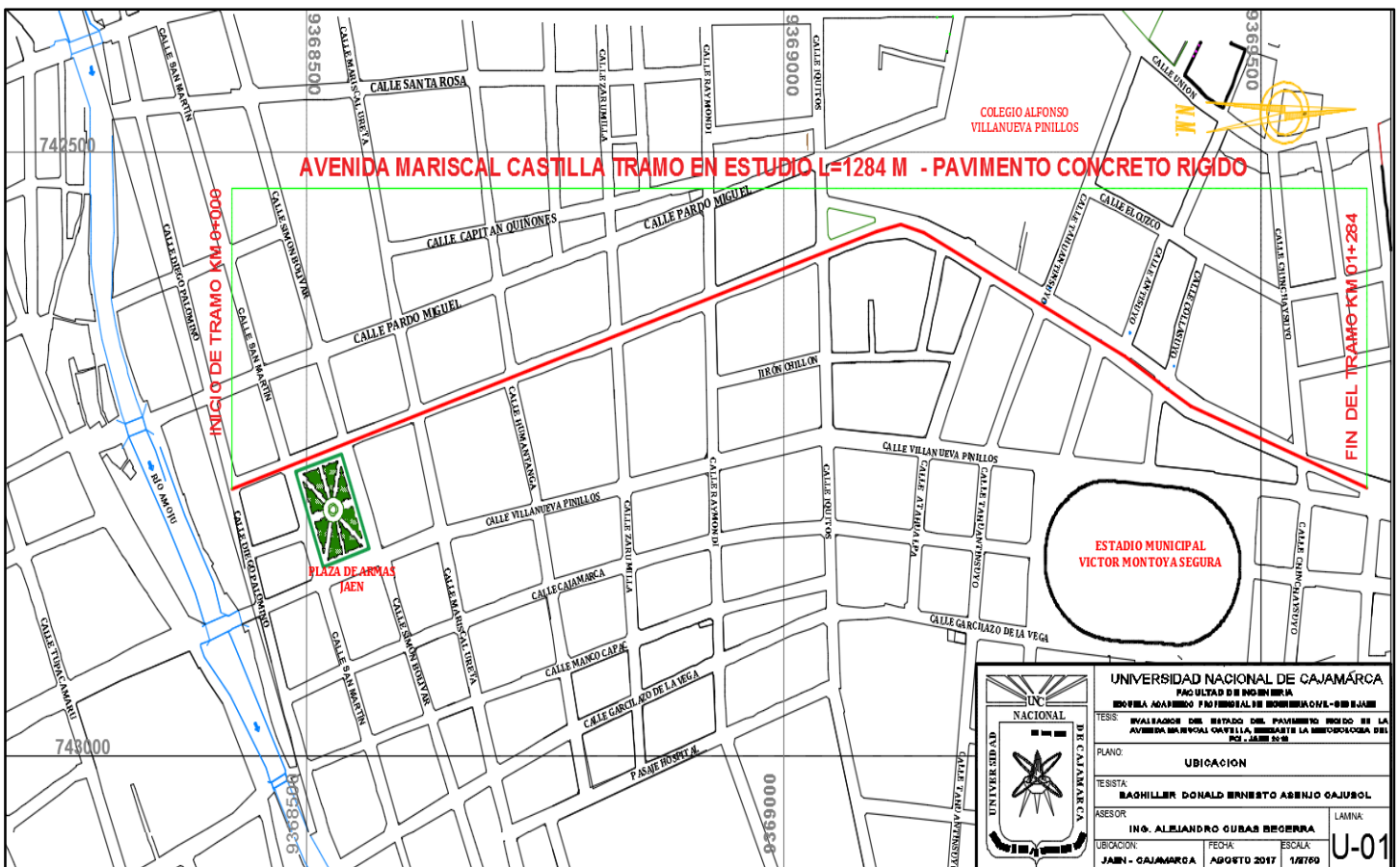


**Figura 55. Ubicación de la Provincia de Jaén**



Recuperado de <http://www.cajamarca.net.pe/geografia>.

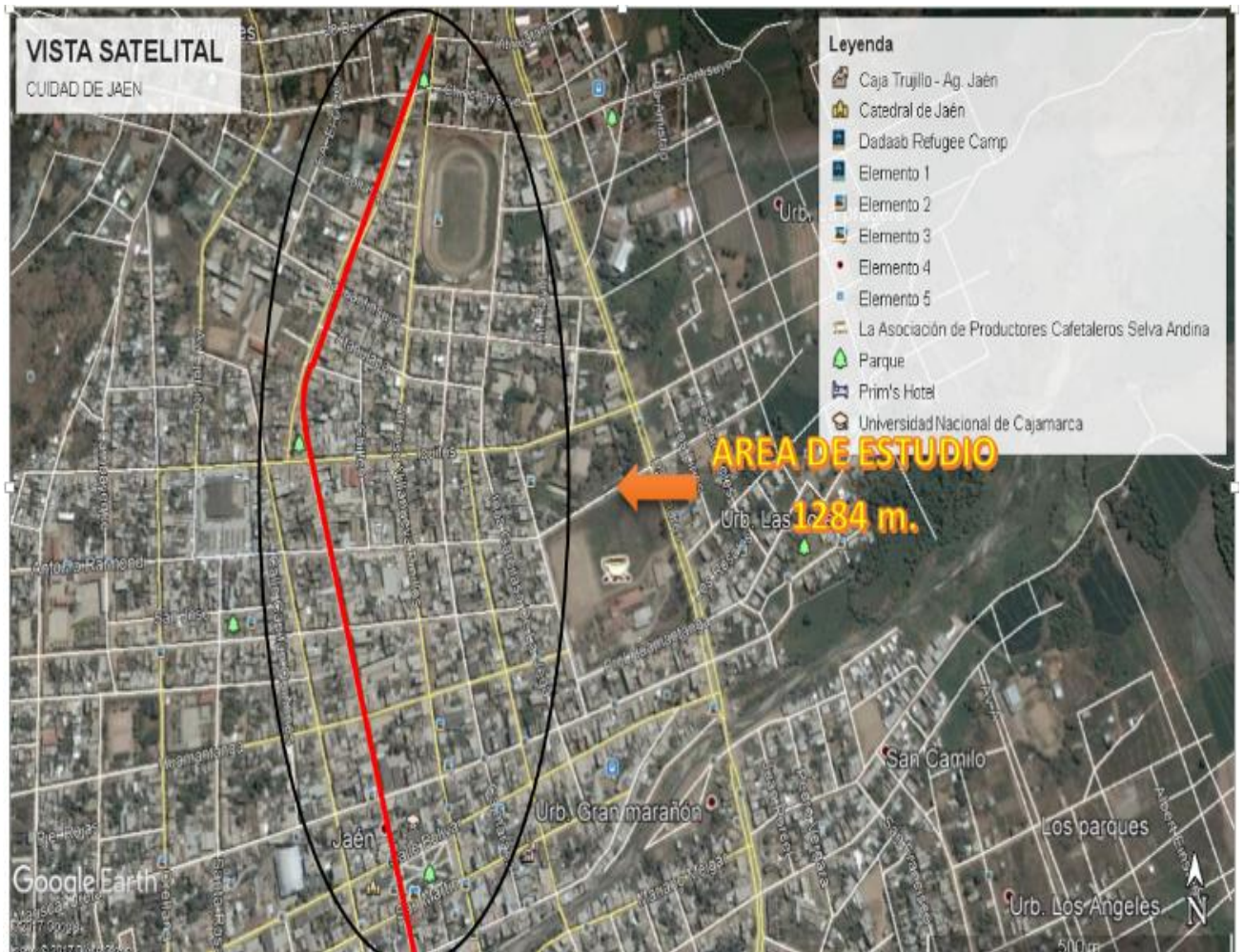
**Figura 56. Ubicación del proyecto en estudio.**



Fuente: plano catastral de la ciudad de Jaén



**Figura 57. Ubicación satelital del área de proyecto en estudio.**



Fuente: Google Earth.

### 3.1.2 Ubicación Geográfica

El proyecto de tesis se desarrolló en la ciudad de Jaén con las siguientes coordenadas:

Tabla N° 7. coordenadas de la vía

TRAMO	km	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS	
		Este	Norte	Latitud sur	Longitud Oeste
Inicio	0+000	742785	9368421	05°42'02"	78°48'47"
Fin	1+284	742788	9369626	05°42'35"	78°48'56"

La investigación se realizó desde el mes de septiembre del 2016 al mes de Diciembre del año 2016. El tratamiento de análisis de datos fue descriptivo y cuyos resultados se presenta en tablas.

### **3.2 Materiales y Equipos**

Los materiales y equipos que se usaron en la investigación son los siguientes:

- ✓ Manual de daños para pavimentos rígidos.
- ✓ Hojas de registro.
- ✓ Regla de 30cm.
- ✓ Esmalte rojo.
- ✓ Pizarra Acrílica, plumones.
- ✓ Wincha 50m para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- ✓ Cámara fotográfica.

### **3.3 Diseño metodológico**

#### **3.3.1. Procedimiento**

##### **a) Identificación y selección de las unidades de muestreo para evaluación.**

La identificación y selección de las unidades de análisis se llevó a cabo siguiendo el procedimiento detallado:

1. Identificar tramos o áreas en el pavimento con diferentes usos en el plano de distribución de la vía. Para ello tiene que quedar completamente definido el sistema de pavimentos a ser analizados.
2. El pavimento de concreto rígido analizado, cuenta con 1284 metros lineales, dentro de este se considera dos tramos, uno considerando un pavimento antiguo y el otro pavimento nuevo, como se indica en la figura 58.



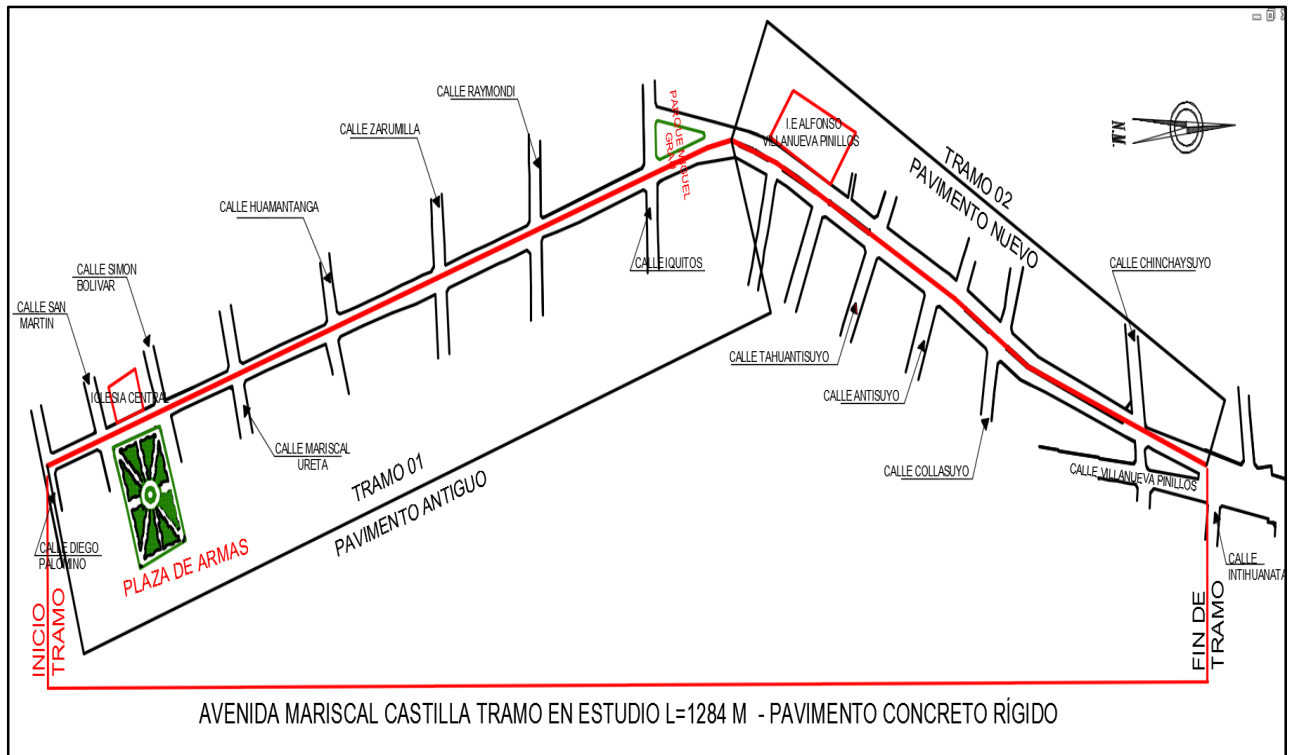


Figura 58. Zona de estudio Calle Mariscal Castilla.

Fuente: Plano catastral de la ciudad de Jaén.

3. Dividir cada tramo en secciones basándose en criterios del diseño de pavimento, historia de construcción, tráfico y condición del mismo. Para hacer la división del tramo, se toma en cuenta el estado en que se encuentra el pavimento rígido, se hace un recorrido en todo el tramo, observando la condición de la vía e identificando cambios del estado del pavimento. Así, se pudo constatar que se encuentran cambios en la vía, por eso se trabajó con dos tramos.
  
4. Dividir los tramos establecidos del pavimento en unidades de muestra. Como el ancho de la vía varía en el tramo 01 y el tramo 02, en 8 metros y 7.20 metros respectivamente, se definieron las dimensiones de unidades de muestra con la siguiente fórmula:  $(225 \pm 90) / \text{ancho de vía}$ , para el tramo 1 la unidad de muestra será: 8 x 30 metros, abarcando un área de 240 m<sup>2</sup>, dentro de los cuales se evaluarán por paños de pavimento. para el tramo 2 la unidad de muestra será: 7 x 30 metros, abarcando un área de 210 m<sup>2</sup>, dentro de

los cuales se evaluarán paños de pavimento, haciendo un total de 43 unidades a ser inspeccionadas, con un total de 678 paños de pavimentos.

Cada unidad de muestra será señalada en el pavimento e identificada por medio de un código, por ejemplo, U10 indica que se trata de la Unidad número 10 de muestra. Como se muestra en la figura 59.

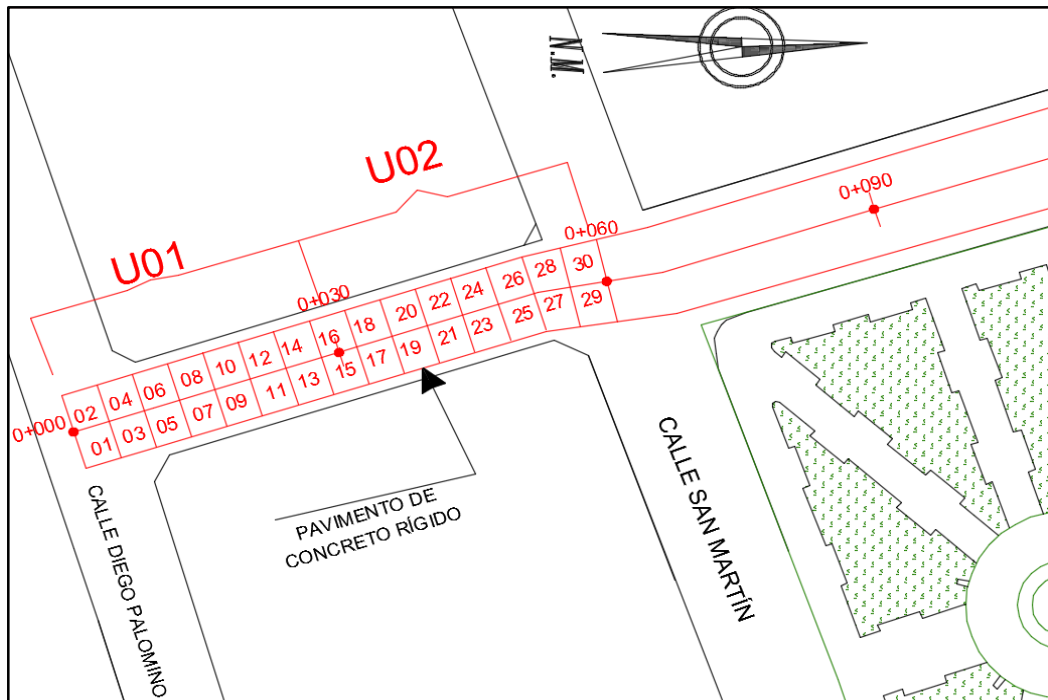


Figura 59. Distribución del pavimento rígido por unidades.

Fuente: Plano catastral de la ciudad de Jaén.

5. Seleccionar las unidades de muestra a ser inspeccionadas, en este caso se estudiarán todas las unidades de muestra existente para una mejor estimación del estado en que se encuentra el pavimento rígido de la vía.

**b) Evaluación de la condición de pavimento.**

Esta etapa corresponde al trabajo de campo donde se inspecciona una a una las unidades de muestreo, identificando el tipo, cantidad y severidad de las fallas, asumiendo como guía el manual de daños para pavimentos rígidos, esta información se registra en formatos adecuados para tal fin.

**c) Cálculo del PCI de las unidades de muestreo.**

La siguiente etapa corresponde al trabajo en gabinete que se ejecuta al completar la inspección de campo, la información sobre las fallas se utiliza para calcular el PCI.

**c.1) Cálculo de los valores deducidos**

- i. Totalizar las cantidades de daños en las cuales se presenta el tipo de falla y nivel de severidad.
  
- ii. Divida la sumatoria de la cantidad total entre el área de la unidad de muestra, expresando el resultado como porcentaje (%). Esta es la densidad por unidad de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.
  
- iii. Determine los valores deducidos para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la tabla de valores deducidos para daños.

**c.2) Cálculo del número admisible máximo de deducidos (m)**

- i. Si ninguno o tan sólo uno de los Valores Deducidos es mayor que 2, se usa el valor deducido total en lugar del mayor valor deducido corregido, obtenido en la etapa (C.3) de lo contrario, deben seguirse los pasos (ii) y (iii).
- ii. Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.
- iii. Determine el número máximo admisible de valores deducidos ( $m_i$ ), utilizando la ecuación 4:

$$m_i = \frac{9}{98} (100 - HDVi) \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

$m_i$ : Número máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo  $i$ .

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

### **c.3) Cálculo del máximo valor deducido corregido (CDV).**

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

- i. Determine el número de valores deducidos  $q$ , mayores que 2.
- ii. Determine el valor deducido total sumando todos los valores deducidos individuales.
- iii. Determine el CDV con  $q$  y el valor deducido total en la curva de corrección.
- iv. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

### **c.4) Cálculo del PCI de una unidad muestra**

Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la etapa (c.3).

$$PCI_i = 100 - \text{Máx. CDV} \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

$PCI_i$ : Índice de condición de pavimento de la muestra  $i$ .

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido.

### **d) Cálculo del PCI de la sección de pavimento**

Una sección de pavimento abarca varias unidades de muestreo. Si todas las unidades de muestreo son inspeccionadas, el PCI de la sección será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados.

De la evaluación realizada para la determinación del Índice de Condición del pavimento (PCI) en la avenida Mariscal Castilla de la ciudad de Jaén, se obtuvo lo siguiente:

El tramo 1 contiene 24 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 360 losas, distribuidas 180 a cada lado de la vía, para ésta investigación se consideró 14 y 16 losas para una unidad de muestra, 7 y 8 losas de cada lado de la vía.

### Resultados de la Unidad de Muestra U01

En la tabla N° 8 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


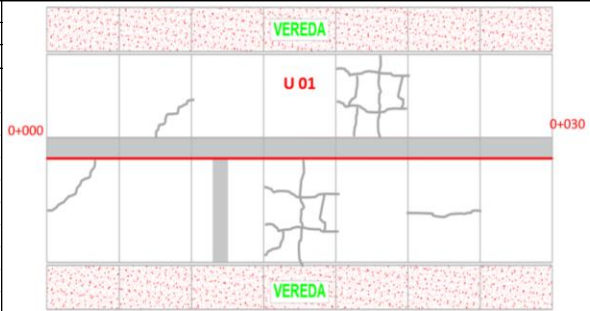
TABLA N° 8 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+000			
FINAL	0+030			
1		Escala 25	19mm	H
2		Grieta de Esquina 22	SM	H
3		Losa Dividida 23	9 pedazos	H
4		Grieta Lineales 28	13 mm	M
5		Parqueo grande 29	parche dañado	H
6		Parqueo grande 29	parche dañado	M
7		Parqueo Pequeño 30	parche dañado	H
8		Grieta de Esquina 22	S/M	H
9		Losa Dividida 23	10 pedazos	H
10		Parqueo grande 29	parche dañado	H
11		Parqueo grande 29	parche dañado	H
12		Parqueo grande 29	parche dañado	H
13		Losa Dividida 23	7 pedazos	M
14		Losa Dividida 23	8 pedazos	M

Las fallas más influyentes en la U 01 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad alta (H), 2 losas presentan Losa dividida de severidad alta (H), 2 losas presentan Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta escama de severidad alta (H), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parcheo grande de severidad alta (H), 1 losa presenta parcheo pequeño de severidad alta(H).

En la tabla 9, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 01 un máximo valor deducido corregido de 86.00, obteniendo un PCI de 14 clasificándose como un pavimento Muy Pobre.

TABLA N° 9 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-01

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U-01 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+000		1° tramo U-01		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+030		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)						Croquis de las fallas encontradas en la U 01  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
22	H	1	1					2	14.29	31.00	
23	H	1	1					2	14.29	40.00	
23	M	1	1					2	14.29	28.00	
25	H	1						1	7.14	10.00	
28	M	1						1	7.14	7.50	
29	H	1	1	1	1	1		5	35.71	41.00	
30	H	1						1	7.14	3.00	
								<b>Tota VD=</b>		<b>160.50</b>	
		<b>Numero de deducidos &gt;2(q) :</b>		7.00				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$			
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		41.00							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		6.42							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos								TOTAL	q	CDV
1	41.00	40.00	31.00	28.00	10.00	7.50	3.00	160.50	7	71.50	
2	41.00	40.00	31.00	28.00	10.00	7.50	2.00	159.50	6	78.00	
3	41.00	40.00	31.00	28.00	10.00	2.00	2.00	154.00	5	83.00	
4	41.00	40.00	31.00	28.00	2.00	2.00	2.00	146.00	4	86.00	
5	41.00	40.00	31.00	2.00	2.00	2.00	2.00	120.00	3	74.50	
6	41.00	40.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	91.00	2	64.00	
7	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	53.00	1	52.00	
										<b>MÁXIMO CVD =</b> 86.00  <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 14.00  <b>CLASIFICACIÓN =</b> MUY POBRE	



vista de la unidad 01 entre el km 0+000-0+030, visualización de las fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U02

En la tabla 10 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 10 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 02


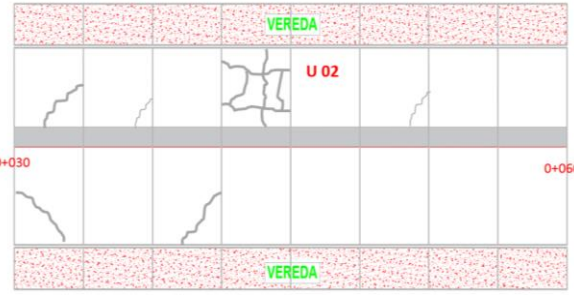

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+030			
FINAL	0+060			
15	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
16	Parqueo grande	29	parche dañado	H
17	Grieta de Esquina	22	S/M	H
18	Losa Dividida	23	10 pedazos	H
19	Losa Dividida	23	7 pedazos	M
20	Grieta de Esquina	22	S/M	M
21	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
22	Parqueo grande	29	parche dañado	H
23	Grieta de Esquina	22	S/M	H
24	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
25	Parqueo grande	29	parche dañado	H
26	Grieta de Esquina	22	S/M	H
27	Escala	25	12 mm	M
28	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
29	Parqueo grande	29	parche dañado	H
30	Grieta de Esquina	22	S/M	M

Las fallas más influyentes en la U 02 fueron: 3 losas presentan Grieta de esquina de severidad alta (H), 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad alta (H), 1 losa presenta Losa dividida de severidad Media (M), 1 losa presenta escala de severidad Media (M), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M),

En la tabla 11, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 02 un máximo valor deducido corregido de 80.00, obteniendo un PCI de 20 clasificándose como un pavimento Muy Pobre.



TABLA N° 11 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-02

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U-02 Tramo 01
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+030		1° tramo U-02		Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+060		16 paños		10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)						
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS						
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS						
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO						
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO						
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA						
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO						
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION						
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA						
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 02  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo  
22	H	1	1	1			3	18.75	41.00	
22	M	1	1				2	12.50	22.00	
23	H	1					1	6.25	24.50	
23	M	1					1	6.25	17.00	
25	M	1					1	6.25	7.00	
29	H	1	1	1	1		4	25.00	37.50	
29	M	1	1	1	1		4	25.00	19.00	
							<b>Tota VD=</b>		168.00	
		Número de deducidos >2(q) :		7.00						
		Valor deducido más alto (HDVi) :		41.00						
		Nº admisible de deducidos(mi) :		6.42						
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV
1	41.00	37.50	24.50	22.00	19.00	17.00	7.00	168.00	7	78.00
2	41.00	37.50	24.50	22.00	19.00	17.00	2.00	163.00	6	80.00
3	41.00	37.50	24.50	22.00	19.00	2.00	2.00	148.00	5	71.50
4	41.00	37.50	24.50	22.00	2.00	2.00	2.00	131.00	4	72.00
5	41.00	37.50	24.50	2.00	2.00	2.00	2.00	111.00	3	68.50
6	41.00	37.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	88.50	2	63.50
7	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	53.00	1	54.00
										<b>MAXIMO CVD =</b> 80.00  <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 20  <b>CLASIFICACIÓN =</b> MUY POBRE

## Resultados de la Unidad de Muestra U 03

En la tabla 12 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


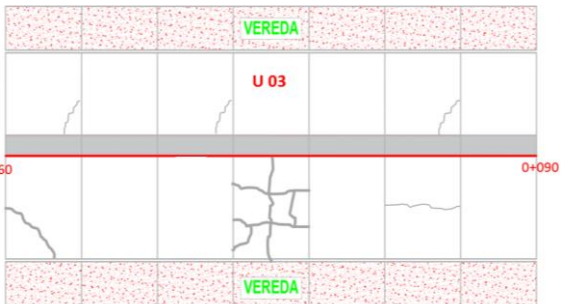

TABLA N° 12 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO -1° TRAMO-U 03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+060			
FINAL	0+090			
31	Losa Dividida	23	7 pedazos	M
32	Escala	25	12 mm	M
33	Grieta de Esquina	22	S/M	M
34	Grieta Lineales	28	10 mm	L
35	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
36	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
37	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
38	Grieta de Esquina	22	S/M	H
39	Parqueo grande	29	parche dañado	H
40	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
41	Grieta de Esquina	22	S/M	M
42	Grieta de Esquina	22	S/M	M
43	Parqueo grande	29	parche dañado	H
44	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 03 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 3 losas presentan Grieta de esquina de severidad medida (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), , 1 losa presenta escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad leve (L), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 5 losas presentan parqueo pequeño de severidad alta(H).

En la tabla 13, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 03 un máximo valor deducido corregido de 63.50, obteniendo un PCI de 36.5 clasificándose como un pavimento Pobre.

TABLA N° 13 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-03

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:			<b>VISTA U-03 Tramo 01</b> 	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+060		1° tramo U-03			Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+090		14 paños			10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 03  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
22	H	1						1	7.14	18.50	
22	M	1	1	1				3	21.43	29.50	
23	M	1						1	7.14	16.00	
25	M	1						1	7.14	6.50	
28	L	1						1	7.14	4.00	
29	H	1	1					2	14.29	21.50	
29	M	1	1	1	1	1		5	35.71	24.50	
							<b>Tota VD=</b>			120.50	
		Número de deducidos >2(q) :		7							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		29.50							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.47							
							$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$				
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	Vista de la unidad 03 entre el km 0+060 - 0+090, visualización de fallas.  
1	29.50	24.50	21.50	18.50	16.00	6.50	4.00	120.50	7	58.50	
2	29.50	24.50	21.50	18.50	16.00	6.50	2.00	118.50	6	60.50	
3	29.50	24.50	21.50	18.50	16.00	2.00	2.00	114.00	5	63.50	
4	29.50	24.50	21.50	18.50	2.00	2.00	2.00	100.00	4	57.00	
5	29.50	24.50	21.50	2.00	2.00	2.00	2.00	83.50	3	53.50	
6	29.50	24.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	64.00	2	47.50	
7	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	41.50	1	41.50	
										<b>MAXIMO CVD =</b> 63.50	
										<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 36.50	
										<b>CLASIFICACIÓN =</b> POBRE	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 04

En la tabla 14 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


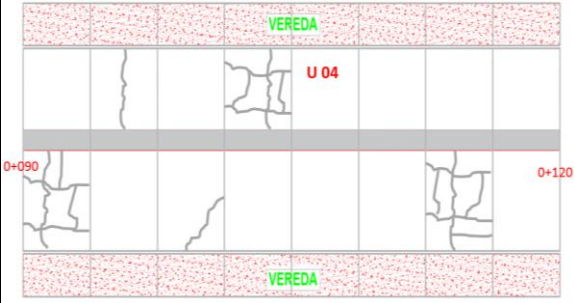

TABLA N° 14 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 04

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+090			
FINAL	0+120			
45	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
46	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
47	Parqueo grande	29	parche dañado	H
48	Grieta de Esquina	22	S/M	H
49	Grietas Lineales	28	8 mm	L
50	Parqueo grande	29	parche dañado	H
51	Losa Dividida	23	7 pedazos	M
52	Losa Dividida	23	6 pedazos	M
53	Escala	25	12 mm	M
54	Parqueo grande	29	parche dañado	H
55	Parqueo grande	29	parche dañado	H
56	Parqueo grande	29	parche dañado	H
57	Punzonamiento	34	4 pedazos	M
58	Losa Dividida	23	8 pedazos	M
59	Parqueo grande	29	parche dañado	H
60	Parqueo grande	29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 04 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 3 losas presentan Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad leve (L), 7 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presentan punzonamiento de severidad media (M).

En la tabla 15, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 04 un máximo valor deducido corregido de 73.50, obteniendo un PCI de 26.50 clasificándose como un pavimento Pobre.

TABLA N° 15 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-04

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U-04 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+090		1° tramo U-04		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+120		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
22	H	1					1	6.25	18.50		
23	M	1	1	1			3	18.75	36.00		
25	M	1					1	6.25	6.50		
28	L	1					1	6.25	4.00		
29	H	1	1	1	1	1	7	43.75	51.50		
29	M	1	1				2	12.50	7.50		
34	M	1					1	6.25	14.50		
							<b>Tota VD=</b>		138.50		
							<p>Número de deducidos &gt;2(q) : 7</p> <p>Valor deducido mas alto (HDVi) : 51.50</p> <p>Nº admisible de deducidos(mi) : 5.45</p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$				
CÁLCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	
1	51.50	36.00	18.50	14.50	7.50	6.50	4.00	138.50	7	68.00	
2	51.50	36.00	18.50	14.50	7.50	6.50	2.00	136.50	6	69.50	
3	51.50	36.00	18.50	14.50	7.50	2.00	2.00	132.00	5	73.50	
4	51.50	36.00	18.50	14.50	2.00	2.00	2.00	126.50	4	70.50	
5	51.50	36.00	18.50	2.00	2.00	2.00	2.00	114.00	3	65.00	
6	51.50	36.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	97.50	2	67.50	
7	51.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	63.50	1	63.50	
Croquis de las fallas encontradas en la U 04											
La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo											
											
Vista de la unidad 04 entre el km 0+090 - 0+120, visualización de fallas.											
<p><b>MAXIMO CVD =</b> 73.50</p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 26.50</p> <p><b>CLASIFICACIÓN =</b> POBRE</p>											

## Resultados de la Unidad de Muestra U 05

En la tabla 16 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


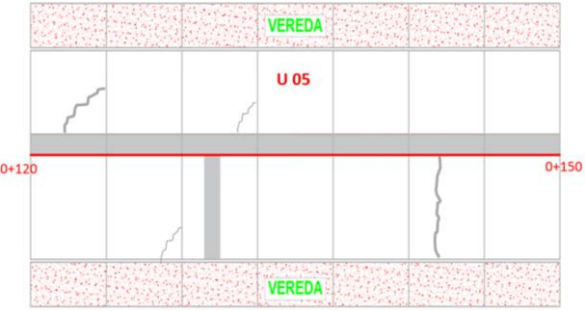

TABLA N° 16 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 05

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+120			
FINAL	0+150			
61	Grieta de Esquina	22	S/M	M
62	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
63	Grietas Lineales	28	8 mm	L
64	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
65		22	S/M	M
66				
67				
68				
69	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
70	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
71	Grieta de Esquina	22	S/M	H
72				
73	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
74	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 05 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad alta (H), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad leve (L), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 17, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 05 un máximo valor deducido corregido de 44.50, obteniendo un PCI de 55.50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 17 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-05

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U-05 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+120		1° tramo U-05		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+150		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 05
22	H	1					1	7.14	18.50	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
22	M	1	1				2	14.29	21.00		
28	L	1					1	7.14	4.00		
29	M	1	1	1	1	1	6	42.86	29.00		
							<b>Tota VD=</b>		<b>72.50</b>		
		Número de deducidos >2(q) :		4.00							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		29.00							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.52							
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$											
Vista de la unidad 05 entre el km 0+120 - 0+150, visualización de fallas.											
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	29.00	21.00	18.50	4.00			72.50	4	41.50	MAXIMO CVD = 44.50	
2	29.00	21.00	18.50	2.00			70.50	3	44.50	PCI = 100 - MAX. CVD 55.50	
3	29.00	21.00	2.00	2.00			54.00	2	41.50	CLASIFICACIÓN = REGULAR	
4	29.00	2.00	2.00	2.00			35.00	1	34.00		



## Resultados de la Unidad de Muestra U 06

En la tabla 18 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 18 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 06


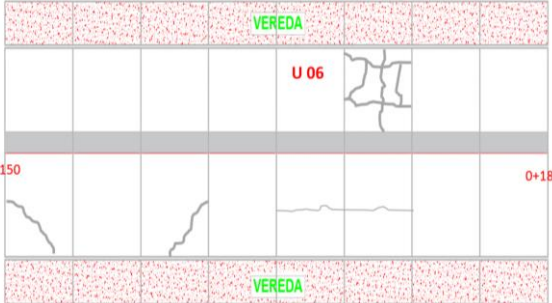
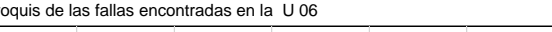

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>					
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
INICIAL	0+150				
FINAL	0+180				
75		Grietas Lineales	28	10 mm	L
76					
77		Losa Dividida	23	6 pedazos	M
78					
79		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
80		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
81		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
82		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
83		Grietas Lineales	28	10 mm	L
84		Grieta de Esquina	22	S/M	M
85					
86					
87		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
88		Grieta de Esquina	22	S/M	M
89					
90		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 06 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 2 losas presentan Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad leve (L), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 19 siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 06 un máximo valor deducido corregido de 46.00, obteniendo un PCI de 54.00 clasificándose como un pavimento Regular.



TABLA N° 19 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-06

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U-06 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U-06 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+150		1° tramo U-06		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				Croquis de las fallas encontradas en la U 06	
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+180		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING						30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)					
22.- GRIETA DE ESQUINA						31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS					
23.- LOSA DIVIDIDA						32.- POPOUTS					
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"						33.- BOMBEO					
25.- ESCALA						34.- PUNZONAMIENTO					
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA						35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA					
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA						36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO					
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)						37.- GRIETA DE RETRACCIÓN					
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS						38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					
						39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
22	M	1	1					2	12.50	21.00	
23	M	1						1	6.25	16.00	
28	L	1	1					2	12.50	13.00	
29	M	1	1	1	1	1	1	6	37.50	29.00	
<b>Tota VD=</b>										79.00	
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		4.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		29.00							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		7.52							
								$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$			
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	Vista de la unidad 06 entre el km 0+150 - 0+180, visualización de fallas.	
1	29.00	21.00	16.00	13.00			79.00	4	46.00	MAXIMO CVD = 46.00	
2	29.00	21.00	16.00	2.00			68.00	3	43.50	PCI = 100 - MAX. CVD 54.00	
3	29.00	21.00	2.00	2.00			54.00	2	41.50	CLASIFICACIÓN = REGULAR	
4	29.00	2.00	2.00	2.00			35.00	1	34.50		

## Resultados de la Unidad de Muestra U 07

En la tabla 20 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


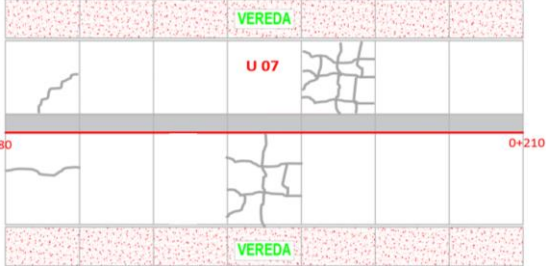

TABLA N°20 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 07

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+180			
FINAL	0+210			
91	Parqueo grande	29	parche dañado	H
92	Parqueo grande	29	parche dañado	H
93	Parqueo grande	29	parche dañado	H
94	Parqueo grande	29	parche dañado	H
95	Losa Dividida	23	6 pedazos	M
96				
97	Grieta de Esquina	22	S/M	H
98	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
99				
100				
101	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
102	Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
103	Losa Dividida	23	6 pedazos	M
104	Grietas Lineales	28	12 mm	M

Las fallas más influyentes en la U 07 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 2 losas presentan Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 3 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 21, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 07 un máximo valor deducido corregido de 61.50, obteniendo un PCI de 38.50 clasificándose como un pavimento Pobre.

TABLA N° 21 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-07

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 07 Tramo 01	
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>		<b>Ubicación:</b>					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+180		1° tramo U-07		Av. Mariscal Castilla					
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+210		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING					30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)						
22.- GRIETA DE ESQUINA					31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS						
23.- LOSA DIVIDIDA					32.- POPOUTS						
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"					33.- BOMBEO						
25.- ESCALA					34.- PUNZONAMIENTO						
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA						
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA					36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO						
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					37.- GRIETA DE RETRACCION						
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA						
					39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>			Croquis de las fallas encontradas en la U 07  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
22	H	1				1	7.14	18.50			
23	M	1	1			2	14.29	28.00			
28	M	1				1	7.14	5.50			
29	H	1	1	1	1	4	28.57	36.50			
29	M	1	1	1		3	21.43	23.50			
						<b>Tota VD=</b>	112.00				
Número de deducidos >2(q) : 5.00 Valor deducido más alto (HDVl) : 36.50 N° admisible de deducidos(mi) : 6.83					$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$						
											Vista de la unidad 07 entre el km 0+180 - 0+210, visualización de fallas.
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			MAXIMO CVD =
1	36.50	28.00	23.50	18.50	5.50	112.00	5	60.00			61.50
2	36.50	28.00	23.50	18.50	2.00	108.50	4	61.50			PCI = 100 - MAX. CVD
3	36.50	28.00	23.50	2.00	2.00	92.00	3	58.00			38.50
4	36.50	28.00	2.00	2.00	2.00	70.50	2	52.00			CLASIFICACIÓN =
5	36.50	2.00	2.00	2.00	2.00	44.50	1	44.50			POBRE

## Resultados de la Unidad de Muestra U 08

En la tabla N° 22 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


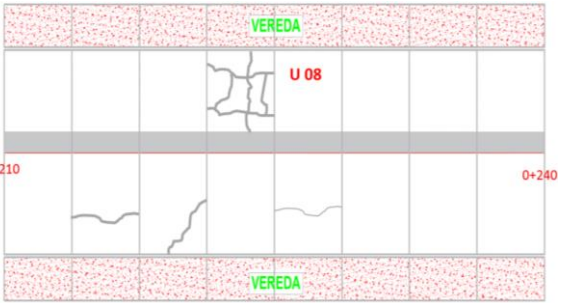

TABLA N°22 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 08

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+210			
FINAL	0+240			
105		Grietas Lineales 28	10 mm	L
106		Losa Dividida 23	6 pedazos	M
107				
108		Grieta de Esquina 22	S/M	M
109				
110		Parqueo grande 29	parche dañado	H
111				
112		Grietas Lineales 28	12 mm	M
113				
114				
115		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
116		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
117		Parqueo grande 29	parche dañado	H
118		Parqueo grande 29	parche dañado	H
119		Parqueo grande 29	parche dañado	H
120		Parqueo grande 29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 08 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad leve (L), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 2 losas presentan parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 23, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 08 un máximo valor deducido corregido de 50.50, obteniendo un PCI de 49.50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 23 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-08

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 08 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+210		1° tramo U-08		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Azenjo Cajusol		0+240		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 08	
22	M	1					1	6.25	10.50		
23	M	1					1	6.25	15.50		
28	L	1					1	6.25	4.00	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
28	M	1					1	6.25	5.50		
29	H	1	1	1	1	1	5	31.25	42.50		
29	M	1	1				2	12.50			
							<b>Tota VD=</b>		<b>78.00</b>		
		Número de deducidos >2(q) :		5.00							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		42.50							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		6.28							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
											
Vista de la unidad 08 entre el km 0+210 - 0+240, visualización de fallas.											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	42.50	15.50	10.50	5.50	4.00	78.00	5	42.00	MAXIMO CVD = 50.50		
2	42.50	15.50	10.50	5.50	2.00	76.00	4	43.50	PCI = 100 - MAX. CVD 49.50		
3	42.50	15.50	10.50	2.00	2.00	72.50	3	46.00	CLASIFICACIÓN = REGULAR		
4	42.50	15.50	2.00	2.00	2.00	64.00	2	47.50			
5	42.50	2.00	2.00	2.00	2.00	50.50	1	50.50			

## Resultados de la Unidad de Muestra U 09

En la tabla 24 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


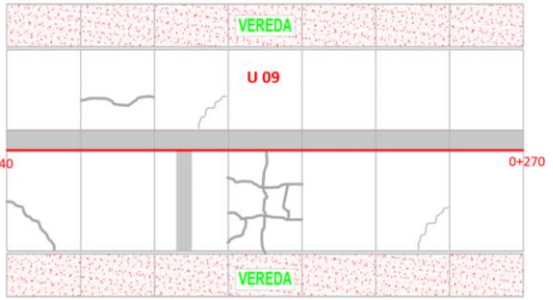
TABLA N°24 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 09

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
INICIAL	0+240				
FINAL	0+270				
121		Grieta de Esquina	22	S/M	M
122		Grieta de Esquina	22	S/M	M
123					
124		Losa Dividida	23	6 pedazos	M
125		Losa Dividida	23	7 pedazos	M
126		Grieta de Esquina	22	S/M	H
127		Grietas Lineales	28	13 mm	M
128					
129		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
130		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
131		Parqueo grande	29	parche deteriorado	M
132		Parqueo grande	29	parche dañado	H
133		Parqueo grande	29	parche dañado	H
134		Parqueo grande	29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 09 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 2 losas presentan Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 3 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 3 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 25, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 09 un máximo valor deducido corregido de 46.50, obteniendo un PCI de 53.50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 25 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-09

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 09 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+240		1° tramo U-09		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+270		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		Croquis de las fallas encontradas en la U 09
22	H	1					1	6.25	18.00		
22	M	1	1				2	12.50	21.50		
23	M	1	1				2	12.50	28.00		La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
28	M	1					1	6.25	5.50		
29	H	1	1	1			3	18.75	30.50		
29	M	1	1	1			3	18.75	13.50		
							<b>Tota VD=</b>		117.00		
		Número de deducidos >2(q) :		6.00							$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$
		Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) :		30.50							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.38							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											Vista de la unidad 09 entre el km 0+240 - 0+270, visualización de fallas.
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	30.50	28.00	21.50	18.00	13.50	5.50	117.00	6	58.50		MAXIMO CVD = 59.00
2	30.50	28.00	21.50	18.00	13.50	2.00	113.50	5	59.00		PCI = 100 - MAX. CVD 41.00
3	30.50	28.00	21.50	18.00	2.00	2.00	102.00	4	59.00		
4	30.50	28.00	21.50	2.00	2.00	2.00	86.00	3	54.00		
5	30.50	28.00	2.00	2.00	2.00	2.00	66.50	2	49.00		
6	30.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	40.50	1	40.50		CLASIFICACIÓN = REGULAR





## Resultados de la Unidad de Muestra U 10

En la tabla 26 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N°26 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 10

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+270			
FINAL	0+300			
135		Grieta de Esquina 22	S/M	M
136		Losa Dividida 23	7 pedazos	M
137				
138		Escala 25	11 mm	M
139				
140		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
141		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
142		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
143		Parqueo grande 29	parche deteriorado	M
144				
145		Parqueo grande 29	parche dañado	H
146		Parqueo grande 29	parche dañado	H
147		Parqueo grande 29	parche dañado	H
148		Grietas Lineales 28	12 mm	M
149				
150				

Las fallas más influyentes en la U 10 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presentan Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 3 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 27, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 01 un máximo valor deducido corregido de 46.50, obteniendo un PCI de 53.50 clasificándose como un pavimento Regular.





## Resultados de la Unidad de Muestra U 11

En la tabla 28 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


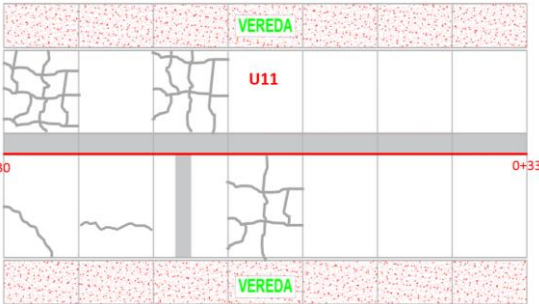

TABLA N° 28 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 11

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+300			
FINAL	0+330			
151		Grieta de esquina 22	S/M	H
152		Losa Dividida 23	10 pedazos	H
153		Losa Dividida 23	9 pedazos	H
154		Losa Dividida 23	11 pedazos	H
155		Escala 25	11 mm	M
156				
157		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
158		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
159		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
160		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
161				
162		Grieta Lineales 28	13 mm	M
163		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
164		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 11 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 3 losas presentan Losa dividida de severidad alta (H), 1 losa presenta Escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 3 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 29, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 11 un máximo valor deducido corregido de 66.50, obteniendo un PCI de 33.50 clasificándose como un pavimento Pobre.

TABLA N° 29 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-11

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 11 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 11 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+300		1° tramo U-11		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+330		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		Croquis de las fallas encontradas en la U 11
22	H	1					1	6.25	18.00		<p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p> 
23	H	1	1	1			3	18.75	51.50		
25	M	1					1	6.25	6.00		
28	M	1					1	6.25	5.50		
29	H	1	1	1			3	18.75	30.50		
29	M	1	1	1			3	18.75	13.50		
							<b>Tota VD=</b>		125.00		
		Número de deducidos >2(q) :		6.00							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		51.50							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		5.45							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	51.50	30.50	18.00	13.50	6.00	5.50	125.00	6	64.50		
2	51.50	30.50	18.00	13.50	6.00	2.00	121.50	5	58.50		
3	51.50	30.50	18.00	13.50	2.00	2.00	117.50	4	65.00		
4	51.50	30.50	18.00	2.00	2.00	2.00	106.00	3	66.50		
5	51.50	30.50	2.00	2.00	2.00	2.00	90.00	2	63.00		
6	51.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	61.50	1	61.50		
		MAXIMO CVD =		66.50							
		PCI = 100 - MAX. CVD		33.50							
		CLASIFICACIÓN =		POBRE							

## Resultados de la Unidad de Muestra U 12

En la tabla 30 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

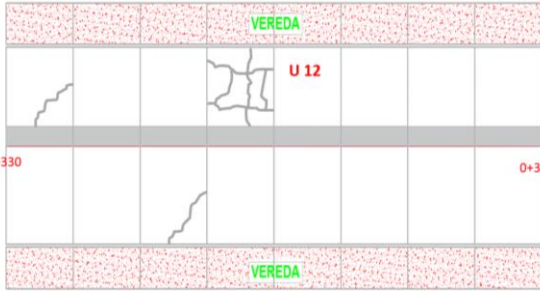
TABLA N° 30 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 12

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+330			
FINAL	0+360			
165				
166		Grieta de esquina 22	S/M	M
167		Grieta de esquina 22	S/M	M
168		Losa Dividida 23	8 pedazos	H
169				
170				
171		Escala 25	12 mm	M
172				
173				
174				
175		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
176		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
177		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
178		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
179		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
180		Parqueo Grande 29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 12 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad alta (H), 1 losa presenta escala de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H).

En la tabla 31, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 12 un máximo valor deducido corregido de 59.50, obteniendo un PCI de 40.50 clasificándose como un pavimento Regular.


TABLA N° 31 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 12 Tramo 01		
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 12 Tramo 01		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+330		1° tramo U-12		Av. Mariscal Castilla						
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+360		16 paños		10/06/2017						
21.- BLOWUP - BUCKLING					30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA					31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA					32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"					33.- BOMBEO							
25.- ESCALA					34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA					35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA					36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)					37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
					39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 12	
22	M	1	1					2	12.50	21.00	<p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>	
23	H	1						1	6.25	24.00		
25	M	1						1	6.25	6.00		
29	H	1	1	1	1	1	1	6	37.50	48.00		
								<b>Tota VD=</b>		99.00		
		Número de deducidos >2(q) :		4.00								
		Valor deducido más alto (HDVi) :		48.00								
		Nº admisible de deducidos(mi) :		5.78								
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
											Vista de la unidad 12 entre el km 0+330 - 0+360, visualización de fallas.	
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	48.00	24.00	21.00	6.00			99.00	4	57.00			
2	48.00	24.00	21.00	2.00			95.00	3	59.50			
3	48.00	24.00	2.00	2.00			76.00	2	55.00			
4	48.00	2.00	2.00	2.00			54.00	1	54.00			
										MÁXIMO CVD =	59.50	
										PCI = 100 - MAX. CVD	40.50	
										CLASIFICACIÓN =	REGULAR	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 13

En la tabla 32 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


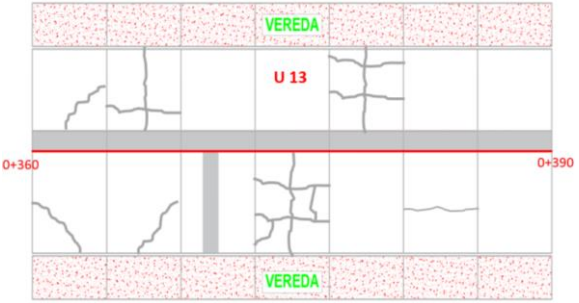

TABLA N° 32 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 13

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+360			
FINAL	0+390			
181	Grieta de esquina	22	S/M	M
182	Grieta de esquina	22	S/M	M
183	Grieta de esquina	22	S/M	M
184	Losa Dividida	23	8 pedazos	M
185	Losa Dividida	23	9 pedazos	H
186	Losa Dividida	23	6 pedazos	L
187	Grietas lineales	28	12 mm	M
188	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
189	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
190	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
191	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
192	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
193	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
194	Grietas lineales	28	12 mm	M

Las fallas más influyentes en la U 13 fueron: 3 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad alta (H), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad leve (L), 2 losas presentan Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M).

En la tabla 33, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 13 un máximo valor deducido corregido de 63.00, obteniendo un PCI de 37 clasificándose como un pavimento Pobre.

TABLA N° 33 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-13

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 13 Tramo 01				
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+360		1° tramo U-13		Av. Mariscal Castilla						
Evaluado por:		Progresiva final:		Area de muestra:		Fecha:						
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+390		14 paños		10/06/2017						
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)								
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS								
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS								
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO								
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO								
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA								
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO								
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN								
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 13		
22	M	1	1	1			3	21.43	29.00			
23	H	1					1	7.14	24.00			
23	M	1					1	7.14	15.00	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo		
23	L	1					1	7.14	8.00			
28	M	1	1				2	14.29	10.50			
29	H	1	1	1	1		4	28.57	37.50			
29	M	1	1				2	14.29	8.00			
							<b>Tota VD=</b>		132.00			
		Número de deducidos >2(q) :		6.00								
		Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) :		37.50								
		Nº admisible de deducidos(mi) :		6.74								
							$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
												
Vista de la unidad 13 entre el km 0+360 - 0+390, visualización de fallas.												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV		
1	37.50	29.00	24.00	15.00	10.50	8.00	124.00	6	63.00	MAXIMO CVD = 63.00		
2	37.50	29.00	24.00	15.00	10.50	2.00	118.00	5	59.00	PCI = 100 - MAX. CVD 37.00		
3	37.50	29.00	24.00	15.00	2.00	2.00	109.50	4	62.00	CLASIFICACIÓN = POBRE		
4	37.50	29.00	24.00	2.00	2.00	2.00	96.50	3	60.00			
5	37.50	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	74.50	2	54.00			
6	37.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	47.50	1	46.00			



## Resultados de la Unidad de Muestra U 14

En la tabla 34 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 34 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 14


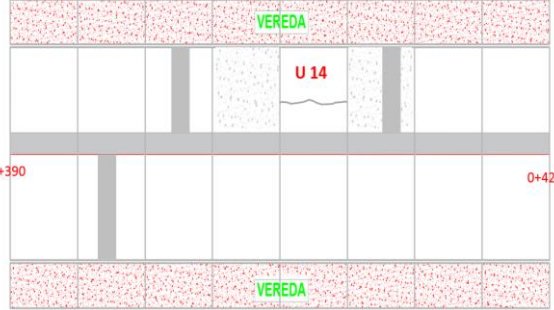

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+390			
FINAL	0+420			
195				
196		Grietas lineales 28	12 mm	M
197				
198		Desconchamiento 36	12%	M
199		Escala 25	12 mm	M
200				
201				
202		Desconchamiento 36	13%	M
203				
204		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
205		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
206		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
207		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
208		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
209		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
210				

Las fallas más influyentes en la U 14 fueron: 1 losa presenta escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 1 losa presenta desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 35, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 14 un máximo valor deducido corregido de 54.00, obteniendo un PCI de 46.00 clasificándose como un pavimento Regular.



TABLA N° 35 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-14

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>										
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+390		1° tramo U-14		Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+420		16 paños		10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				<b>VISTA U - 14 Tramo 01</b> 		
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)
25	M	1						1	6.25	6.00
28	M	1						1	6.25	5.50
29	H	1	1	1	1	1	1	6	37.50	48.00
36	M	1	1					2	12.50	11.00
								<b>Tota VD=</b>		70.50
Croquis de las fallas encontradas en la U 14										
La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo										
		Número de deducidos >2(q) : 4.00 Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) : 48.00 N° admisible de deducidos(mi) : 5.78		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$						
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>										
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV		
1	48.00	11.00	6.00	5.50		70.50	4	40.00	<b>MAXIMO CVD =</b> 54.00	
2	48.00	11.00	6.00	2.00		67.00	3	43.00	<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 46.00	
3	48.00	11.00	2.00	2.00		63.00	2	47.00	<b>CLASIFICACIÓN =</b> REGULAR	
4	48.00	2.00	2.00	2.00		54.00	1	54.00		
										
Vista de la unidad 14 entre el km 0+390 - 0+420, visualización de fallas.										

## Resultados de la Unidad de Muestra U 15

En la tabla 36 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


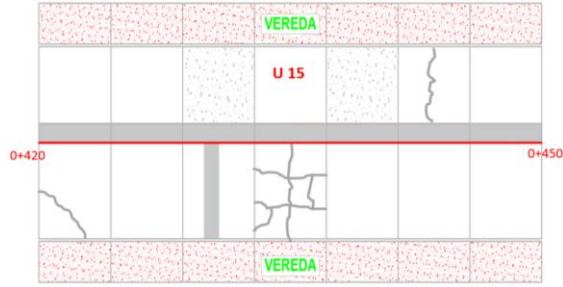

TABLA N°36 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 15

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+420			
FINAL	0+450			
211				
212		Desconchamiento 36	12%	M
213		Desconchamiento 36	13%	M
214				
215		Grieta de esquina 22	S/M	M
216				
217		Losa Dividida 23	8 pedazos	M
218		Grietas Lineales 28	12 mm	M
219		Escala 25	12 mm	M
220		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
221		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
222		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
223		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
224		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 15 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa divide de severidad media (M), 1 losa presenta escala de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 2 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 37, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 15 un máximo valor deducido corregido de 47.00, obteniendo un PCI de 53.00 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 37 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-15

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 15 Tramo 01			
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+420		1° tramo U-15		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+450		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
22	M	1					1	7.14	10.50		
23	M	1					1	7.14	15.50		
25	M	1					1	7.14	6.00		
28	M	1					1	7.14	5.50		
29	M	1	1	1	1	1	5	35.71	24.50		
36	M	1	1				2	14.29	11.00		
							<b>Tota VD=</b>		73.00		
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		6							
		<b>Valor deducido más alto (HDV<sub>i</sub>) :</b>		24.50							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		7.93							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
Croquis de las fallas encontradas en la U 15											
La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo											
											
Vista de la unidad 15 entre el km 0+420 - 0+450, visualización de fallas.											
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	24.50	15.50	11.00	10.50	6.00	5.50	73.00	6	47.00		
2	24.50	15.50	11.00	10.50	6.00	2.00	69.50	5	36.00		
3	24.50	15.50	11.00	10.50	2.00	2.00	65.50	4	37.50		
4	24.50	15.50	11.00	2.00	2.00	2.00	57.00	3	36.50		
5	24.50	15.50	2.00	2.00	2.00	2.00	48.00	2	37.50		
6	24.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	34.50	1	34.50		
<b>MÁXIMO CVD =</b>		47.00									
<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>		<b>53.00</b>									
<b>CLASIFICACIÓN =</b>		REGULAR									

## Resultados de la Unidad de Muestra U 16

En la tabla 38 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


TABLA N° 38 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 16

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+450			
FINAL	0+480			
225				
226				
227		Grieta de esquina 22	S/M	M
228				
229		Desconchamiento 36	13%	M
230		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
231		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
232		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
233		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
234		Grietas Lineales 28	12 mm	M
235		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
236		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
237				
238				
239		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
240		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 16 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 8 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presenta desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 39, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 16 un máximo valor deducido corregido de 42.50, obteniendo un PCI de 57.50 clasificándose como un pavimento Bueno.

TABLA N° 39 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-16

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>											
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:				
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+450		1° tramo U-16			Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+480		16 paños			10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							

Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)
22	M	1							1	6.25	10.50
28	M	1							1	6.25	7.50
29	M	1	1	1	1	1	1	1	8	50.00	36.50
36	M	1							1	6.25	6.00
									<b>Tota VD=</b>		60.50

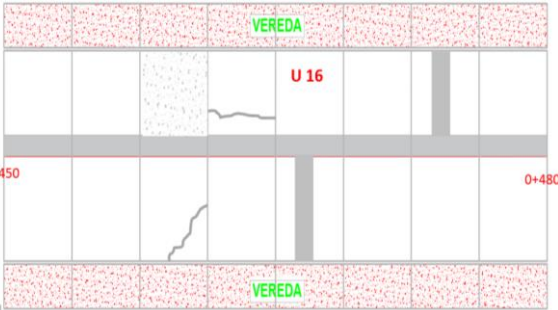
  

		$m_i = 1.00 + \frac{q}{98} (100 - HDV_i)$
Número de deducidos >2(q) :	4.00	
Valor deducido más alto (HDVi) :	36.50	
Nº admisible de deducidos(mi) :	6.83	

<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>										
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV		
1	36.50	10.50	7.50	6.00		60.50	4	34.50	<b>MAXIMO CVD =</b> 42.50	
2	36.50	10.50	7.50	2.00		56.50	3	36.00	<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 57.50	
3	36.50	10.50	2.00	2.00		51.00	2	39.50	<b>CLASIFICACIÓN =</b> BUENO	
4	36.50	2.00	2.00	2.00		42.50	1	42.50		




**VISTA U - 16 Tramo 01**

Croquis de las fallas encontradas en la U 16

La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo



Vista de la unidad 16 entre el km 0+450 - 0+480, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 17

En la tabla 40 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


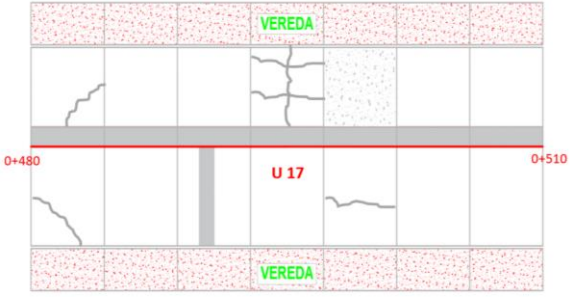
TABLA N° 40 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 17

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+480			
FINAL	0+510			
241				
242		Desconchamiento 36	14%	M
243		Losa Dividida 23	8 pedazos	M
244				
245		Grieta de esquina 22	S/M	H
246		Grieta de esquina 22	S/M	H
247		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
248		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
249				
250		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
251		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
252		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
253				
254		Grietas Lineales 28	12 mm	M

Las fallas más influyentes en la U 16 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad alta (H), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presenta desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 41, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 17 un máximo valor deducido corregido de 50.00, obteniendo un PCI de 50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 41 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-17

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 17 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+480		1° tramo U-17		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				Croquis de las fallas encontradas en la U 17	
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+510		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING						30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)				La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
22.- GRIETA DE ESQUINA						31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS					
23.- LOSA DIVIDIDA						32.- POPOUTS					
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"						33.- BOMBEO					
25.- ESCALA						34.- PUNZONAMIENTO					
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA						35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA					
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA						36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO					
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)						37.- GRIETA DE RETRACCIÓN					
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS						38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA					
						39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$	
22	H	1	1				2	14.29	35.50		
23	M	1					1	7.14	15.50		
28	M	1					1	7.14	5.50		
29	M	1	1	1	1	1	5	35.71	24.50		
36	M	1					1	7.14	6.00		
							<b>Tota VD=</b>		<b>87.00</b>		
		Número de deducidos >2(q) :		5.00							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		35.50							
		N° admisible de deducidos(mi) :		6.92							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	35.50	24.50	15.50	6.00	5.50	87.00	5	46.00	MAXIMO CVD = 50.00		
2	35.50	24.50	15.50	6.00	2.00	83.50	4	48.00	PCI = 100 - MAX. CVD 50.00		
3	35.50	24.50	15.50	2.00	2.00	79.50	3	50.00	CLASIFICACIÓN = REGULAR		
4	35.50	24.50	2.00	2.00	2.00	66.00	2	49.00			
5	35.50	2.00	2.00	2.00	2.00	43.50	1	43.50			



Vista de la unidad 17 entre el km 0+480 - 0+510, visualización de fallas.



## Resultados de la Unidad de Muestra U 18

En la tabla 42 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 42 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 18


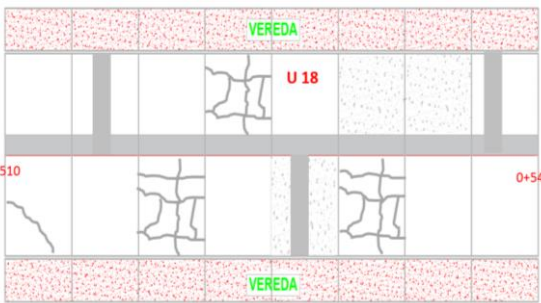

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+510			
FINAL	0+540			
255				
256		Grieta de esquina 22	S/M	M
257		Losa Dividida 23	9 pedazos	H
258		Losa Dividida 23	10 pedazos	H
259		Losa Dividida 23	9 pedazos	H
260				
261		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
262		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
263		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
264		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
265		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
266		Desconchamiento 36	12%	M
267		Desconchamiento 36	10%	M
268		Desconchamiento 36	8%	M
269				
270		Grietas Lineales 28	11 mm	M

Las fallas más influyentes en la U 18 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 3 losas presentan Losa dividida de severidad alta (H), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 3 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 43, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 18 un máximo valor deducido corregido de 69.50, obteniendo un PCI de 30.50 clasificándose como un pavimento Pobre.



TABLA N° 43 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-18

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA																																																																	
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA U - 18 Tramo 01																																																						
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:																																																											
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+510		1° tramo U-18		Av. Mariscal Castilla																																																											
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																																																											
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+540		16 paños		10/06/2017																																																											
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)																																																													
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS																																																													
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS																																																													
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO																																																													
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO																																																													
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA																																																													
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO																																																													
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION																																																													
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																																																													
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																																																													
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)																																																								
22	M	1					1	6.25	10.50																																																								
23	H	1	1	1			3	18.75	51.00																																																								
28	M	1					1	6.25	5.50																																																								
29	H	1	1	1	1	1	5	31.25	42.50																																																								
36	M	1	1	1			3	18.75	14.50																																																								
							<b>Tota VD=</b>		124.00																																																								
		Número de deducidos >2(q) :		5.00																																																													
		Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) :		51.00																																																													
		N° admisible de deducidos(mi) :		5.50																																																													
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																											
CROQUIS DE LAS FALLAS ENCONTRADAS EN LA U 18											<p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>																																																						
<p><b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th colspan="5">Valores deducidos</th> <th>TOTAL</th> <th>q</th> <th>CDV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>51.00</td> <td>42.50</td> <td>14.50</td> <td>10.50</td> <td>5.50</td> <td>124.00</td> <td>5</td> <td>65.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>51.00</td> <td>42.50</td> <td>14.50</td> <td>10.50</td> <td>2.00</td> <td>120.50</td> <td>4</td> <td>67.00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>51.00</td> <td>42.50</td> <td>14.50</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>112.00</td> <td>3</td> <td>69.50</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>51.00</td> <td>42.50</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>99.50</td> <td>2</td> <td>69.50</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>51.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>59.00</td> <td>1</td> <td>59.00</td> </tr> </tbody> </table>											N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV	1	51.00	42.50	14.50	10.50	5.50	124.00	5	65.00	2	51.00	42.50	14.50	10.50	2.00	120.50	4	67.00	3	51.00	42.50	14.50	2.00	2.00	112.00	3	69.50	4	51.00	42.50	2.00	2.00	2.00	99.50	2	69.50	5	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	59.00	1	59.00	<p>Vista de la unidad 18 entre el km 0+510 - 0+540, visualización de fallas.</p> 
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV																																																									
1	51.00	42.50	14.50	10.50	5.50	124.00	5	65.00																																																									
2	51.00	42.50	14.50	10.50	2.00	120.50	4	67.00																																																									
3	51.00	42.50	14.50	2.00	2.00	112.00	3	69.50																																																									
4	51.00	42.50	2.00	2.00	2.00	99.50	2	69.50																																																									
5	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	59.00	1	59.00																																																									
								MAXIMO CVD =		69.50																																																							
								PCI = 100 - MAX. CVD		30.50																																																							
								CLASIFICACIÓN =		POBRE																																																							

## Resultados de la Unidad de Muestra U 19

En la tabla 44 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


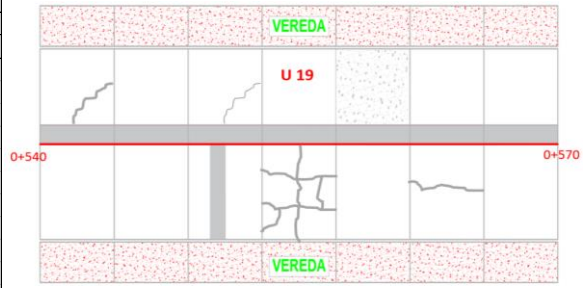
TABLA N° 44 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 19

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA	TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+540			
FINAL	0+570			
271				
272	Grieta de esquina	22	S/M	H
273	Grieta de esquina	22	S/M	M
274				
275	Losa Dividida	23	6 pedazos	M
276	Grietas Lineales	28	12 mm	M
277	Desconchamiento	36	14%	M
278	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
279	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
280	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
281	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
282	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
283	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
284	Parqueo Grande	29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 19 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad alta (H), 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presenta desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 45, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 19 un máximo valor deducido corregido de 57.00, obteniendo un PCI de 43.00 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 45 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-19

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 19 Tramo 01	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 19 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+540		1° tramo U-19		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+570		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 19
22	M	1						1	7.14	10.50	<p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>
22	H	1						1	7.14	18.00	
23	M	1						1	7.14	15.50	
28	M	1						1	7.14	5.50	
29	M	1	1	1	1	1		5	35.71	24.00	
29	H	1	1					2	14.29	22.00	
36	M	1						1	7.14	5.50	
								<b>Tota VD=</b>		101.00	
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		6.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		24.00							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		7.98							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	24.00	22.00	18.00	15.50	10.50	5.50	95.50	7	46.50		
2	24.00	22.00	18.00	15.50	10.50	2.00	92.00	6	57.00		
3	24.00	22.00	18.00	15.50	2.00	2.00	83.50	5	56.00		
4	24.00	22.00	18.00	2.00	2.00	2.00	70.00	4	55.00		
5	24.00	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00	54.00	3	53.00		
6	24.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	34.00	2	27.50		
										<b>MAXIMO CVD =</b> 57.00 <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 43.00 <b>CLASIFICACIÓN =</b> REGULAR	



Vista de la unidad 19 entre el km 0+540 - 0+570, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 20

En la tabla 46 se aprecia el registro de las fallas encontradas.



TABLA N° 46 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 20

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+570			
FINAL	0+600			
285				
286		Grieta de esquina 22	S/M	M
287		Desconchamiento 36	12%	M
288		Desconchamiento 36	14%	M
289				
290		Grietas Lineales 28	12 mm	M
291				
292		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
293		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
294		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
295		Grieta de esquina 22	S/N	M
296				
297		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
298		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
299		Parqueo Grande 29	parche dañado	H
300		Parqueo Grande 29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 20 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 2 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 2 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 47, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 20 un máximo valor deducido corregido de 52.00, obteniendo un PCI de 48.00 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 47 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-20

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA U - 20 Tramo 01
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					VEREDA
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+570		1° tramo U-20		Av. Mariscal Castilla					U 20
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					VEREDA
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+600		14 paños		10/06/2017					VEREDA
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		Croquis de las fallas encontradas en la U 20
22	M	1	1				2	14.29	21.50		
28	M	1					1	7.14	5.50		
29	H	1	1	1	1	1	5	35.71	43.00		
29	M	1	1				2	14.29	7.50		La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
36	M	1	1				2	14.29	11.00		
							<b>Tota VD=</b>		88.50		
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		5.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		43.00							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		6.23							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	43.00	21.50	11.00	7.50	5.50	88.50	5	48.00		MAXIMO CVD = 52.00	
2	43.00	21.50	11.00	7.50	2.00	85.00	4	49.00		PCI = 100 - MAX. CVD 48.00	
3	43.00	21.50	11.00	2.00	2.00	79.50	3	50.00			
4	43.00	21.50	2.00	2.00	2.00	70.50	2	52.00			
5	43.00	2.00	2.00	2.00	2.00	51.00	1	51.00		CLASIFICACIÓN = REGULAR	

Vista de la unidad 20 entre el km 0+570 - 0+600, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 21

En la tabla 48 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N°48 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 21


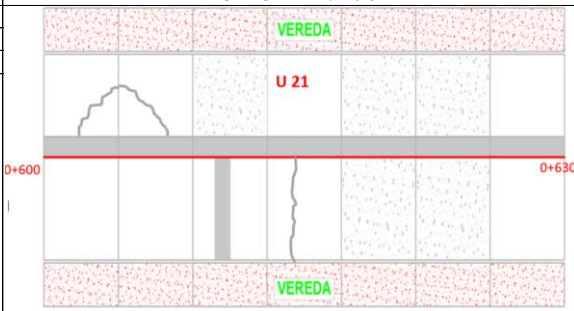

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+600			
FINAL	0+630			
301	Grieta de esquina	22	S/M	M
302	Desconchamiento	36	11%	M
303	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
304	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
305	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
306	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
307	Desconchamiento	36	16%	H
308	Grieta de esquina	22	S/M	M
309	Grietas Lineales	28	11 mm	M
310	Desconchamiento	36	17%	H
311	Desconchamiento	36	16%	H
312	Desconchamiento	36	18%	H
313	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
314	Parqueo Grande	29	parche dañado	H

Las fallas más influyentes en la U 21 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta (H), 1 losa presenta desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 49, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 21 un máximo valor deducido corregido de 65.00, obteniendo un PCI de 35.00 clasificándose como un pavimento Pobre.



TABLA N° 49 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-21

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA										
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 21 Tramo 01		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+600		1° tramo U-21		Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+630		14 paños		10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)
22	M	1	1					2	14.29	21.00
28	M	1						1	7.14	5.50
29	H	1	1	1	1	1	1	6	42.86	47.00
36	M	1						1	7.14	6.00
36	H	1	1	1	1			4	28.57	33.50
								<b>Tota VD=</b>		113.00
<p>Número de deducidos &gt;2(q) : 5.00</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) : 47.00</p> <p>Nº admisible de deducidos(mi) : 5.87</p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 21</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 21 entre el km 0+600 - 0+630, visualización de fallas.</p>
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	
1	47.00	33.50	21.00	6.00	5.50		113.00	5	60.00	
2	47.00	33.50	21.00	6.00	2.00		109.50	4	61.50	
3	47.00	33.50	21.00	2.00	2.00		105.50	3	65.00	
4	47.00	33.50	2.00	2.00	2.00		86.50	2	60.50	
5	47.00	2.00	2.00	2.00	2.00		55.00	1	55.00	
								<b>MAXIMO CVD =</b>	65.00	
								<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>	35.00	
								<b>CLASIFICACIÓN =</b>	POBRE	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 22

En la tabla 50 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 50 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 22


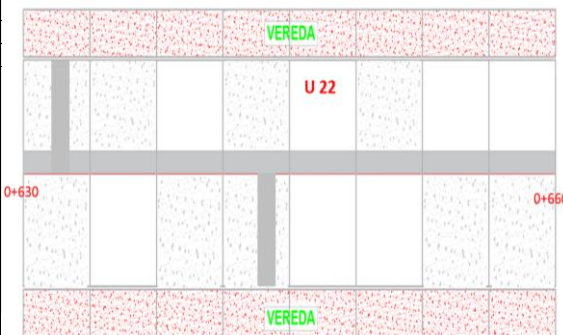
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+630			
FINAL	0+660			
315				
316	Desconchamiento	36	12%	M
317	Desconchamiento	36	14%	M
318	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
319	Desconchamiento	36	11%	M
320	Desconchamiento	36	10%	M
321	Desconchamiento	36	8%	M
322	Desconchamiento	36	20%	H
323				
324	Desconchamiento	36	25%	H
325	Desconchamiento	36	27%	H
326	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
327	Desconchamiento	36	19%	H
328				
329				
330				

Las fallas más influyentes en la U 22 fueron: 2 losas presentan Parqueo pequeño de severidad alta (H), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta (H), 5 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 51 siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 22 un máximo valor deducido corregido de 49.50, obteniendo un PCI de 50.50 clasificándose como un pavimento Regular.



TABLA N° 51 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-22

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>										
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 22 Tramo 01		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+630		1° tramo U-22		Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+660		16 paños		10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCIÓN 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)
29	H	1	1					2	12.50	23.50
36	H	1	1	1	1			4	25.00	32.00
36	M	1	1	1	1	1		5	31.25	20.00
								<b>Tota VD=</b>		75.50
<p>                     Número de deducidos &gt;2(q) : 3.00                      Valor deducido más alto (HDV<sub>i</sub>) : 32.00                      N° admisible de deducidos(m<sub>i</sub>) : 7.24                 </p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>										
N°	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	
1	32.00	23.50	23.00				78.50	3	49.50	
2	32.00	23.50	2.00				57.50	2	43.50	
3	32.00	2.00	2.00				36.00	1	36.00	
<p>                     MAXIMO CVD = 49.50                      PCI = 100 - MAX. CVD = 50.50                      CLASIFICACIÓN = REGULAR                 </p>										




Vista de la unidad 22 entre el km 0+630 - 0+660, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 23

En la tabla 52 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


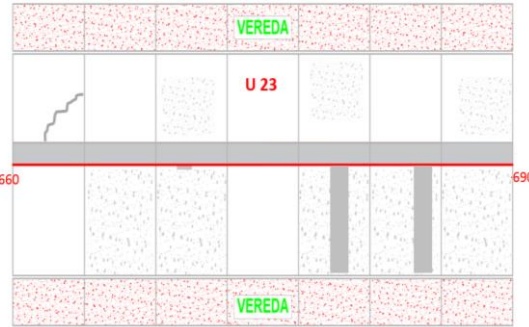
TABLA N° 52 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 23

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+660			
FINAL	0+690			
331	Desconchamiento	36	17%	H
332	Desconchamiento	36	18%	H
333	Desconchamiento	36	16%	H
334	Desconchamiento	36	15%	H
335				
336	Grieta de Esquina	22	S/M	M
337	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
338	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
339	Desconchamiento	36	16%	H
340				
341	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
342				
343	Desconchamiento	36	18%	H
344	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 23 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 6 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta (H).

En la tabla 53, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 23 un máximo valor deducido corregido de 46.50, obteniendo un PCI de 53.50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 53 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-23

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>											
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 23 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+660		1° tramo U-23		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+690		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
22	M	1						1	7.14	10.50	
29	M	1	1	1	1			4	28.57	18.50	
36	H	1	1	1	1	1	1	6	42.86	41.50	
								<b>Tota VD=</b>		70.50	
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		3.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		41.50							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		6.37							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV		
1	41.50	18.50	10.50				70.50	3	45.00		
2	41.50	18.50	2.00				62.00	2	46.50		
3	41.50	2.00	2.00				45.50	1	45.00		
										<b>MAXIMO CVD =</b>	46.50
										<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>	<b>53.50</b>
										<b>CLASIFICACIÓN =</b>	REGULAR

Croquis de las fallas encontradas en la U 23

La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo



Vista de la unidad 23 entre el km 0+660 - 0+690, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 24

En la tabla 54 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


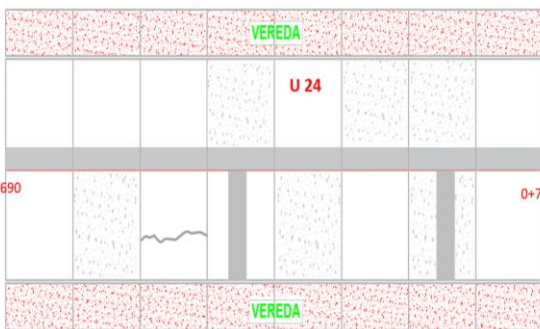

TABLA N° 54 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 1° TRAMO - U 24

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA	TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
INICIAL				FINAL
0+690	0+720			
345				
346	Desconchamiento 36	15%	H	
347	Grietas Lineales 28	12 mm	M	
348	Desconchamiento 36	16%	H	
349	Desconchamiento 36	16%	H	
350	Grietas Lineales 28	15 mm	M	
351	Desconchamiento 36	20%	H	
352	Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
353	Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
354				
355	Desconchamiento 36	30%	H	
356				
357	Desconchamiento 36	21%	H	
358	Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
359	Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
360	Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	

Las fallas más influyentes en la U 24 fueron: 2 losas presentan Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 6 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta (H).

En la tabla 55, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 24 un máximo valor deducido corregido de 48.50, obteniendo un PCI de 51.50 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 55 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-24

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 24 Tramo 01	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+690		1° tramo U-24		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+720		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
28	M	1	1					2	12.50	10.50	
29	M	1	1	1	1	1		5	31.25	24.50	
36	H	1	1	1	1	1	1	6	37.50	41.50	
								<b>Tota VD=</b>		76.50	
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		3.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDV<sub>i</sub>) :</b>		41.50							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		6.37							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos				TOTAL	q	CDV				
1	41.50	24.50	10.50		76.50	3	48.50				
2	41.50	18.50	2.00		62.00	2	46.50				
3	41.50	2.00	2.00		45.50	1	45.00				
		<b>MAXIMO CVD =</b>		48.50							
		<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>		51.50							
		<b>CLASIFICACIÓN =</b>		REGULAR							



Vista de la unidad 24 entre el km 0+690 - 0+720, visualización de fallas.

El tramo 2 contiene 19 unidades de muestreo de los cuales se evaluaron 318 losas, distribuidas 159 a cada lado de la vía, para ésta investigación se consideró 16 y 18 losas para una unidad de muestra, 8 y 9 losas de cada lado de la vía.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 25

En la tabla 56 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 56 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 25


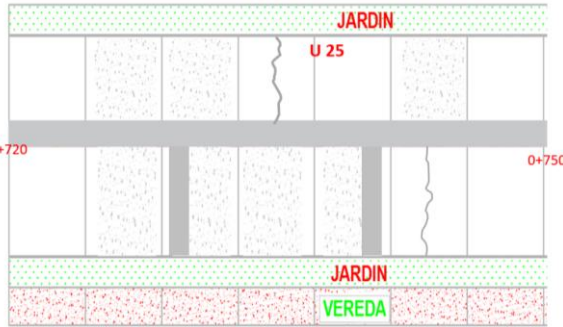

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+720			
FINAL	0+750			
361	Desconchamiento	36	15%	H
362	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
363	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
364	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
365	Desconchamiento	36	16%	H
366	Desconchamiento	36	19%	H
367	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
368	Grietas Lineales	28	12 mm	M
369	Grietas Lineales	28	13 mm	M
370	Parqueo Grande	29	parche dañado	H
371	Desconchamiento	36	19%	H
372	Desconchamiento	36	15%	H
373	Desconchamiento	36	18%	H
374	Desconchamiento	36	17%	H

Las fallas más influyentes en la U 25 fueron: 2 losas presentan Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales) de severidad media (M), 5 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 7 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta (H).

En la tabla 57, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 25 un máximo valor deducido corregido de 63.00, obteniendo un PCI de 37.00 clasificándose como un pavimento Pobre.



TABLA N° 57 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-25

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>																																																		
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>																																																		
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 25 Tramo 02																																										
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+720		2° tramo U-25		Av. Mariscal Castilla																																												
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:																																												
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+750		14 paños		10/06/2017																																												
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																																														
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)																																								
28	M	1	1					2	14.29	10.50																																								
29	H	1	1	1	1	1		5	35.71	42.50																																								
36	H	1	1	1	1	1	1	7	50.00	45.00																																								
								<b>Tota VD=</b>		98.00																																								
<p>                     Número de deducidos &gt;2(q) : 3.00                      Valor deducido más alto (HDVi) : 45.00                      N° admisible de deducidos(mi) : 6.05                 </p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 24</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>																																								
<p><b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th colspan="6">Valores deducidos</th> <th>TOTAL</th> <th>q</th> <th>CDV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>45.00</td> <td>42.50</td> <td>10.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>98.00</td> <td>3</td> <td>61.50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>45.00</td> <td>42.50</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>89.50</td> <td>2</td> <td>63.00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>45.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>49.00</td> <td>1</td> <td>49.00</td> </tr> </tbody> </table>										Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	1	45.00	42.50	10.50				98.00	3	61.50	2	45.00	42.50	2.00				89.50	2	63.00	3	45.00	2.00	2.00				49.00	1	49.00	<p>Vista de la unidad 25 entre el km 0+720 - 0+750, visualización de fallas.</p> 
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV																																									
1	45.00	42.50	10.50				98.00	3	61.50																																									
2	45.00	42.50	2.00				89.50	2	63.00																																									
3	45.00	2.00	2.00				49.00	1	49.00																																									
										<p> <b>MAXIMO CVD =</b> 63.00  <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 37.00  <b>CLASIFICACIÓN =</b> POBRE                 </p>																																								

## Resultados de la Unidad de Muestra U 26

En la tabla 58 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 58 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 26


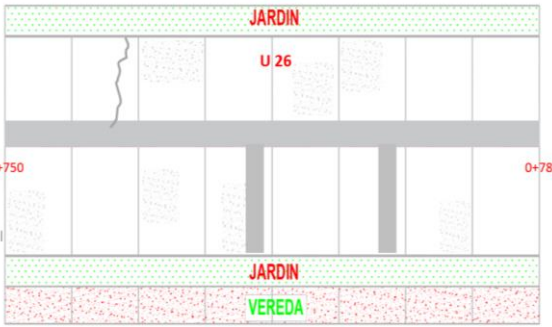

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+750			
FINAL	0+780			
375	Desconchamiento	36	presenta falla	L
376	Desconchamiento	36	presenta falla	L
377	Grieta de Esquina	22	S/M	M
378	Desconchamiento	36	presenta falla	L
379	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
380	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
381	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
382	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
383	Desconchamiento	36	presenta falla	L
384	Desconchamiento	36	presenta falla	L
385	Desconchamiento	36	presenta falla	L
386	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
387	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
388	Desconchamiento	36	presenta falla	L
389	Grietas Lineales	28	12mm	M
390	Grietas Lineales	28	13mm	M

Las fallas más influyentes en la U 26 fueron: 1 losa presenta Grieta de esquina de severidad media (M), 2 losas presentan Grietas Lineales (G. Longitudinales, Lineales y diagonales) de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad alta (H), 7 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 59, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 26 un máximo valor deducido corregido de 57.50, obteniendo un PCI de 42.50 clasificándose como un pavimento Regular.



TABLA N° 59 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-26

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 26 Tramo 02	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+750		2° tramo U-26		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+780		16 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)
22	M	1							1	6.25	10.50
28	M	1	1						2	12.50	11.00
29	M	1	1	1	1	1	1		6	37.50	29.00
36	L	1	1	1	1	1	1	1	7	43.75	45.00
<b>Tota VD=</b>											95.50
		Número de deducidos >2(q) :		4.00							
		Valor deducido más alto (HDVi) :		45.00							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		6.05							
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$											
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	45.00	29.00	11.00	10.50		95.50	4	54.50	MAXIMO CVD = 57.50		
2	47.00	29.00	11.00	2.00		89.00	3	56.00	PCI = 100 - MAX. CVD 42.50		
3	47.00	29.00	2.00	2.00		80.00	2	57.50	CLASIFICACIÓN = REGULAR		
4	47.00	2.00	2.00	2.00		53.00	1	52.50			
											
Vista de la unidad 26 entre el km 0+750 - 0+780, visualización de fallas.											

## Resultados de la Unidad de Muestra U 27

En la tabla 60 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


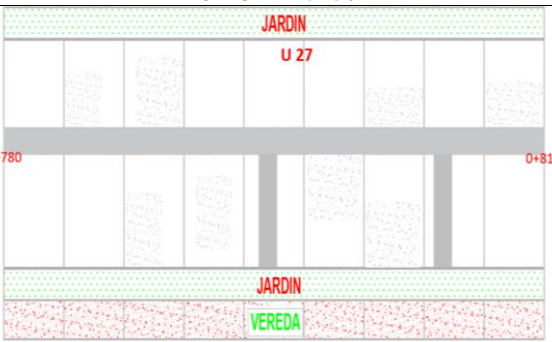

TABLA N° 60 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 27

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+780			
FINAL	0+810			
391	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
392	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
393	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
394	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
395	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
396	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
397	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
398	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
399	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
400	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
401	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
402	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
403	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
404	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
405	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
406	Desconchamiento	36	6%	M
407	Desconchamiento	36	8%	M
408	Desconchamiento	36	10%	M

Las fallas más influyentes en la U 01 fueron: 7 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 61, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 27 un máximo valor deducido corregido de 34.50, obteniendo un PCI de 65.50 clasificándose como un pavimento Bueno.

TABLA N° 61 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-27

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA															
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)															
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:			VISTA U - 27 Tramo 02					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+780		2° tramo U-27			Av. Mariscal Castilla								
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:								
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+810		18 paños			10/06/2017								
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)											
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS											
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS											
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO											
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO											
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA											
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO											
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION											
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA											
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA											
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 27			
29	M	1	1	1	1	1	1	1	7	38.89	33.00				
36	L	1	1	1	1	1	1	2	8	44.44	10.00	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo			
<b>Tota VD=</b>											43.00				
		Número de deducidos >2(q) :		2.00											
		Valor deducido más alto (HDVi) :		33.00											
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.15											
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$															
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)															
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	MAXIMO CVD =	34.50			
1	33.00	10.00					43.00	2	34.00	PCI = 100 - MAX. CVD	65.50				
2	33.00	2.00					35.00	1	34.50	CLASIFICACIÓN =	BUENO				

## Resultados de la Unidad de Muestra U 28

En la tabla 62 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


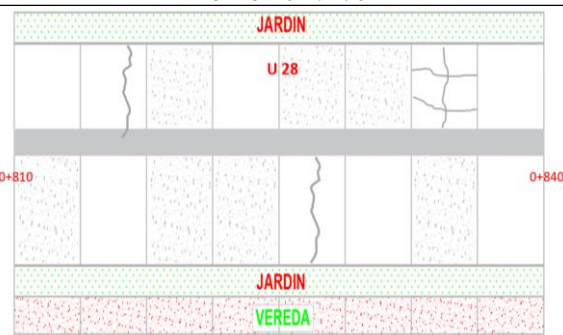

TABLA N° 62 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 28

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+810			
FINAL	0+840			
409	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
410	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
411	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
412	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
413	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
414	Desconchamiento	36	6%	M
415	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
416	Losa Dividida	23	6 pedazos	M
417	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
418	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
419	Grietas Lineales	28	12mm	M
420	Grietas Lineales	28	14mm	M
421	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
422	Desconchamiento	36	8%	M
423	Desconchamiento	36	7%	M
424	Desconchamiento	36	9%	M

Las fallas más influyentes en la U 28 fueron: 1 losa presenta Losa dividida de severidad media (M), 2 losas presentan Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 3 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 63 siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 28 un máximo valor deducido corregido de 46.00, obteniendo un PCI de 54.00 clasificándose como un pavimento Regular.

TABLA N° 63 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-28

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>										
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>										
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:		VISTA U - 28 Tramo 02		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+810		2° tramo U-28		Av. Mariscal Castilla				
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+840		16 paños		10/06/2017				
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)
23	M	1						1	6.25	15.50
28	M	1	1					2	12.50	11.00
29	M	1	1	1	1	1	1	6	37.50	29.00
36	L	1	1	1				3	18.75	14.50
36	M	1	1	1	1			4	25.00	18.00
								<b>Tota VD=</b>		<b>88.00</b>
<p>Número de deducidos &gt;2(q) : 5.00</p> <p>Valor deducido más alto (HDVi) : 29.00</p> <p>Nº admisible de deducidos(mi) : 7.52</p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										
<p>Coquis de las fallas encontradas en la U 28</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p> <p>Vista de la unidad 28 entre el km 0+810 - 0+840, visualización de fallas.</p>										
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV	
1	29.00	18.00	15.50	14.50	11.00		88.00	5	45.00	
2	29.00	18.00	15.50	14.50	2.00		79.00	4	46.00	
3	29.00	18.00	15.50	2.00	2.00		66.50	3	43.00	
4	29.00	18.00	2.00	2.00	2.00		53.00	2	41.00	
5	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00		37.00	1	36.50	
								<b>MAXIMO CVD =</b>	46.00	
								<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>	<b>54.00</b>	
								<b>CLASIFICACIÓN =</b>	REGULAR	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 29

En la tabla 64 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 64 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 29


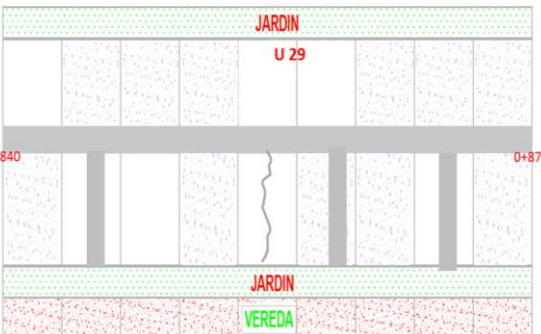

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+840			
FINAL	0+870			
425	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
426	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
427	Grietas Lineales	28	11 mm	M
428	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
429	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
430	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
431	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
432	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
433	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
434	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
435	Desconchamiento	36	8%	M
436	Desconchamiento	36	9%	M
437	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
438	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
439	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
440	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
441	Desconchamiento	36	12%	M
442	Desconchamiento	36	10%	M

Las fallas más influyentes en la U 29 fueron: 1 losa presenta Grietas lineales (G. longitudinales, lineales y diagonales) de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 7 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 65, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 01 un máximo valor deducido corregido de 39.50, obteniendo un PCI de 60.50 clasificándose como un pavimento Bueno.



TABLA N° 65 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-29

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>											
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>										<b>VISTA U - 29 Tramo 02</b>	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+840		2° tramo U-29		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				<p>0+840</p> <p>0+870</p> <p>JARDIN</p> <p>U 29</p> <p>JARDIN</p> <p>VEREDA</p>	
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+870		18 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)
28	M	1							1	5.56	5.50
29	M	1	1	1	1	1	1	1	6	33.33	29.00
36	L	1	1	1	1	1	1	1	7	38.89	9.00
36	M	1	1	1	1				4	22.22	18.00
									<b>Tota VD=</b>		61.50
		<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		4.00							
		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		29.00							
		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		7.52							
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$											
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>										<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 29</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 29 entre el km 0+840 - 0+870, visualización de fallas.</p>	
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	29.00	18.00	9.00	5.50	61.50	4	30.00				
2	29.00	18.00	9.00	2.00	58.00	3	37.00				
3	29.00	18.00	2.00	2.00	51.00	2	39.50				
4	29.00	2.00	2.00	2.00	35.00	1	34.50				
		<b>MAXIMO CVD =</b>		39.50							
		<b>PCI = 100 - MAX. CVD</b>		<b>60.50</b>							
		<b>CLASIFICACIÓN =</b>		<b>BUENO</b>							

## Resultados de la Unidad de Muestra U 30

En la tabla 66 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 66 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO- 2° TRAMO - U 30

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+870			
FINAL	0+900			
443				
444		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
445		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
446		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
447		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
448		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
449				
450				
451		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
452		Desconchamiento 36	8%	M
453		Desconchamiento 36	5%	M
454				
455		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
456		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
457		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
458		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 30 fueron: 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 2 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 67, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 30 un máximo valor deducido corregido de 33.00, obteniendo un PCI de 67.00 clasificándose como un pavimento Bueno.





## Resultados de la Unidad de Muestra U 31

En la tabla 68 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


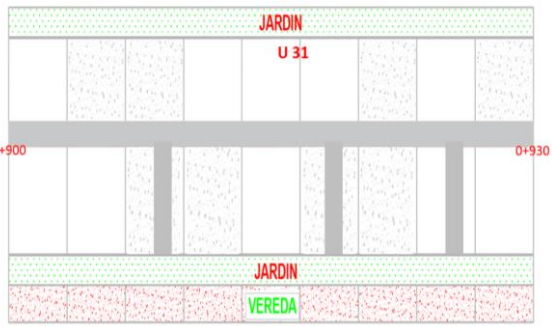

TABLA N° 68 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 31

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+900			
FINAL	0+930			
459		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
460				
461		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
462		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
463		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
464		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
465		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
466				
467		Desconchamiento 36	5%	M
468		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
469		Desconchamiento 36	9%	M
470		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
471		Desconchamiento 36	10%	M
472		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
473		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
474		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
475				
476				

Las fallas más influyentes en la U 31 fueron: 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 5 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 3 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad media (M).

En la tabla 69, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 31 un máximo valor deducido corregido de 36.00, obteniendo un PCI de 64 clasificándose como un pavimento bueno.

TABLA N° 69 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-31

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 31 Tramo 02	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+900		2° tramo U-31		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+930		18 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS							
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS							
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO							
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO							
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA							
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO							
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION							
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA							
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA							
Código de Falla	Severidad	Cantidad					Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
29	M	1	1	1	1	1	6	33.33	29.00		Croquis de las fallas encontradas en la U 31
36	L	1	1	1	1	1	5	27.78	8.00		
36	M	1	1	1	1	1	3	16.67	15.00		
							<b>Tota VD=</b>		52.00		
		Número de deducidos >2(q) :		3.00							
		Valor deducido más alto (HDV <sub>i</sub> ) :		29.00							
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.52							
						$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$					
											
										Vista de la unidad 31 entre el km 0+900 - 0+930, visualización de fallas.	
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										MÁXIMO CVD =	36.00
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV		PCI = 100 - MAX. CVD	64.00
1	29.00	15.00	8.00			52.00	3	33.00			
2	29.00	15.00	2.00			46.00	2	36.00			
3	29.00	2.00	2.00			33.00	1	32.50		CLASIFICACIÓN =	BUENO

## Resultados de la Unidad de Muestra U 32

En la tabla 70 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


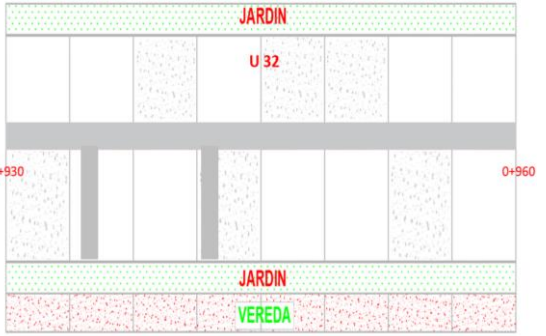
TABLA N° 70 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 32

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>					
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+9300				
FINAL	0+960				
477					
478		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
479		Parqueo Grande	29	parche funciona bien	L
480		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
481		Parqueo Grande	29	parche funciona bien	L
482					
483		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
484		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
485		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
486		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
487		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
488		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
489		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
490		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
491					
492		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
493		Parqueo Grande	29	parche funciona bien	L
494		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 32 fueron: 4 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 4 losas presentan Parqueo grande de severidad leve (L), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 71, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 32 un máximo valor deducido corregido de 23.50, obteniendo un PCI de 76.50 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.

TABLA N° 71 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-32

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:				VISTA U - 32 Tramo 02		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+930		2° tramo U-32		Av. Mariscal Castilla						
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:						
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+960		16 paños		10/06/2017						
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)								
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS								
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS								
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO								
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO								
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA								
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO								
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION								
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)		
29	M	1	1	1	1			4	25.00	18.50	Croquis de las fallas encontradas en la U 32	
29	L	1	1	1				3	18.75	7.50		
36	L	1	1	1	1	1	2	8	50.00	10.00	La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
								<b>Tota VD=</b>		36.00		
		Número de deducidos >2(q) :		3.00								
		Valor deducido más alto (HDVi) :		18.50								
		Nº admisible de deducidos(mi) :		8.48		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$						
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											<b>MÁXIMO CVD =</b> 23.50 <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 76.50 <b>CLASIFICACIÓN =</b> MUY BUENO	
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV			
1	18.50	10.00	7.50				36.00	3	22.50			
2	18.50	10.00	2.00				30.50	2	23.50			
3	18.50	2.00	2.00				22.50	1	21.50			



Vista de la unidad 32 entre el km 0+930 - 0+960, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 33

En la tabla 72 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 72 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 33




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	0+960			
FINAL	0+990			
495		Grieta de Esquina 22	S/M	M
496		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
497		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
498		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
499		Grieta de Esquina 22	S/M	M
500				
501		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
502		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
503		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
504		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
505		Desconchamiento 36	9%	M
506		Desconchamiento 36	8%	M
507		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
508		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
509		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
510		Parqueo Pequeño 30	parche deteriorado	M

Las fallas más influyentes en la U 33 fueron: 2 losas presentan Grieta de esquina de severidad media (M), 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presenta parqueo pequeño de severidad media (M), 4 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 2 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad Media (M).

En la tabla 73, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 33 un máximo valor deducido corregido de 42.00, obteniendo un PCI de 58.00 clasificándose como un pavimento Bueno.



TABLA N° 73 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-33

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA											
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)										VISTA U - 33 Tramo 02	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:		Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+960		2° tramo U-33		Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:		Fecha:				<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 33</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>	
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		0+990		18 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING		30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)									
22.- GRIETA DE ESQUINA		31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS									
23.- LOSA DIVIDIDA		32.- POPOUTS									
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"		33.- BOMBEO									
25.- ESCALA		34.- PUNZONAMIENTO									
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA									
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA		36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO									
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		37.- GRIETA DE RETRACCION									
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA									
		39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
22	M	1	1					2	11.11	21.00	
29	M	1	1	1	1	1	1	6	33.33	29.00	
30	M	1						1	5.56	1.00	
36	L	1	1	1	1			4	22.22	6.50	
36	M	1	1					2	11.11	11.00	
								<b>Tota VD=</b>		<b>68.50</b>	
Número de deducidos >2(q) :		4.00									
Valor deducido más alto (HDVi) :		29.00									
Nº admisible de deducidos(mi) :		7.52									
				$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$							
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	29.00	21.00	11.00	6.50	1.00	68.50	4	39.50			
2	29.00	21.00	11.00	2.00	1.00	64.00	3	41.00			
3	29.00	21.00	2.00	2.00	1.00	55.00	2	42.00			
4	29.00	2.00	2.00	2.00	1.00	36.00	1	35.50			
MÁXIMO CVD =		42.00									
PCI = 100 - MAX. CVD		58.00									
CLASIFICACIÓN =		BUENO									

## Resultados de la Unidad de Muestra U 34

En la tabla 74 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 74 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 34




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA	
INICIAL	0+990				
FINAL	01+020				
511		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
512		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
513		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
514		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
515		Desconchamiento 36	5%	M	
516		Desconchamiento 36	10%	M	
517		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
518		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
519		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
520		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
521		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
522		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
523		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
524		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	
525		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L	
526		Parqueo Pequeño 30	parche deteriorado	M	
527		Parqueo Pequeño 30	parche deteriorado	M	
528		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M	

Las fallas más influyentes en la U 34 fueron: 7 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 2 losas presenta parqueo pequeño de severidad media (M), 7 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L), 2 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad Media (M).

En la tabla 75 siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 34 un máximo valor deducido corregido de 38.50, obteniendo un PCI de 61.50 clasificándose como un pavimento Bueno.



TABLA N° 75 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-34

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA													
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)													
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:			VISTA U - 34 Tramo 02			
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		0+990		2° tramo U-34			Av. Mariscal Castilla						
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:						
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+020		16 paños			10/06/2017						
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA									
Código de Falla	Severidad	Cantidad						Total	Densidad %	Valor deducido (q)			
29	M	1	1	1	1	1	1	1	7	43.75	33.00		
30	M	1	1						2	12.50	1.50		
36	L	1	1	1	1	1	1	1	7	43.75	9.00		
36	M	1	1						2	12.50	11.00		
									<b>Tota VD=</b>		54.50		
		Número de deducidos >2(q) :		3.00									
		Valor deducido más alto (HDVi) :		33.00									
		N° admisible de deducidos(mi) :		7.15									
										$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$			
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)													
N°	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV					
1	33.00	11.00	9.00	1.50		54.50	3	34.50					
2	33.00	11.00	2.00	1.50		47.50	2	37.00					
3	33.00	2.00	2.00	1.50		38.50	1	38.50					
												<b>MÁXIMO CVD =</b> 38.50 <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 61.50 <b>CLASIFICACIÓN =</b> BUENO	
												Croquis de las fallas encontradas en la U 34 La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
													
												Vista de la unidad 34 entre el km 0+990 - 1+020, visualización de fallas.	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 35

En la tabla 76 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


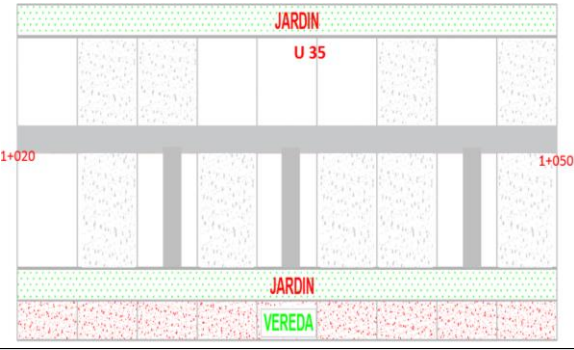

TABLA N°76 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 35

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA					
HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+020				
FINAL	01+050				
529		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
530		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
531					
532		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
533		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
534		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
535		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
536		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
537		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
538		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
539		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
540					
541		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
542		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
543		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
544		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
545		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
546					

Las fallas más influyentes en la U 35 fueron: 6 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 9 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 77, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 35 un máximo valor deducido corregido de 31.50, obteniendo un PCI de 68.50 clasificándose como un pavimento Bueno.

TABLA N° 77 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-35

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>														
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>														
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:				<b>VISTA U - 35 Tramo 02</b>			
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+020		2° tramo U-35			Av. Mariscal Castilla							
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:							
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+050		18 paños			10/06/2017							
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)	Croquis de las fallas encontradas en la U 35  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo		
29	M	1	1	1	1	1	1	1	6	33.33	29.00			
36	L	1	1	1	1	1	1	3	9	50.00	10.00			
<b>Tota VD=</b>											<b>39.00</b>			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$														
Número de deducidos >2(q) : 2.00 Valor deducido más alto (HDVi) : 29.00 N° admisible de deducidos(mi) : 7.52														
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>														
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV	<b>MÁXIMO CVD = 31.50</b>  <b>PCI = 100 - MAX. CVD 68.50</b>  <b>CLASIFICACIÓN = BUENO</b>			
1	29.00	10.00					39.00	2	31.50					
2	29.00	2.00					31.00	1	30.50					
														
Vista de la unidad 35 entre el km 1+020 - 1+050, visualización de fallas.														

## Resultados de la Unidad de Muestra U 36

En la tabla 78 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


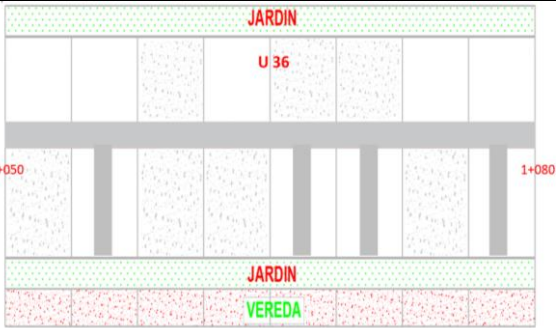

TABLA N° 78 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 36

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>					
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>					
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA		MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+050				
FINAL	01+080				
547		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
548		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
549		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
550		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
551		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
552		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
553		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
554		Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
555					
556					
557		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
558		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
559		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
560		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
561		Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
562					

Las fallas más influyentes en la U 36 fueron: 7 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 6 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 79, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 36 un máximo valor deducido corregido de 34.50, obteniendo un PCI de 65.50 clasificándose como un pavimento Bueno.

TABLA N° 79 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-36

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>												
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>												
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:			<b>VISTA U - 36 Tramo 02</b>		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+050		2° tramo U-36			Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+080		16 paños			10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
29	M	1	1	1	1	1	1	1	7	43.75	33.00	Croquis de las fallas encontradas en la U 36
36	L	1	1	1	1	1	1	1	6	37.50	8.50	
											La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo	
<b>Tota VD=</b>											41.50	
<p>Número de deducidos &gt;2(q) : 2.00                      Valor deducido más alto (HDV<sub>i</sub>) : 33.00                      N° admisible de deducidos(mi) : 7.15</p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
											Vista de la unidad 36 entre el km 1+050 - 1+080, visualización de fallas.	
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>												
N°	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV		
1	33.00	8.00						41.00	2	32.50	<b>MÁXIMO CVD =</b> 34.50  <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 65.50  <b>CLASIFICACIÓN =</b> BUENO	
2	33.00	2.00						35.00	1	34.50		

## Resultados de la Unidad de Muestra U 37

En la tabla 80 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


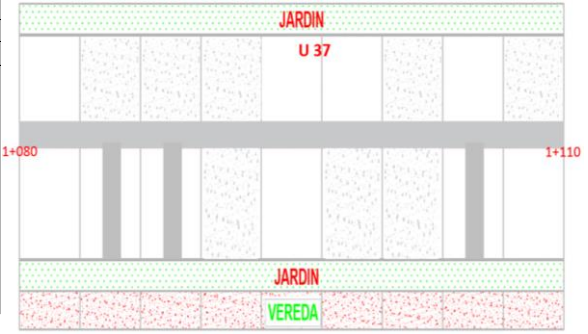

TABLA N° 80 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 37

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+080			
FINAL	01+110			
563		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
564		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
565				
566		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
567		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
568		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
569		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
570		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
571		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
572		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
573		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
574				
575		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
576		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
577		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
578		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
579		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
580				

Las fallas más influyentes en la U 37 fueron: 7 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 81, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 37 un máximo valor deducido corregido de 34.50, obteniendo un PCI de 65.50 clasificándose como un pavimento Bueno.

TABLA N° 81 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-37

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>												
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>												
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>				<b>VISTA U - 37 Tramo 02</b>	
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+080		2° tramo U-37			Av. Mariscal Castilla					
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>			<b>Fecha:</b>					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+110		18 paños			10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>							<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>	Croquis de las fallas encontradas en la U 37  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo
29	M	1	1	1	1	1	1	1	7	38.89	33.00	
36	L	1	1	1	1	1	1	2	8	44.44	10.00	
									<b>Tota VD=</b>		43.00	
<p> <b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b> 2.00  <b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b> 33.00  <b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b> 7.15                     </p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$												
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>												
<b>Nº</b>	<b>Valores deducidos</b>							<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>		
1	33.00	10.00						43.00	2	34.00		
2	33.00	2.00						35.00	1	34.50		
<p> <b>MÁXIMO CVD =</b> 34.50  <b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 65.50  <b>CLASIFICACIÓN =</b> BUENO                     </p>												



## Resultados de la Unidad de Muestra U 38

En la tabla 82 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 82 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 38


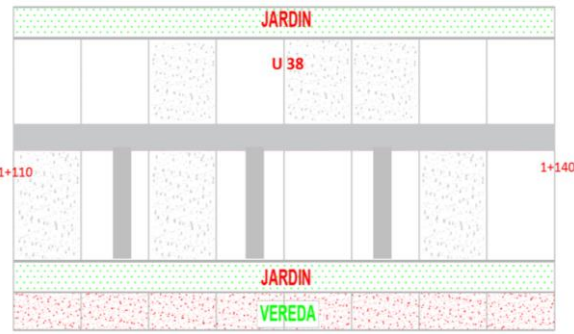

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+110			
FINAL	01+140			
581		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
582				
583		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
584				
585		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
586		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
587		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
588		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
589		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
590		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
591		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
592		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
593		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
594				
595				
596				

Las fallas más influyentes en la U 38 fueron: 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 6 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 83, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 38 un máximo valor deducido corregido de 26.00, obteniendo un PCI de 74.00 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.



TABLA N° 83 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-38

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA U - 38 Tramo 02	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+110		2° tramo U-38			Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+140		16 paños			10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)								
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS								
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS								
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO								
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO								
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA								
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO								
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCION								
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
29	M	1	1	1	1	1			5	31.25	24.50	
36	L	1	1	1	1	1	1		6	37.50	8.50	
									<b>Tota VD=</b>		33.00	
<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 38</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>												
<p>Vista de la unidad 38 entre el km 1+110 - 1+140, visualización de fallas.</p> 												
<p>MÁXIMO CVD = 26.00</p> <p>PCI = 100 - MAX. CVD 74.00</p> <p>CLASIFICACIÓN = BUENO</p>												
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV		
1	24.50	8.50					33.00	2	26.00			
2	24.50	2.00					26.50	1	25.50			

Número de deducidos >2(q) : 2.00  
 Valor deducido más alto (HDV<sub>i</sub>) : 24.50  
 Nº admisible de deducidos(m<sub>i</sub>) : 7.93

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

## Resultados de la Unidad de Muestra U 39

En la tabla 84 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 84 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 39

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+140			
FINAL	01+170			
597				
598		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
599				
600				
601		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
602		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
603		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
604		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
605		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
606		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
607		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
608		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
609		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
610		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
611		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
612		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
613				
614				

Las fallas más influyentes en la U 39 fueron: 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 85, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 39 un máximo valor deducido corregido de 27.50, obteniendo un PCI de 72.50 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.

TABLA N° 85 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-39

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)											VISTA U - 39 Tramo 02	
Nombre de la vía:		Progresiva inicial:		Tramo y Unidad:			Ubicación:					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+140		2° tramo U-39			Av. Mariscal Castilla					
Evaluado por:		Progresiva final:		Área de muestra:			Fecha:					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+170		18 paños			10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)							<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 39</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 39 entre el km 1+140 - 1+170, visualización de fallas.</p>	
22.- GRIETA DE ESQUINA				31.- PULIMENTOS DE AGREGADOS								
23.- LOSA DIVIDIDA				32.- POPOUTS								
24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"				33.- BOMBEO								
25.- ESCALA				34.- PUNZONAMIENTO								
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA				35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA								
27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA				36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO								
28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)				37.- GRIETA DE RETRACCIÓN								
29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA								
				39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
Código de Falla	Severidad	Cantidad							Total	Densidad %	Valor deducido (q)	
29	M	1	1	1	1	1	1	1	5	27.78	24.50	
36	L	1	1	1	1	1	1	1.00	8	44.44	10.00	
<b>Tota VD=</b>											34.50	
		Número de deducidos >2(q) :		2.00								
		Valor deducido más alto (HDVi) :		24.50								
		Nº admisible de deducidos(mi) :		7.93								
											$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$	
CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)												
Nº	Valores deducidos		TOTAL	q	CDV							
1	24.50	10.00	34.50	2	27.50						MÁXIMO CVD = 27.50	
2	24.50	2.00	26.50	1	25.50						PCI = 100 - MAX. CVD 72.50	
											CLASIFICACIÓN = MUY BUENO	

## Resultados de la Unidad de Muestra U 40

En la tabla 86 se aprecia el registro de las fallas encontradas.



TABLA N° 86 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 40

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+170			
FINAL	01+200			
615		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
616		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
617		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
618		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
619				
620		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
621		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
622		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
623		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
624		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
625		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
626		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
627		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
628		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
629				
630				

Las fallas más influyentes en la U 40 fueron: 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 87, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 40 un máximo valor deducido corregido de 27.50, obteniendo un PCI de 72.50 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.

TABLA N° 87 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-40

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>															
<b>EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>															
<b>Nombre de la vía:</b>			<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>			<b>VISTA U - 40 Tramo 02</b>				
Avenida Mariscal Castilla - Jaén			01+170		2° tramo U-40			Av. Mariscal Castilla							
<b>Evaluado por:</b>			<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>			<b>Fecha:</b>							
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol			01+200		16 paños			10/06/2017							
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS					30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA										
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>							<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>	Croquis de las fallas encontradas en la U 40  La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo			
29	M	1	1	1	1	1		5	31.25	24.50					
36	L	1	1	1	1	1	1	2	8	50.00	10.00				
<b>Tota VD=</b>									<b>34.50</b>						
<p>                         Número de deducidos &gt;2(q) : 2.00                          Valor deducido más alto (HDVi) : 24.50                          N° admisible de deducidos(mi) : 7.93                     </p> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$															
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>															
Nº	Valores deducidos							TOTAL	q	CDV					
1	24.50	10.00						34.50	2	27.50					
2	24.50	2.00						26.50	1	25.50					
<p> <b>MAXIMO CVD = 27.50</b>  <b>PCI = 100 - MAX. CVD 72.50</b>  <b>CLASIFICACIÓN = MUY BUENO</b> </p>															



Vista de la unidad 40 entre el km 1+170 - 1+200, visualización de fallas.

## Resultados de la Unidad de Muestra U 41

En la tabla 88 se aprecia el registro de las fallas encontradas.


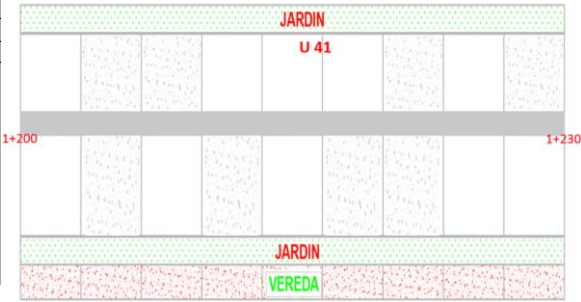

TABLA N° 88 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 41

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+200			
FINAL	01+230			
631		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
632		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
633				
634		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
635		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
636		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
637		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
638		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
639		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
640		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
641				
642		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
643		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
644		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
645				
646		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
647				
648				

Las fallas más influyentes en la U 41 fueron: 5 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 8 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 89, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 41 un máximo valor deducido corregido de 27.50, obteniendo un PCI de 72.50 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.

TABLA N° 89 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-41

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>												
<b>EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)</b>											<b>VISTA U - 41 Tramo 02</b>	
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Progresiva Inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+200		2° tramo U-41			Av. Mariscal Castilla					
<b>Evaluated por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Area de muestra:</b>			<b>Fecha:</b>					
Bachiller Donald Ernesto Azenjo Cajusol		01+230		18 paños			10/06/2017				<p><b>Croquis de las fallas encontradas en la U 41</b></p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 41 entre el km 1+200 - 1+230, visualización de fallas.</p> <p><b>MAXIMO CVD =</b> 27.50</p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 72.50</p> <p><b>CLASIFICACIÓN =</b> MUJ BUENO</p>	
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS				30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA								
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>							<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>		<b>Valor deducido (q)</b>
29	M	1	1	1	1	1	1	1	5	27.78		24.50
36	L	1	1	1	1	1	1	2	8	44.44		10.00
									<b>Tota VD=</b>	34.50		
		Numero de deducidos >2(q) : 2.00 Valor deducido más alto (HDVI) : 24.50 N° admisible de deducidos(mi) : 7.93		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$								
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>												
<b>Nº</b>	<b>Valores deducidos</b>							<b>TOTAL</b>	<b>q</b>	<b>CDV</b>		
1	24.50	10.00						34.50	2	27.50		
2	24.50	2.00						26.50	1	25.50		



## Resultados de la Unidad de Muestra U 42

En la tabla 90 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 90 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 42




<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+230			
FINAL	01+260			
649	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
650	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
651	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
652	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
653	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
654	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
655	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
656	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
657	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
658	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
659	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
660	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
661	Parqueo Grande	29	parche deteriorado	M
662	Parqueo Grande	29	parche funciona bien	L
663	Desconchamiento	36	se visualiza la falla	L
664				

Las fallas más influyentes en la U 42 fueron: 4 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 1 losa presenta Parqueo grande de severidad leve (L), 10 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 91, siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 42 un máximo valor deducido corregido de 26.00, obteniendo un PCI de 74.00 clasificándose como un pavimento Muy Bueno




TABLA N° 91 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-42

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>														
<b>EVALUACION DEL INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)</b>														
<b>Nombre de la vía:</b>			<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>			<b>Ubicación:</b>				<b>VISTA U - 42 Tramo 02</b>		
Avenida Mariscal Castilla - Jaén			01+230		2° tramo U-42			Av. Mariscal Castilla						
<b>Evaluado por:</b>			<b>Progresiva final:</b>		<b>Area de muestra:</b>			<b>Fecha:</b>						
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol			01+260		16 paños			10/06/2017				<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 42</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 42 entre el km 1+230 - 1+260, visualización de fallas.</p> <p><b>MAXIMO CVD =</b> 26.00</p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 74.00</p> <p><b>CLASIFICACIÓN =</b> MUY BUENO</p>		
21.- BLOWUP - BUCKLING 22.- GRIETA DE ESQUINA 23.- LOSA DIVIDIDA 24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D" 25.- ESCALA 26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA 27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA 28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales) 29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS 30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2) 31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS 32.- POPOUTS 33.- BOMBEO 34.- PUNZONAMIENTO 35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA 36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO 37.- GRIETA DE RETRACCION 38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA 39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA														
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>						<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>				
29	M	1	1	1	1			4	25.00	18.50				
29	L	1						1	6.25	0.50				
36	L	1	1	1	1	1	1	4	10	62.50				
								<b>Tota VD=</b>	29.00					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$														
<b>Numero de deducidos &gt;2(q) :</b> 2.00 <b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b> 18.50 <b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b> 8.48														
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>														
Nº	Valores deducidos						TOTAL	q	CDV					
1	18.50	10.00	0.50				29.00	2	23.00					
2	24.50	2.00	0.50				27.00	1	26.00					

## Resultados de la Unidad de Muestra U 43

En la tabla 92 se aprecia el registro de las fallas encontradas.

TABLA N° 92 HOJA DE EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO - 2° TRAMO - U 43

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>				
<b>HOJA PARA EXPLORACIÓN DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>				
PROGRESIVA		TIPO Y CÓDIGO DE LA FALLA	MEDICIÓN DEL TIPO DE LA FALLA	NIVEL DE SEVERIDAD DE LA FALLA
INICIAL	01+260			
FINAL	01+284			
665				
666		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
667		Parqueo Grande 29	parche funciona bien	L
668		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
669		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
670		Parqueo Grande 29	parche deteriorado	M
671		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
672		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
673		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
674		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
675		Desconchamiento 36	se visualiza la falla	L
676				
677		Parqueo Grande 29	parche funciona bien	L
678		Parqueo Grande 29	parche funciona bien	L

Las fallas más influyentes en la U 43 fueron: 3 losas presentan Parqueo grande de severidad media (M), 3 losa presenta Parqueo grande de severidad leve (L), 5 losas presentan desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad leve (L).

En la tabla 93 siguiendo con el procedimiento del PCI se obtiene para la unidad de muestra U 43 un máximo valor deducido corregido de 17.50, obteniendo un PCI de 82.50 clasificándose como un pavimento Muy Bueno.

TABLA N° 93 EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO U-43


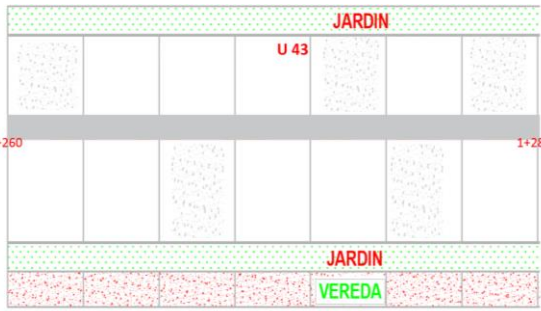

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b>											
<b>EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI)</b>										<b>VISTA U - 43 Tramo 02</b>	
<b>Nombre de la vía:</b>		<b>Progresiva inicial:</b>		<b>Tramo y Unidad:</b>		<b>Ubicación:</b>					
Avenida Mariscal Castilla - Jaén		01+260		2° tramo U-43		Av. Mariscal Castilla					
<b>Evaluado por:</b>		<b>Progresiva final:</b>		<b>Área de muestra:</b>		<b>Fecha:</b>					
Bachiller Donald Ernesto Asenjo Cajusol		01+284		14 paños		10/06/2017					
21.- BLOWUP - BUCKLING		22.- GRIETA DE ESQUINA		23.- LOSA DIVIDIDA		24.- GRIETA DE DURABILIDAD "D"		25.- ESCALA		<p>Croquis de las fallas encontradas en la U 43</p> <p>La densidad se obtiene dividiendo el cantidad de fallas entre el número total de losas evaluadas de esa unidad de muestreo</p>  <p>Vista de la unidad 43 entre el km 1+260 - 1+284, visualización de fallas.</p> <p><b>MAXIMO CVD =</b> 17.50</p> <p><b>PCI = 100 - MAX. CVD</b> 82.50</p> <p><b>CLASIFICACIÓN =</b> MUY BUENO</p>	
26.- DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA		27.- DESNIVEL CARRIL / BERMA		28.- GRIETAS LINEALES ( Grietas longitudinales, transversales y diagonales)		29.- PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45M2) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PUBLICOS		30.- PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45M2)			
31.- PULIMIENTOS DE AGREGADOS		32.- POPOUTS		33.- BOMBEO		34.- PUNZONAMIENTO		35.- CRUCE DE VÍA FÉRREA			
36.- DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS, CRAQUELADO		37.- GRIETA DE RETRACCION		38.- DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA		39.- DESCASCARAMIENTO DE JUNTA					
<b>Código de Falla</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad</b>					<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido (q)</b>		
29	M	1	1	1			3	21.43	13.00		
29	L	1	1	1			3	21.43	6.50		
36	L	1	1	1	1	1	5	35.71	8.00		
							<b>Tota VD=</b>		<b>27.50</b>		
<b>Número de deducidos &gt;2(q) :</b>		3.00		<b>Valor deducido más alto (HDVi) :</b>		13.00		<b>Nº admisible de deducidos(mi) :</b>		8.99	
								$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$			
<b>CALCULO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)</b>											
Nº	Valores deducidos					TOTAL	q	CDV			
1	13.00	8.00	6.50			27.50	3	17.00			
2	13.00	8.00	2.00			23.00	2	17.50			
3	13.00	2.00	2.00			17.00	1	16.00			

TABLA N° 94 RESUMEN DEL CALCULO DE PCI DE LA AVENIDA MARISCAL CASTILLA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
PROGRESIVA		UNIDAD DE MUESTREO	PCI	CLASIFICACION
INICIAL	FINAL			
0+000	0+030	1	14.00	MUY POBRE
0+030	0+060	2	20.00	MUY POBRE
0+060	0+090	3	36.50	POBRE
0+090	0+120	4	26.50	POBRE
0+120	0+150	5	55.50	REGULAR
0+150	0+180	6	54.00	REGULAR
0+180	0+210	7	38.50	POBRE
0+210	0+240	8	49.50	REGULAR
0+240	0+270	9	41.00	REGULAR
0+270	0+300	10	53.50	REGULAR
0+300	0+330	11	33.50	POBRE
0+330	0+360	12	40.50	REGULAR
0+360	0+390	13	37.00	POBRE
0+390	0+420	14	46.00	REGULAR
0+420	0+450	15	53.00	REGULAR
0+450	0+480	16	57.50	BUENO
0+480	0+510	17	50.00	REGULAR
0+510	0+540	18	30.50	POBRE
0+540	0+570	19	43.00	REGULAR
0+570	0+600	20	48.00	REGULAR
0+600	0+630	21	35.00	POBRE
0+630	0+660	22	50.50	REGULAR
0+660	0+690	23	53.50	REGULAR
0+690	0+720	24	51.50	REGULAR
<b>TRAMO 01</b>			<b>42.44</b>	<b>REGULAR</b>
0+720	0+750	25	37.00	POBRE
0+750	0+780	26	42.50	REGULAR
0+780	0+810	27	65.50	BUENO
0+810	0+840	28	54.00	REGULAR
0+840	0+870	29	60.50	BUENO
0+870	0+900	30	67.00	BUENO
0+900	0+930	31	64.00	BUENO
0+930	0+960	32	76.50	MUY BUENO
0+960	0+990	33	58.00	BUENO
0+990	1+020	34	61.50	BUENO
1+020	1+050	35	68.50	BUENO
1+050	1+080	36	65.50	BUENO
1+080	1+110	37	65.50	BUENO
1+110	1+140	38	74.00	MUY BUENO
1+140	1+170	39	72.50	MUY BUENO
1+170	1+200	40	72.50	MUY BUENO
1+200	1+230	41	72.50	MUY BUENO
1+230	1+260	42	74.00	MUY BUENO
1+260	1+284	43	82.50	MUY BUENO
<b>TRAMO 02</b>			<b>64.95</b>	<b>BUENO</b>

## 4.2 Discusión

El PCI promedio ponderado para la evaluación del pavimento rígido de la avenida Mariscal Castilla, para el tramo 01 resulto 42.44, clasificándose como un pavimento regular, debido a que se trata de un pavimento antiguo con unos 20 años de servicio; mientras que en el tramo 02 resulto 64.95, clasificándose como un pavimento bueno, debido a que se trata de un pavimento nuevo con unos 5 años de servicio.

De acuerdo a los formatos de evaluación podemos apreciar claramente que en las unidades de muestras del pavimento rígido, en el tramo 01 y 02 presenta las siguientes fallas: la falla 22(Grieta de Esquina), debido a que se produce alabeo el cual hace que se puedan levantar los bordes de la losa, quedando sin apoyo y se agrietan por aplicarle cargas pesadas; falla 23( Losa Dividida), debido a sobrecargas y una sub base de soporte inadecuado; falla 25(Escala), debido a asentamientos, bombeos y erosión de material de la sub base por las constantes lluvias que se producen en la ciudad; falla 28(Grieta Lineales), debido a las constantes cargas y fricción producidas por vehículos pesados que transitan por la vía; falla 29(Parqueo grande), debido a los trabajos de cambio de red de agua y desagüe que realizó la empresa Cobra en la ciudad de Jaén, removiendo partes del pavimento reemplazándolas por nuevas; falla 30(parqueo pequeño), debido a áreas de pavimentos reemplazados por material de relleno; falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado), producido por una mala construcción, agregados de mala calidad.

Los resultados obtenidos coinciden con los resultados de la investigación: Evaluación superficial del deterioro del pavimento de concreto rígido en la avenida Pakamuros de la ciudad de Jaén – Cajamarca, nos demuestra que las fallas con mayor representatividad son la Grieta de Esquina (22), Grietas Lineales(28), Parqueo Grande(29), Desconchamiento, mapa de grietas y Craquelado(36), se recomendó realizar mantenimientos correctivos lo más pronto posible para que las fallas no sigan deteriorando los pavimentos rígidos

### **4.3 Contratación de hipótesis.**

Según los resultados obtenidos, el estado del pavimento rígido de la Avenida Mariscal Castilla, resultó ser un pavimento regular, que contrastando con la hipótesis planteada resultó ser igual, verificando y resultando ser válida la hipótesis establecida inicialmente.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- ✓ El estado del pavimento rígido de la Avenida Mariscal Castilla de la ciudad de Jaén según la metodología del PCI, se determinó para el tramo 01 un PCI= 42.44 se clasificó como un pavimento regular; para el tramo 02 un PCI=64.95 se clasificó como un pavimento Bueno.
- ✓ Los tipos de fallas que se pudieron identificar en la evaluación del pavimento rígido en la avenida Mariscal Castilla tal y como lo señala el manual de daños para la evaluación del PCI para pavimentos rígidos son; grieta de esquina (22) de severidad media (M) y alta(H) ; losa dividida (23) de severidad de severidad media (M) y alta(H) ; escala (25) de severidad media(M); grietas lineales (28) de severidad media(M); parcheo grande (29) de severidad leve(L), media(M) y alta(H); parcheo pequeño (30) de severidad media(M); Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (36) de severidad media(M) y alta(H).
- ✓ Las causas más comunes son tráfico de diseño (cargas son bastante mayores a las de diseño ejemplo camión T3S3), incremento en el tráfico con los años; la mala compactación del afirmado de la sub base, la mala calidad y dosificación de materiales usados en el la elaboración del concreto (diseño de mezclas), los factores climáticos (lluvias), sistema de drenaje pluvial inadecuado.
- ✓ De acuerdo a las fallas encontradas planteamos las siguientes soluciones :

Para las progresivas donde el índice de condición de pavimento sea un estado muy pobre (0+030; 0+060) pobre (0+090; 0+120;

0+210; 0+330; 0+390; 0+540; 0+630; 0+750) se procederá al reemplazo de la losa, realizando un mejoramiento de suelo con over de 6", para así evitar daños en las capas superiores debido al agua.

Para las progresivas donde el índice de condición de pavimento sea un estado regular (0+150; 0+180; 0+240; 0+270; 0+300; 0+360; 0+420; 0+450; 0+510; 0+570; 0+600; 0+660; 0+690; 0+720; 0+780; 0+840), se procederá al mejoramiento de la losa, ya sea un sellado de grieta, un parchado profundo, reemplazo del parche.

## 5.2 Recomendaciones

- ✓ Al obtener como resultado un Índice de Condición de Pavimento rígido de la avenida Mariscal Castilla para el tramo 01 un PCI= 42.44 se clasificó como un pavimento regular; para el tramo 02 un PCI=64.95 se clasificó como un pavimento bueno, se recomienda realizar la rehabilitación de las losas más afectadas del tramo 01 de la vía y además realizar un Mantenimiento rutinario de las losas en el tramo 02, ya que se necesita hacer que la vía vuelva a tener las condiciones de servicio iguales a las que tenía cuando comenzó su vida útil.
- ✓ Para el trabajo de campo se debe utilizar equipo de seguridad (cascos, chalecos reflectivos, cintas de seguridad), porque se trata de la evaluación del pavimento en una avenida con peligro de tránsito constante.
- ✓ Realizar un buen estudio de mecánica de suelos, con los ensayos de C.B.R., Proctor, Proctor modificado, Granulometría, entre otros.
- ✓ Realizar un adecuado diseño de mezclas, con material de río.



- ✓ Realizar una buena compactación (100% MDS) del proctor modificado, de la sub base y la base, para evitar asentamientos en las futuras construcciones de pavimentos.
- ✓ Diseñar un adecuado sistema de drenaje pluvial, en las construcciones de vías futuras

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Armijos,C.R. 2009. Evaluación superficial de algunas calles de la ciudad de Loja. Loja, Universidad Técnica Particular de Loja.

Chuquihuanca, G. 2014. Evaluación superficial del deterioro del pavimento de concreto rígido en la avenida Pakamuros de la ciudad de Jaén - Cajamarca. Cajamarca, Universidad Nacional de Cajamarca.

Gamboa et al. 2013. El mal estado de los pavimentos y su efecto en tránsito vehicular del distrito de Trujillo. Trujillo, Universidad privada Cesar Vallejo Trujillo.

ING. ALFONSO MONTEJO FONSECA, Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Tercera Edición. Colombia: Universidad Católica de Colombia; 2006.

ING. ESP. LUIS RICARDO VÁSQUEZ VARELA. Pavement Condition Index(PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras. Colombia: Universidad nacional de Colombia; Febrero 2002.

Morales, J. P. 2005. Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto utilizando sobrecapas de refuerzo. Piura, Universidad de Piura.

Plano Catastral de la Provincia de Jaén, plano de la ciudad de Jaén (Municipalidad Provincial de Jaén 2015)

Sánchez, M. J. 2010. Evaluación integral de la vía local Cumaná – Cumanacoa, progresiva 0+000 (puente aliviadero manzanares) hasta progresiva 10+000 (vía Cumanacoa), de los municipios sucre y montes del estado sucre. Puerto la Cruz, Universidad de Oriente – Venezuela.

SHAHIN, Mohamed Y. Pavement Management For Airports, Roads And Parking Lots. Chapman & Hall. New York. USA. 1994

Shahin, M. Y, "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Springer Science + Bussiness Media. LLC. Segunda edición. 2005

Tóala, J.T. 2009. Tesis de grado académico de magister: Análisis superficial y mantenimiento del hormigón hidráulico de la carretera Chone – Canuto – Calceta – Junín – pueblo nuevo – Pimpinguasi. Universidad técnica de Manabí.

TRADUCCIÓN ESPAÑOL. Norma ASTM 5340-98 Método de Evaluación del PCI. Setiembre 2004.

TRADUCCIÓN DEL LIBRO DE SHAHIN, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". Segunda edición. 2005.

[www.go2peru.biz/spa/mapas\\_peru\\_geopolitico.htm](http://www.go2peru.biz/spa/mapas_peru_geopolitico.htm)

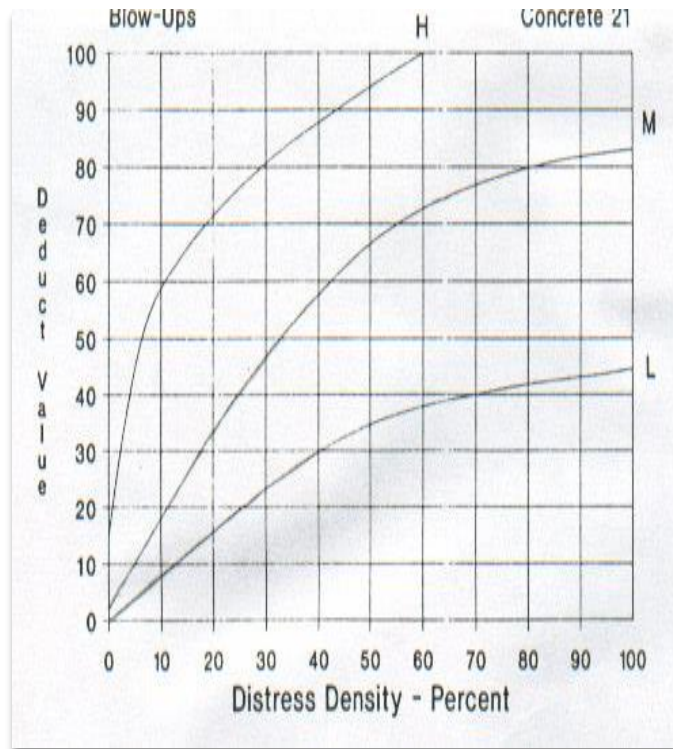
[www.cajamarca.net.pe/geografia](http://www.cajamarca.net.pe/geografia)

# **ANEXO A:**

**TABLAS Y CURVAS DEL VALOR DEDUCIDO  
CONCRETO RÍGIDO**

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
		3.00	15.00
5.00	4.40	9.60	37.30
10.00	8.30	17.50	58.40
15.00	12.00	25.40	65.80
20.00	15.50	32.40	71.60
25.00	19.00	40.60	76.50
30.00	22.40	47.20	80.70
35.00	25.80	52.80	84.40
40.00	29.10	57.60	87.80
45.00	32.40	61.90	90.90
50.00	34.90	65.80	93.80
55.00	36.20	69.20	97.00
60.00	37.30	72.50	100.00
65.00	38.40	74.80	
70.00	39.40	76.30	
75.00	40.30	77.60	
80.00	41.20	79.00	
85.00	42.00	80.10	
90.00	42.70	81.20	
5.00	43.50	82.20	
100.00	44.20	83.20	

Figura 60 . Valor deducido para la falla 21 (Blowup/Buckling)



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	3.50	7.20	12.10
10.00	8.70	14.50	23.40
15.00	12.60	21.70	34.00
20.00	16.40	28.70	41.50
25.00	20.20	34.40	47.30
30.00	23.80	39.20	52.10
35.00	27.40	43.10	56.10
40.00	31.00	46.60	60.00
45.00	34.50	49.60	64.00
50.00	37.50	52.30	67.30
55.00	39.70	53.80	69.30
60.00	41.20	55.30	70.90
65.00	42.60	56.60	72.40
70.00	43.90	57.80	73.80
75.00	45.10	58.90	75.00
80.00	46.20	60.00	76.20
85.00	47.30	61.00	77.30
90.00	48.30	61.90	78.30
95.00	49.20	62.80	79.30
100.00	50.10	63.70	80.30

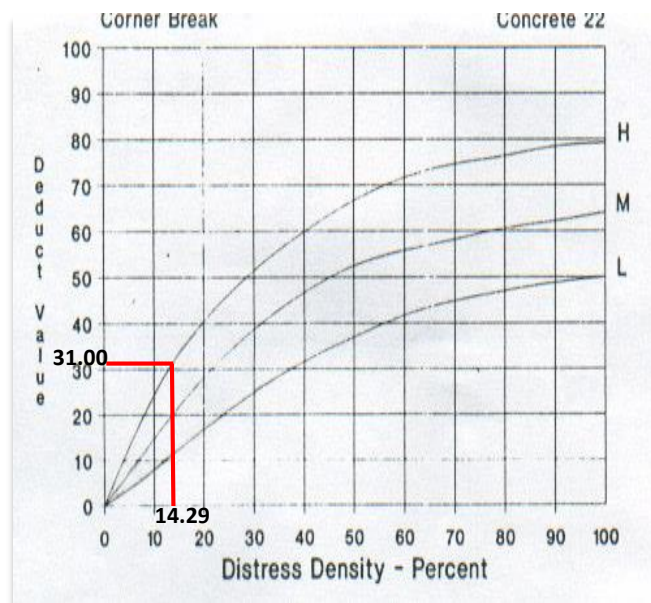


Figura 61 . Valor deducido para la falla 22 (Griete de Esquina)

En el ejemplo se tiene para un densidad de **14.29** un valor deducido de **31.00**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	5.10	10.70	17.00
10.00	9.80	21.50	32.00
15.00	14.20	28.20	42.70
20.00	18.60	33.30	50.30
25.00	22.90	37.90	56.20
30.00	27.10	42.20	61.00
35.00	31.00	46.10	65.10
40.00	34.50	49.90	68.60
45.00	36.60	53.40	71.80
50.00	38.50	56.80	74.00
55.00	40.20	59.80	76.30
60.00	41.70	62.00	78.40
65.00	43.10	64.00	80.30
70.00	44.50	65.80	82.10
75.00	45.70	67.50	83.70
80.00	46.80	69.10	85.30
85.00	47.90	70.50	86.80
90.00	48.90	71.90	88.10
95.00	49.90	73.30	89.40
100.00	50.80	74.50	90.70

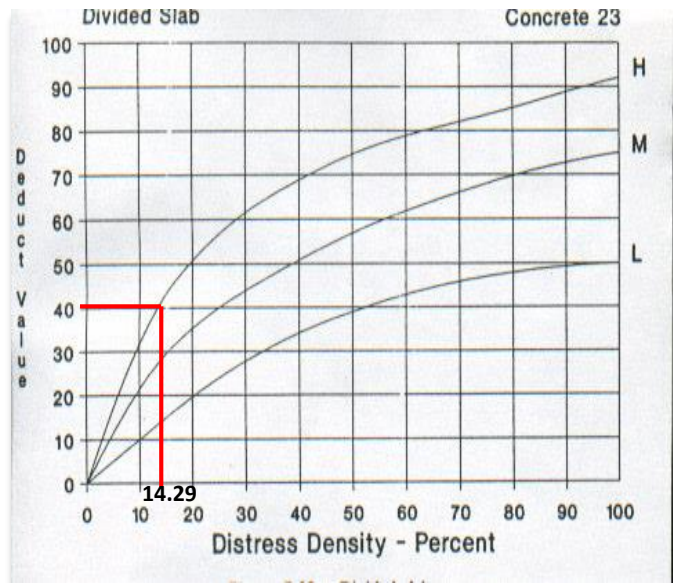


Figura 62 . Valor deducido para la falla 23 (Losa Dividida)

En el ejemplo se tiene para un densidad de **14.29** un valor deducido de **40**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	2.00	5.00	11.70
10.00	3.60	10.00	23.40
15.00	5.20	14.50	32.80
20.00	6.70	19.00	39.40
25.00	8.30	22.40	44.50
30.00	9.90	25.20	48.70
35.00	11.50	27.60	52.30
40.00	13.20	29.60	55.30
45.00	14.70	31.40	58.10
50.00	15.70	33.00	60.40
55.00	16.60	34.50	61.70
60.00	17.50	35.80	62.90
65.00	18.30	37.10	64.00
70.00	19.00	38.20	65.00
75.00	19.70	39.20	65.90
80.00	20.30	40.20	66.80
85.00	20.90	41.20	67.60
90.00	21.40	42.00	68.40
95.00	22.00	42.90	69.20
100.00	22.50	43.70	69.90

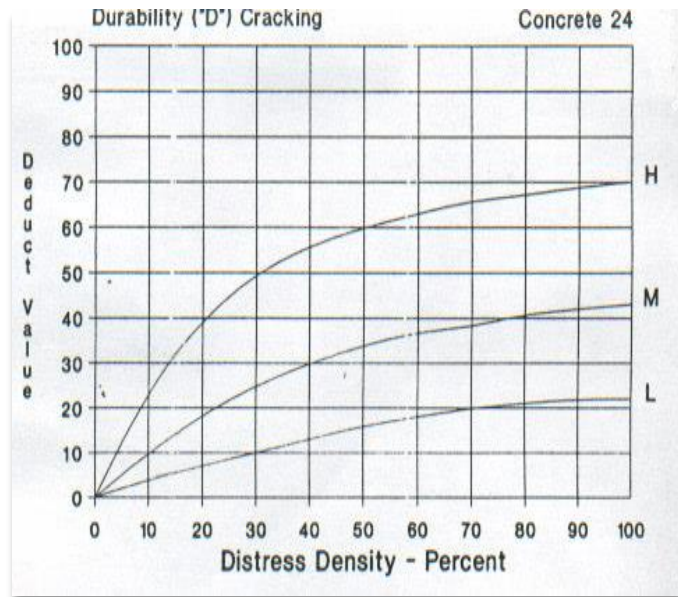


Figura 63 . Valor deducido para la falla 24  
(Grieta de Durabilidad "D")

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005



Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	1.50	3.90	7.70
10.00	3.30	8.00	15.40
15.00	5.00	12.00	23.00
20.00	7.50	16.00	29.70
25.00	10.90	20.10	35.30
30.00	13.70	24.10	40.70
35.00	16.10	28.10	46.00
40.00	18.10	32.20	51.00
45.00	19.90	36.20	56.40
50.00	21.60	39.90	61.00
55.00	23.00	42.40	64.90
60.00	24.00	44.10	67.70
65.00	24.90	45.70	70.30
70.00	25.80	47.20	72.70
75.00	26.70	48.60	74.90
80.00	27.40	49.90	77.00
85.00	28.20	51.10	78.90
90.00	28.90	52.20	80.80
95.00	29.50	53.30	82.50
100.00	30.10	54.00	84.20

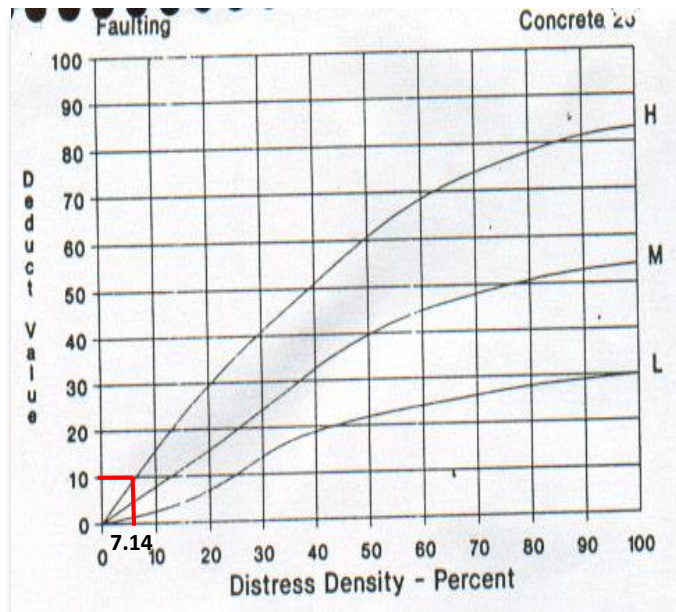


Figura 64 . Valor deducido para la falla 25 (Escala)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **7.14** un valor deducido de **10**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	0.80	2.60	4.10
10.00	1.30	4.60	7.60
15.00	1.60	6.40	10.90
20.00	2.00	8.40	14.10
25.00	2.30	10.00	17.20
30.00	2.60	11.30	19.50
35.00	2.80	12.40	21.80
40.00	3.10	13.30	23.20
45.00	3.30	14.10	24.30
50.00	3.50	14.90	25.40
55.00	3.80	15.60	26.40
60.00	4.00	16.20	27.30
65.00	4.20	16.80	28.10
70.00	4.40	17.30	28.80
75.00	4.60	17.80	29.50
80.00	4.80	18.20	30.20
85.00	5.00	18.70	30.80
90.00	5.20	19.10	31.40
95.00	5.30	19.40	31.90
100.00	5.50	19.80	32.50

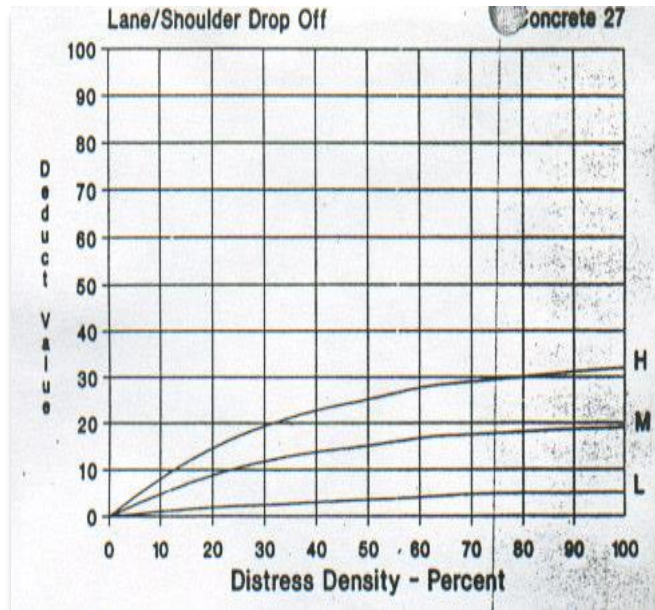


Figura 65 . Valor deducido para la falla 27 (Desnivel Carril / Berma)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	3.20	4.00	9.60
10.00	5.90	7.80	19.20
15.00	8.30	11.50	24.20
20.00	10.60	14.40	28.30
25.00	12.80	17.60	31.60
30.00	14.90	20.20	34.70
35.00	16.20	22.40	37.60
40.00	17.20	24.30	40.30
45.00	18.10	26.00	42.80
50.00	18.90	27.50	45.20
55.00	19.60	28.80	47.50
60.00	20.30	30.10	49.70
65.00	20.90	31.20	51.80
70.00	21.40	32.30	53.90
75.00	22.00	33.30	55.80
80.00	22.40	34.20	57.70
85.00	22.90	35.10	59.60
90.00	23.30	35.90	61.40
95.00	23.70	36.70	63.10
100.00	24.10	37.40	64.80

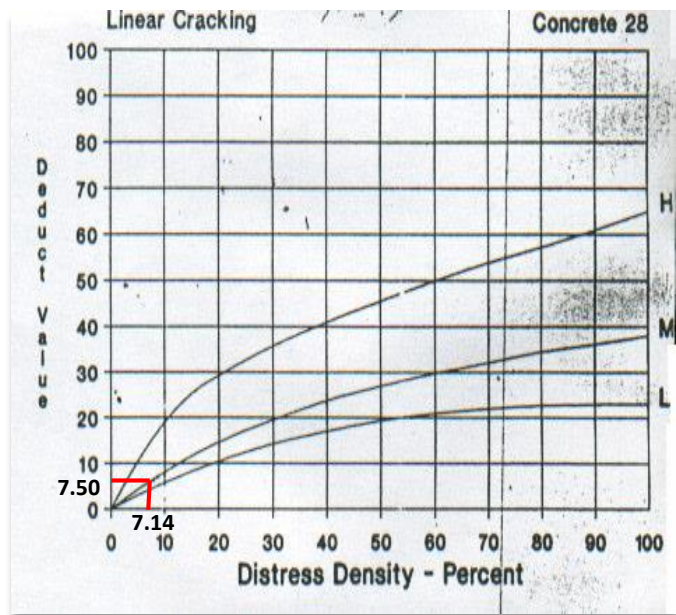


Figura 66 . Valor deducido para la falla 28 (Grieta Lineales)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **7.14** un valor deducido de **7.50**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	1.10	2.90	8.00
10.00	2.70	5.80	15.70
15.00	4.30	8.80	23.20
20.00	6.30	11.70	29.50
25.00	9.40	16.90	34.60
30.00	11.90	21.10	39.40
35.00	14.00	24.70	41.00
40.00	15.80	27.80	47.00
45.00	17.50	30.50	50.10
50.00	18.90	33.00	52.90
55.00	20.20	35.20	55.40
60.00	21.40	37.20	57.70
65.00	22.50	39.00	59.80
70.00	23.50	40.70	61.80
75.00	24.50	42.30	63.60
80.00	25.40	43.80	65.30
85.00	26.20	45.20	66.90
90.00	27.00	46.60	68.50
95.00	27.70	47.80	69.90
100.00	28.40	49.00	71.20

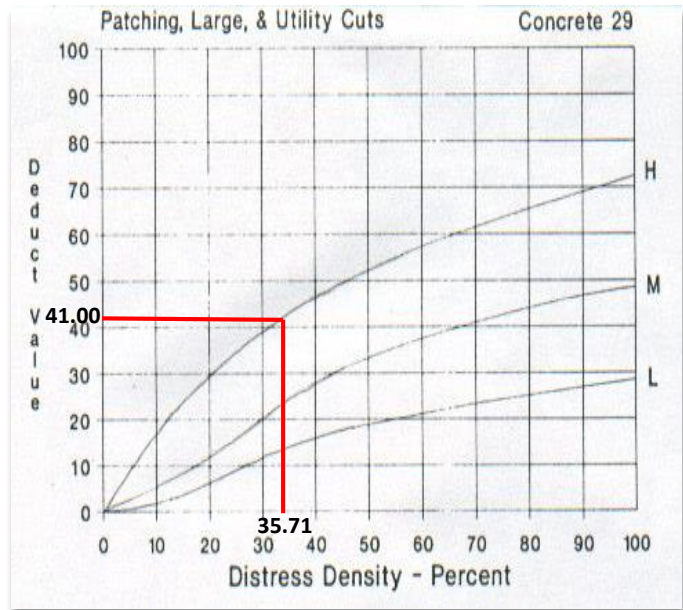


Figura 67 . Valor deducido para la falla 29 (Parcheo Grande)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **35.71** un valor deducido de **41.00**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00		0.90	2.20
10.00		1.70	4.20
15.00	0.60	2.60	6.30
20.00	1.10	3.00	8.40
25.00	1.50	5.00	10.50
30.00	1.80	6.60	12.90
35.00	2.00	8.00	14.50
40.00	2.20	9.20	15.90
45.00	2.40	10.20	17.10
50.00	2.60	11.20	18.20
55.00	2.70	12.00	19.20
60.00	2.90	12.90	20.10
65.00	3.00	13.50	21.00
70.00	3.10	14.40	21.70
75.00	3.30	14.40	22.40
80.00	3.40	14.50	23.10
85.00	3.50	14.60	23.70
90.00	3.60	14.70	24.30
95.00	3.60	14.80	24.90
100.00	3.70	14.80	25.40

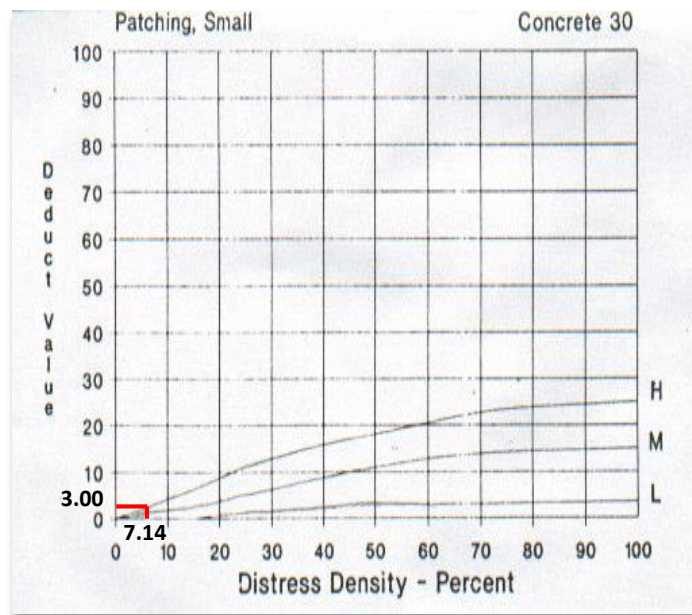


Figura 68 . Valor deducido para la falla 30 (Parcheo Pequeño)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **7.14** un valor deducido de **3.00**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005



Densidad	Valor Deducido
	L,M,H
5.00	0.80
10.00	1.30
15.00	2.80
20.00	3.80
25.00	4.60
30.00	5.30
35.00	5.90
40.00	6.40
45.00	6.80
50.00	7.20
55.00	7.50
60.00	7.80
65.00	8.10
70.00	8.40
75.00	8.60
80.00	8.90
85.00	9.10
90.00	9.30
95.00	9.50
100.00	9.70

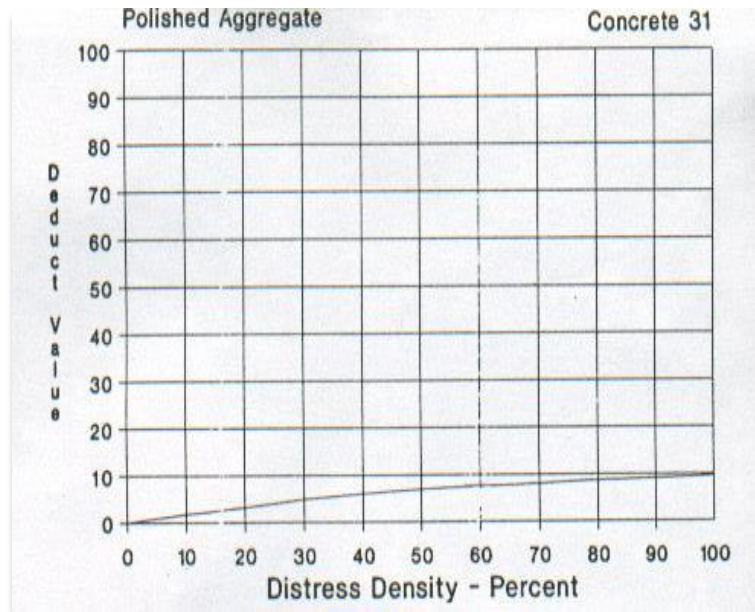


Figura 69 . Valor deducido para la falla 31 (Pulimiento de Agregados)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido
	L,M,H
5.00	0.70
10.00	1.50
15.00	2.30
20.00	3.20
25.00	4.00
30.00	4.80
35.00	5.70
40.00	6.70
45.00	8.00
50.00	9.10
55.00	10.10
60.00	11.10
65.00	11.90
70.00	12.70
75.00	13.40
80.00	13.90
85.00	14.10
90.00	14.30
95.00	14.40
100.00	14.60

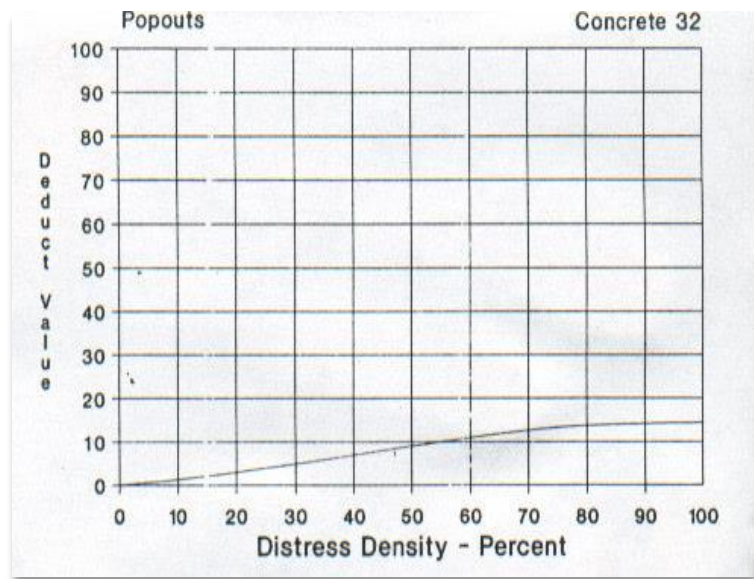


Figura 70 . Valor deducido para la falla 32 (Popoust)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido
	L,M,H
5.00	3.60
10.00	6.70
15.00	9.50
20.00	12.20
25.00	14.90
30.00	17.40
35.00	19.90
40.00	22.50
45.00	24.30
50.00	26.10
55.00	27.60
60.00	29.40
65.00	30.90
70.00	32.50
75.00	34.00
80.00	34.90
85.00	35.70
90.00	36.50
95.00	37.20
100.00	38.00

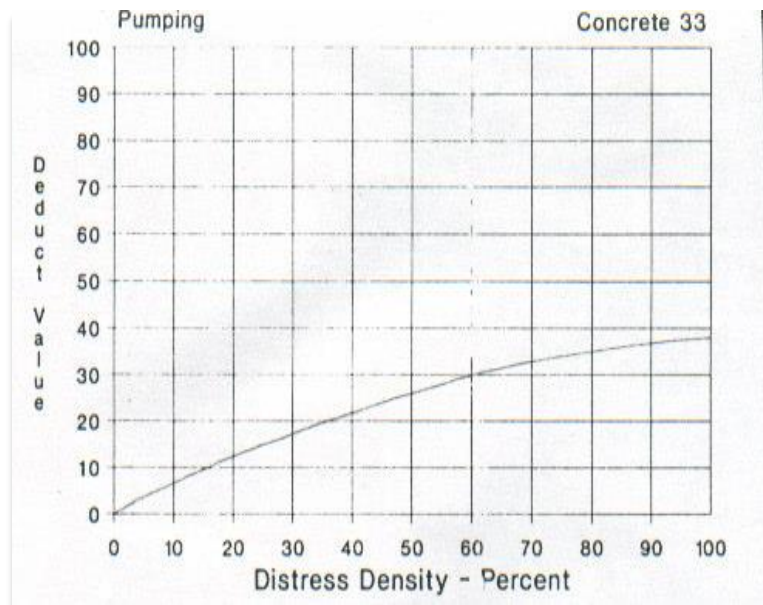


Figura 71 . Valor deducido para la falla 33 (Bombeo)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005



Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	7.30	11.60	15.60
10.00	14.50	22.90	31.80
15.00	21.60	32.30	41.90
20.00	27.36	39.00	49.10
25.00	31.90	44.20	54.60
30.00	35.60	48.40	59.20
35.00	38.80	52.00	63.00
40.00	41.50	55.10	66.30
45.00	43.90	57.80	69.30
50.00	46.10	60.30	71.90
55.00	48.10	62.50	74.30
60.00	49.80	64.50	76.40
65.00	51.50	66.40	78.40
70.00	52.70	68.00	80.30
75.00	53.30	68.90	82.00
80.00	53.60	69.40	83.40
85.00	53.90	69.90	84.30
90.00	54.20	70.30	85.10
95.00	54.50	70.80	86.00
100.00	54.80	71.20	86.80

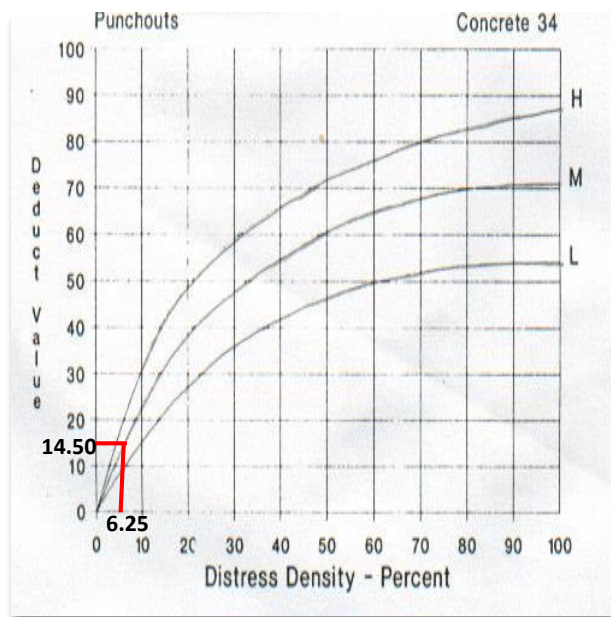


Figura 72 . Valor deducido para la falla 34 (Punzonamiento)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **6.25** un valor deducido de **14.50**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	4.70	9.10	29.00
10.00	8.60	17.60	54.30
15.00	13.20	24.60	63.50
20.00	16.50	29.50	70.00
25.00	19.00	33.40	75.10
30.00	21.10	36.50	79.30
35.00	22.90	39.20	82.50
40.00	24.40	41.50	85.80
45.00	25.70	43.50	88.50
50.00	26.90	45.40	90.90
55.00	28.00	47.00	93.00
60.00	29.00	48.50	95.00
65.00			
70.00			
75.00			
80.00			
85.00			
90.00			
95.00			
100.00			

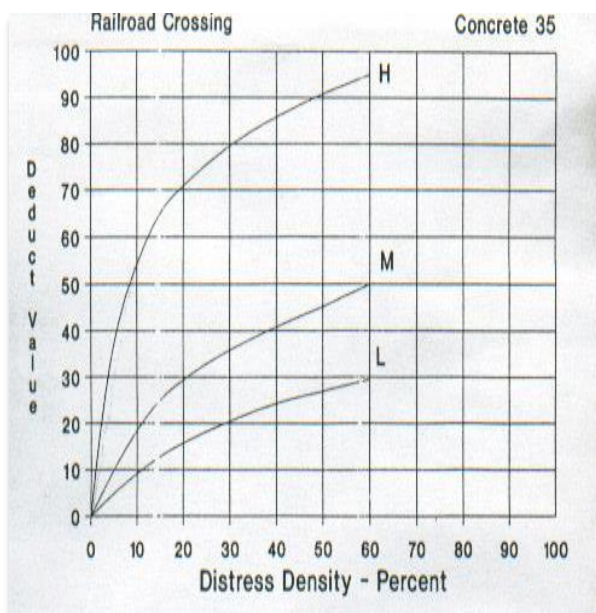


Figura 73. Valor deducido para la falla 35 (Cruce de Via Ferrea)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	1.20	4.20	9.30
10.00	2.10	8.00	17.30
15.00	3.80	11.90	24.20
20.00	5.00	14.60	29.10
25.00	5.90	16.70	33.00
30.00	6.70	18.50	36.10
35.00	7.30	20.00	38.70
40.00	7.90	21.20	41.00
45.00	8.30	22.40	43.00
50.00	8.80	23.40	44.80
55.00	9.20	24.30	47.00
60.00	9.50	25.10	49.20
65.00	9.90	25.90	51.20
70.00	10.20	26.60	53.20
75.00	10.50	27.30	55.20
80.00	10.70	27.90	57.30
85.00	11.00	28.50	59.30
90.00	11.20	29.00	61.30
95.00	11.40	29.50	63.30
100.00	11.70	30.00	65.30

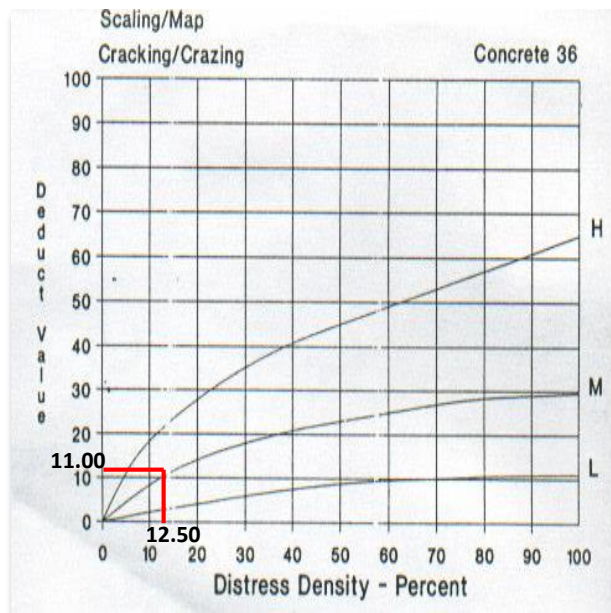


Figura 74 . Valor deducido para la falla 36 (Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado)

Por ejemplo se tiene para un densidad de **12.50** un valor deducido de **11.00**

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido
	L
5.00	
10.00	
15.00	
20.00	
25.00	0.50
30.00	1.00
35.00	1.40
40.00	1.80
45.00	2.10
50.00	2.40
55.00	2.60
60.00	2.90
65.00	3.10
70.00	3.30
75.00	3.50
80.00	3.60
85.00	3.80
90.00	4.00
95.00	4.10
100.00	4.30

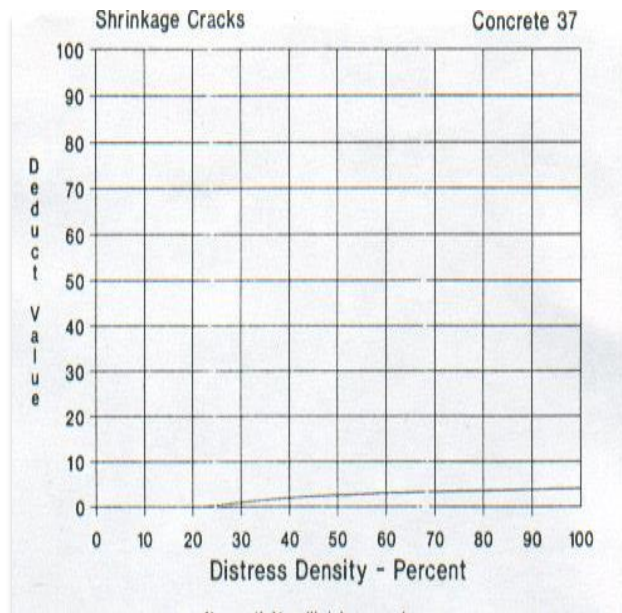


Figura 75 . Valor deducido para la falla 37 (Grietas de Retracción)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	0.50	1.60	3.30
10.00	1.30	3.10	7.00
15.00	2.00	4.70	10.10
20.00	2.70	5.90	13.20
25.00	4.40	8.30	15.70
30.00	5.80	10.20	17.70
35.00	6.90	11.90	19.30
40.00	8.00	13.30	20.80
45.00	8.90	14.50	22.10
50.00	9.70	15.60	23.20
55.00	10.40	16.70	24.30
60.00	11.10	17.60	25.20
65.00	11.70	18.40	26.10
70.00	12.20	19.20	26.90
75.00	12.80	19.90	27.60
80.00	13.30	20.60	28.30
85.00	13.70	21.30	29.00
90.00	14.20	21.90	29.60
95.00	14.60	22.40	30.20
100.00	15.00	23.00	30.80

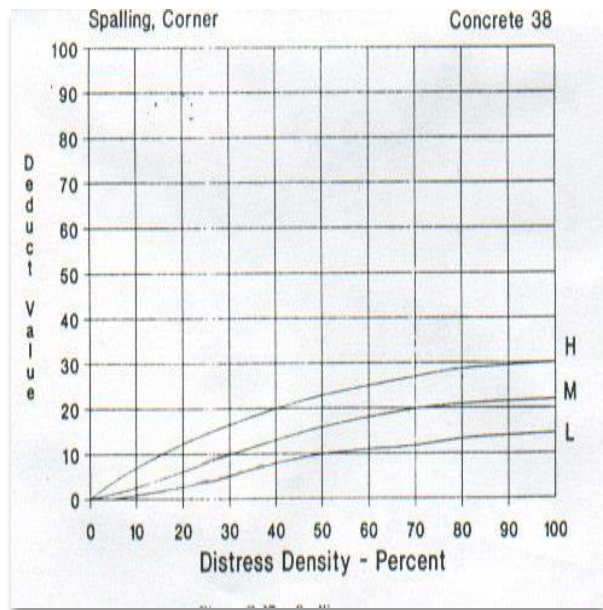


Figura 76 . Valor deducido para la falla 38 (Descascaramiento de Esquina)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parkink Lots". 2005

Densidad	Valor Deducido		
	L	M	H
5.00	1.40	2.00	7.00
10.00	2.40	4.00	13.40
15.00	3.20	6.10	19.70
20.00	4.20	8.30	24.20
25.00	5.40	10.80	28.50
30.00	6.50	12.80	31.90
35.00	7.63	14.50	34.90
40.00	8.10	16.00	37.40
45.00	8.80	17.30	39.70
50.00	9.40	18.40	41.70
55.00	9.90	19.50	43.50
60.00	10.40	20.40	45.20
65.00	10.90	21.30	46.70
70.00	11.30	22.10	48.10
75.00	11.70	22.90	49.40
80.00	12.10	23.60	50.60
85.00	12.40	24.20	51.80
90.00	12.70	24.90	52.90
95.00	13.00	25.50	53.90
100.00	13.30	26.00	54.90

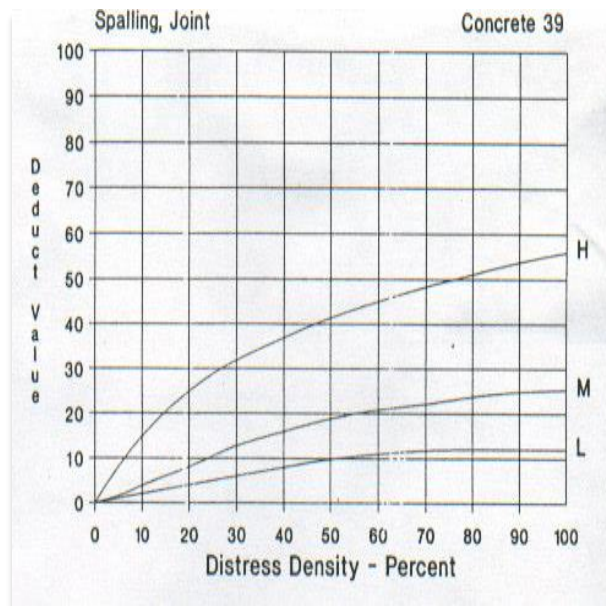
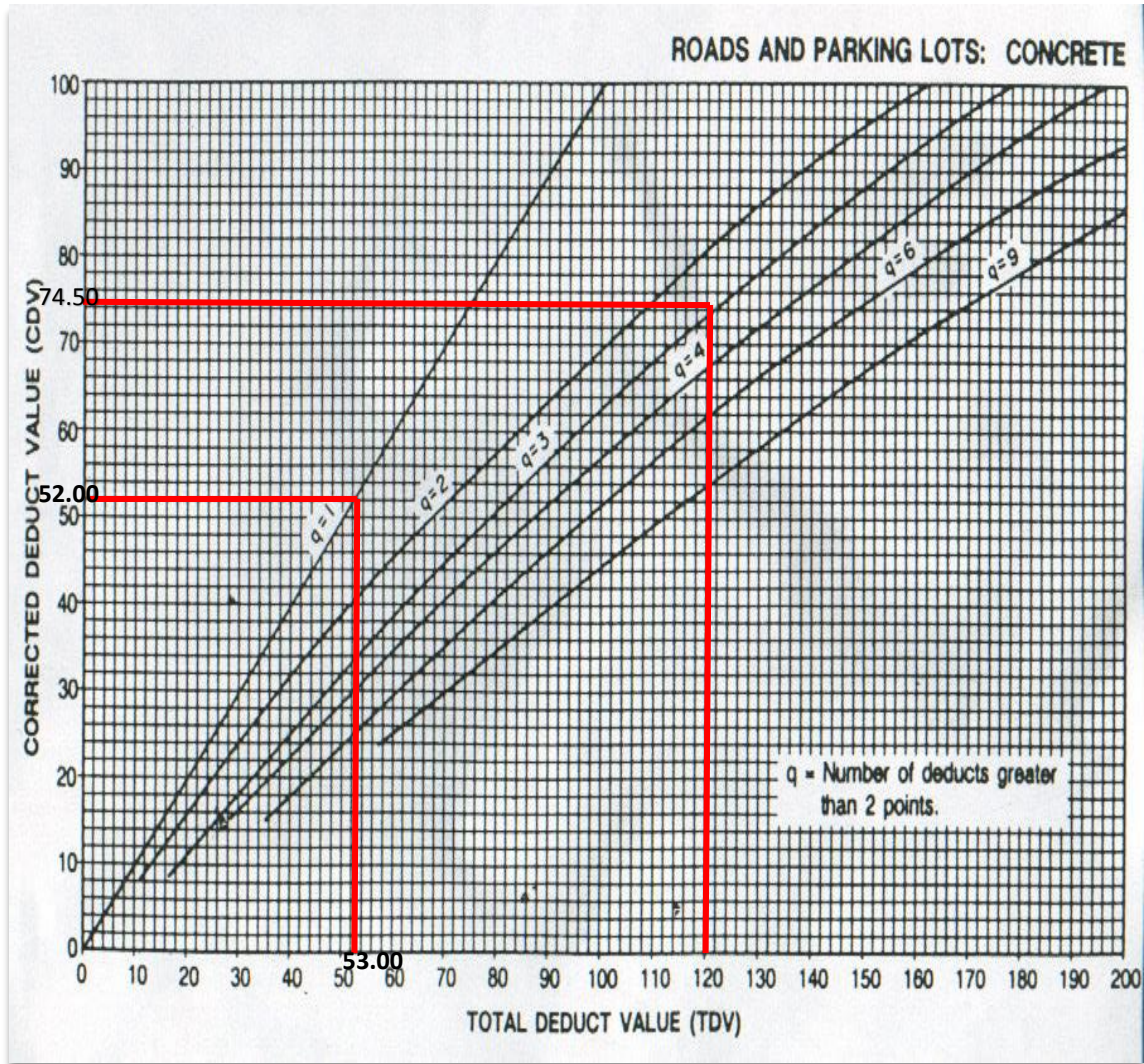


Figura 77 . Valor deducido para la falla 39 (Descascaramiento de Junta)

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005



Figura 78 . Valor deducido corregido (CDV)



Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots". 2005

TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS					
	q1	q2	q3	q4	q6	q9
0.0	0.0					
10.0	10.0					
11.0	11.0	8.0				
16.0	16.0	12.4	8.0			
20.0	20.0	16.0	11.0			
27.0	27.0	21.9	15.9	14.0		
30.0	30.0	24.5	18.0	16.0		
35.0	35.0	28.5	21.7	19.2	15.0	
40.0	40.0	32.0	25.4	22.5	18.0	
50.0	50.0	39.5	32.0	29.0	24.0	
57.0	57.0	44.0	36.9	33.4	28.2	24.0
60.0	60.0	46.0	38.5	35.2	30.0	25.0
70.0	70.0	52.5	45.0	41.0	36.0	30.0
80.0	80.0	58.5	51.4	47.0	41.5	35.0
90.0	90.0	64.5	57.4	52.5	47.0	39.5
100.0	100.0	70.0	63.0	58.0	52.0	44.0
110.0		75.5	68.5	63.0	57.0	49.0
120.0		81.0	74.0	67.8	62.0	53.0
130.0		86.0	78.9	72.5	66.5	58.0
140.0		90.5	84.0	77.0	71.0	62.5
150.0		95.0	88.4	81.5	75.0	67.0
160.0		99.5	93.0	85.5	79.0	71.0
161.0		100.0	93.4	86.0	79.4	71.4
170.0			97.0	89.6	83.0	75.0
177.0			100.0	92.6	85.1	77.8
180.0				94.0	86.0	79.0
190.0				98	90	82.5
195.0				99.5	91.5	84.3
200.0				100	93	86

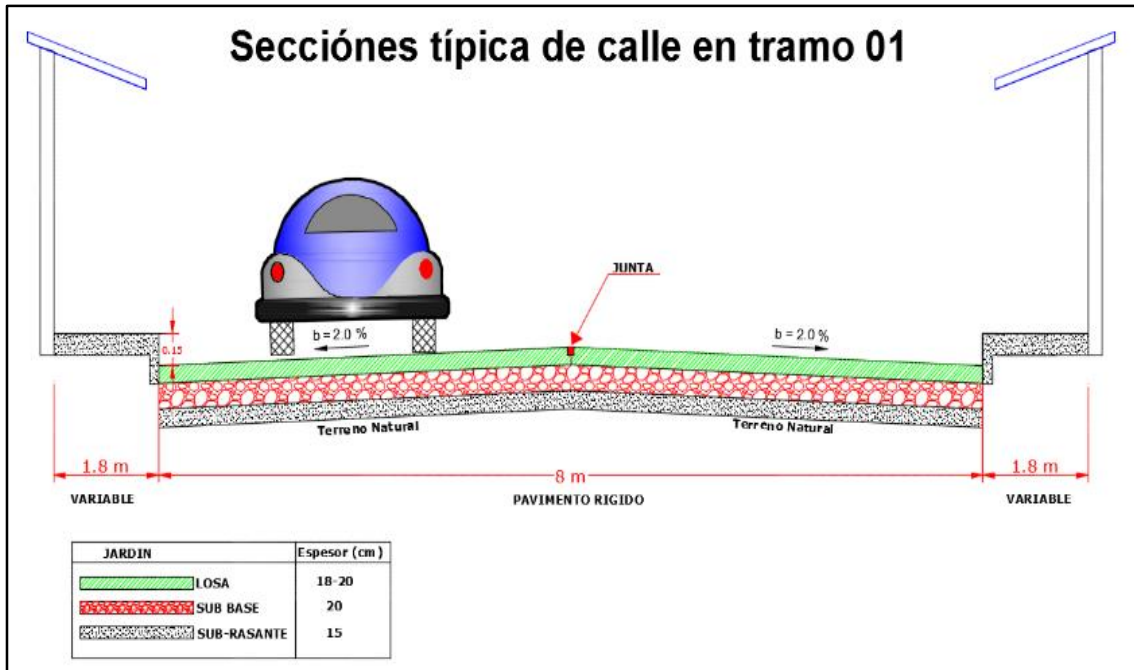
Figura 79 . Tabla de valores deducidos corregidos, para pavimento de concreto rígido.

Fuente: Traducción del libro de Shahin, M. Y. "Pavement Management for Aiports Roads anad Parkink Lots". 2005.

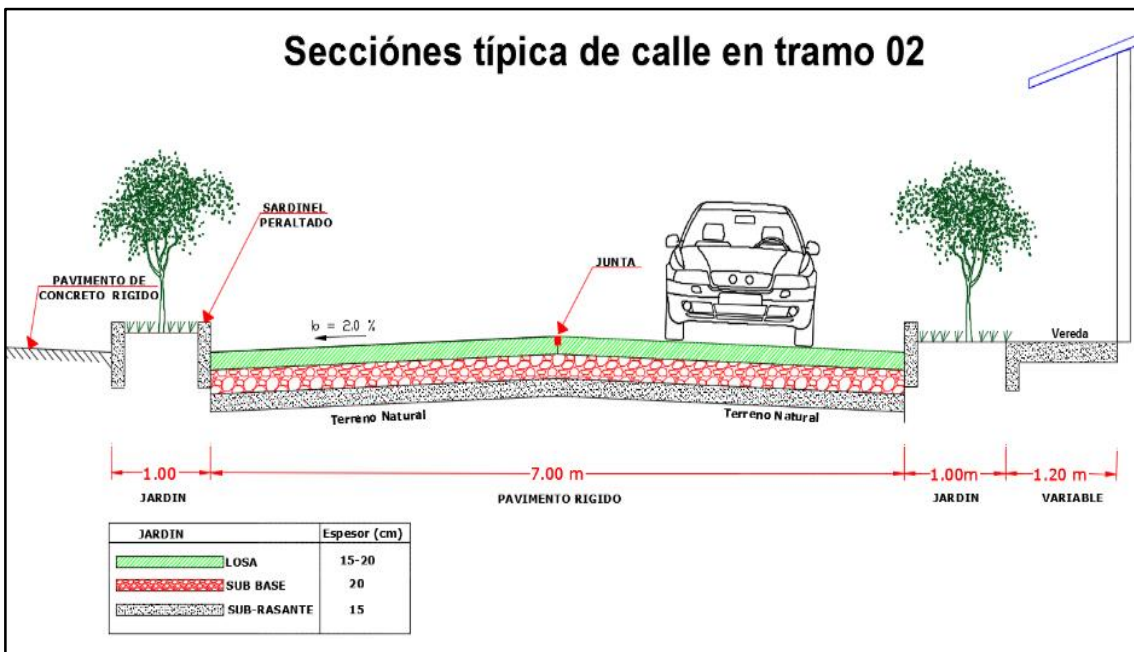


# **ANEXO B:**

## **FIGURAS**



**Figura 80.** Sección Típica de la calle en el tramo 01 de la Av. Mariscal Castilla



**Figura 81.** Sección Típica de la calle en el tramo 02 de la Av. Mariscal Castilla



**Figura 82.** Muestreo del pavimento, inicio de vía (U 01) en el km 0+000 – 0+030, tramo 01 en la avenida Mariscal Castilla.



**Figura 83.** Vista de la unidad 08 de la avenida Mariscal Castilla.





**Figura 84.** Inspección de las fallas presentes en el pavimento, inicio de la vía Av. Mariscal Castilla.



**Figura 85.** Presencia de la falla Grieta de Esquina en la avenida Mariscal Castilla.



**Figura 86.** Inspección de una grieta lineal de severidad media.



**Figura 87.** Inspección de la falla Parqueo Grande de severidad alta.





**Figura 88.** Inspección de la falla Losa Dividida de severidad alta, en la unidad 11 entre el km 0+300-0+330.



**Figura 89.** Inspección de la falla Escala de severidad alta.



**Figura 90.** Inspección de la falla grietas longitudinales.



**Figura 91.** Inspección de la falla desconchamiento, mapa de grietas, craquelado de severidad alta





**Figura 92.** Muestreo de pavimento (U 27) km 0+780-0+810 en el tramo 02, en la av. Mariscal Castilla.



**Figura 93.** Inspección de la falla parcheo pequeño de severidad leve.





**Figura 94.** Inspección de la falla grieta longitudinal de severidad media.



**Figura 95.** Inspección de la falla más representativa en el tramo 02, desconchamiento y parcheo grande de severidad leve.



**Figura 96.** Inspección de las fallas entre la U30 y U31.



**Figura 97.** Inspección de falla parcheo grande, desconchamiento, losa dividida.





**Figura 98.** Fin de la vía en estudio, Unidad 43 entre el km 1+260-1+284.

# **ANEXO C:**

## **CONTEO TRÁFICO VEHICULAR**

Tabla 95. Conteo de tráfico vehicular de la av. Mariscal Castilla Tramo 01

<b>CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DIARIO AV. MARISCAL CASTILLA TRAMO 01</b>									
<b>AMBOS SENTIDOS HORA (7AM-1PM, 2PM-7PM)</b>									
<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>TOTAL</b>	<b>IMDs</b>
<b>AUTOMOVIL</b>	72	65	80	70	81	85	79	532	76
<b>CAMIONETA</b>	60	53	55	59	60	54	60	401	57
<b>VEHICULOS LIVIANOS</b>	30	28	29	33	35	30	35	220	31
<b>CAMION C3</b>	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>CAMION T3S3</b>	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>BUS B4-1</b>	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>TOTAL</b>								<b>1153</b>	<b>164</b>

**IMDs AV. MARISCAL CASTILLA TRAMO 01 = 164 (veh/dia)**

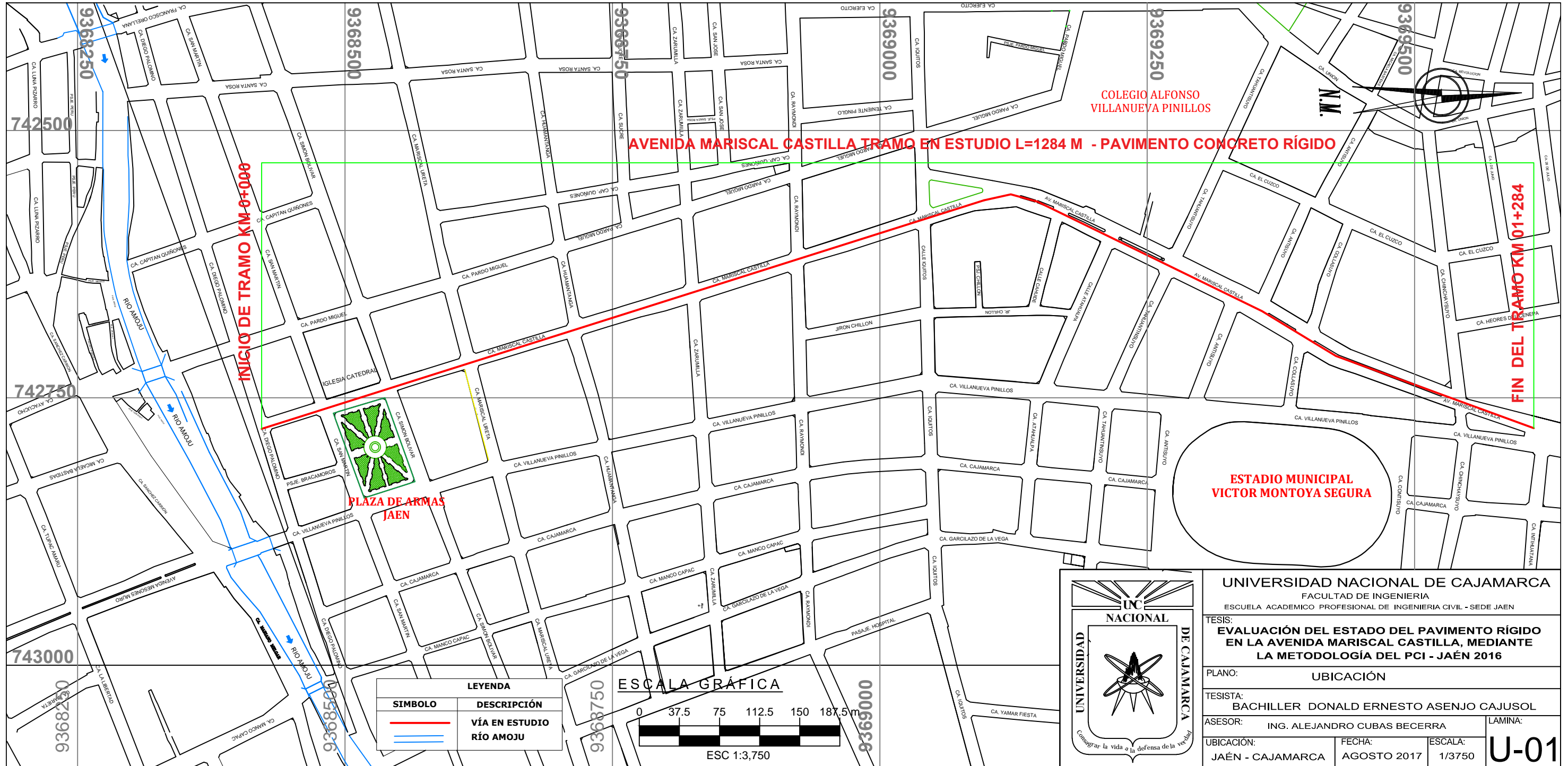
Tabla 96. Conteo de tráfico vehicular de la av. Mariscal Castilla Tramo 02

<b>CONTEO DE TRAFICO VEHICULAR DIARIO AV. MARISCAL CASTILLA TRAMO 02</b>									
<b>AMBOS SENTIDOS HORA (8AM-1PM, 2PM-8PM)</b>									
<b>TIPO DE VEHICULO</b>	<b>L</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>V</b>	<b>S</b>	<b>D</b>	<b>TOTAL</b>	<b>IMDs</b>
<b>AUTOMOVIL</b>	90	95	87	91	93	86	87	629	90
<b>CAMIONETA</b>	67	70	72	68	75	79	69	500	71
<b>VEHICULOS LIVIANOS</b>	35	38	33	36	37	40	45	264	38
<b>CAMION C3</b>	12	10	11	13	15	16	18	95	14
<b>CAMION T3S3</b>	7	9	8	7	12	13	14	70	10
<b>BUS B4-1</b>	-	-	-	-	-	-	-	0	0
<b>TOTAL</b>								<b>1558</b>	<b>223</b>

**IMDs AV. MARISCAL CASTILLA TRAMO 02 = 223 (veh/dia)**

# **ANEXO D:**

## PLANOS



**AVENIDA MARISCAL CASTILLA TRAMO EN ESTUDIO L=1284 M - PAVIMENTO CONCRETO RÍGIDO**

**INICIO DE TRAMO KM 0+000**

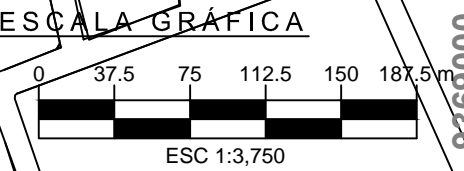
**FIN DEL TRAMO KM 01+284**

**PLAZA DE ARMAS JAÉN**

**COLEGIO ALFONSO VILLANUEVA PINILLOS**

**ESTADIO MUNICIPAL VICTOR MONTOYA SEGURA**

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÍA EN ESTUDIO
	RÍO AMOJU



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL - SEDE JAÉN

TESIS: **EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA MARISCAL CASTILLA, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN 2016**

PLANO: **UBICACIÓN**

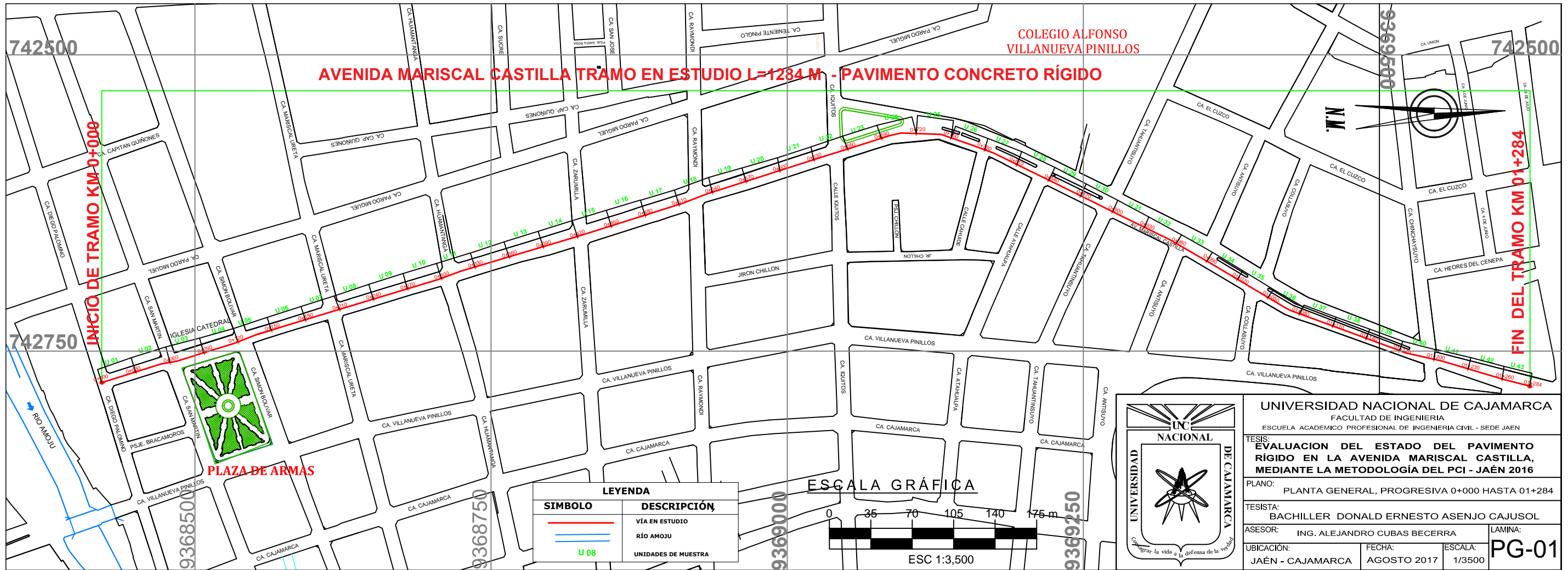
TESISTA: **BACHILLER DONALD ERNESTO ASENJO CAJUSOL**

ASESOR: **ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA**

UBICACIÓN: **JAÉN - CAJAMARCA**      FECHA: **AGOSTO 2017**      ESCALA: **1/3750**

LAMINA: **U-01**





**AVENIDA MARISCAL CASTILLA TRAMO EN ESTUDIO L=1284 M - PAVIMENTO CONCRETO RÍGIDO**

COLEGIO ALFONSO VILLANUEVA PINILLOS

PLAZA DE ARMAS

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VÍA EN ESTUDIO
	RÍO AMOJU
	UNIDADES DE MUESTRA

ESCALA GRÁFICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - SEDE JAEN

TESIS:  
**EVALUACION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA MARISCAL CASTILLA, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN 2016**

PLANO: PLANTA GENERAL, PROGRESIVA 0+000 HASTA 01+284

TESISTA:  
 BACHILLER DONALD ERNESTO ASENJO CAJUSOL

ASESOR: ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA

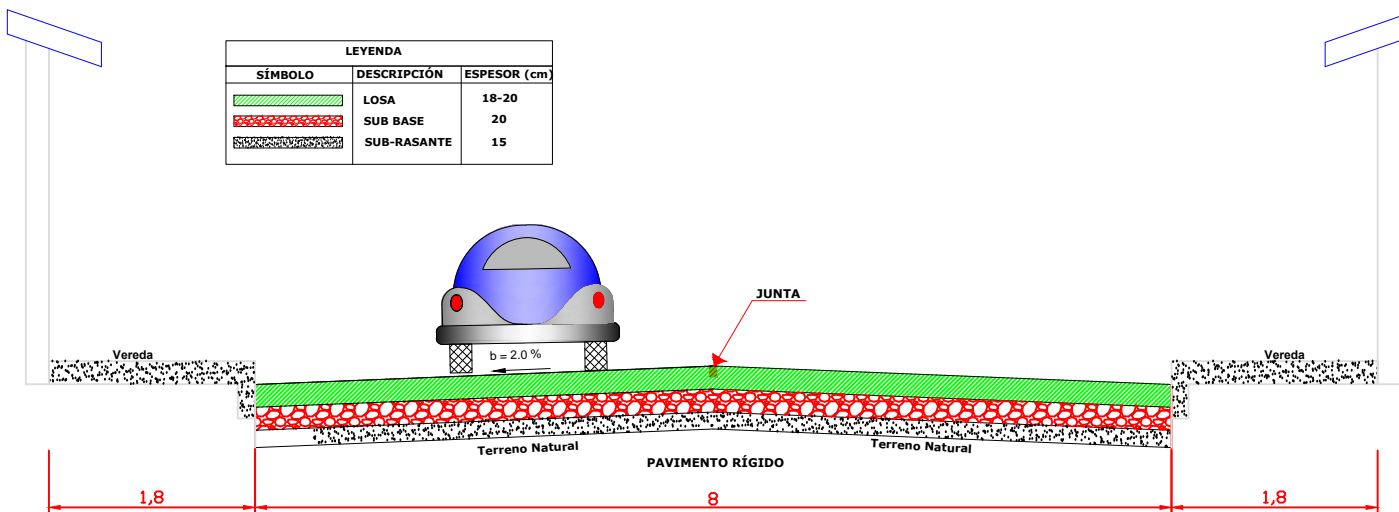
UBICACIÓN: JAÉN - CAJAMARCA

FECHA: AGOSTO 2017

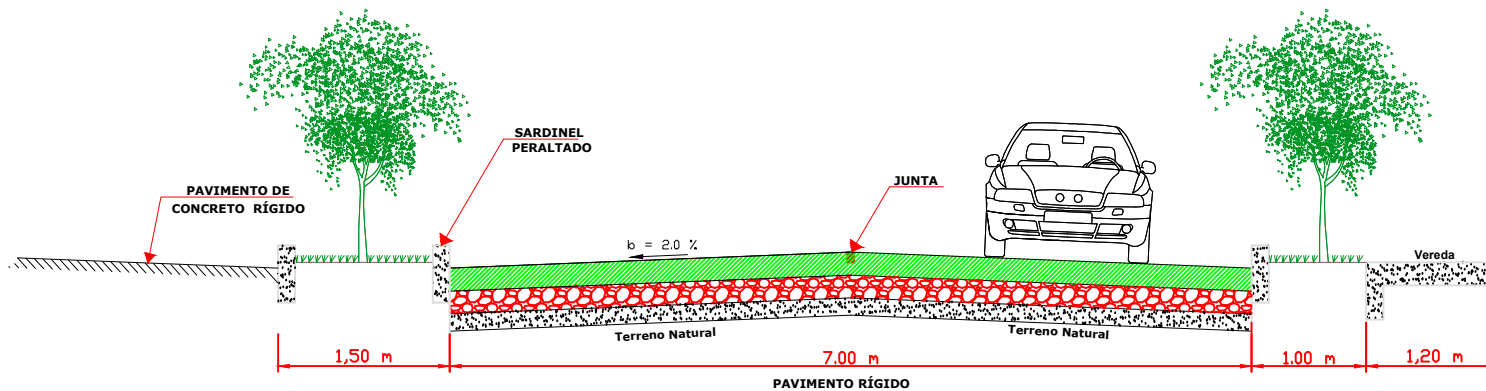
ESCALA: 1/3500

LAMINA: **PG-01**

LEYENDA		
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ESESOR (cm)
	LOSA	18-20
	SUB BASE	20
	SUB-RASANTE	15

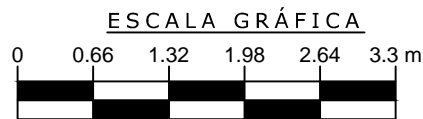


**Secciones típica de calle en tramo 01**



**Secciones típica de calle en tramo 02**

LEYENDA		
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ESESOR (cm)
	LOSA	15-20
	SUB BASE	20
	SUB-RASANTE	15



ESC 1:66



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL - SEDE JAEN

TESIS:  
**EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA MARISCAL CASTILLA, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DEL PCI - JAÉN 2016**

PLANO:  
SECCIONES TÍPICAS DE LAS CALLES

TESISTA:  
BACHILLER DONALD ERNESTO ASENJO CAJUSOL

ASESOR:  
ING. ALEJANDRO CUBAS BECERRA

UBICACIÓN:  
JAÉN - CAJAMARCA

FECHA:  
AGOSTO 2017

ESCALA:  
1/66

LAMINA:  
**ST-1**