

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSGRADO



**TESIS PARA OPTAR EL GRADO
DE MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL**

**Análisis superficial del pavimento flexible y tratamiento con asfalto espumado
en avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga, Lima**

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Sublínea de Investigación: Transportes

Autor:

Ramos Quezada, Juan Luis Steve

Jurado Evaluador:

Presidente: Hurtado Zamora, Oswaldo

Secretario: Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

Vocal: Cerna Sánchez, Eduardo Elmer

Asesor:

Rodríguez Ramos, Mamerto

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de sustentación: 08/11/2023

Análisis superficial del pavimento flexible y tratamiento con asfalto espumado en avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga, Lima

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRINCIPALES

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Agrupar

Excluir correspondencias 1/1

Excluir bibliografía

Agrupar

RODRIGUEZ FERRAZ, MARIANO
CP. 5003

Declaración de originalidad

Yo, **Rodríguez Ramos, Mamerto**, docente del Programa de Estudio de Postgrado, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada, "**Análisis superficial del pavimento flexible y tratamiento con asfalto espumado en avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga, Lima**", autor **Ramos Quezada, Juan Luis Steve**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de **10%**. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (10 de noviembre del 2023).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, "**Análisis superficial del pavimento flexible y tratamiento con asfalto espumado en avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga, Lima**", y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 10 de noviembre del 2023

Rodríguez Ramos, Mamerto

DNI: 18034417

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

FIRMA:



Ramos Quezada, Juan Luis Steve

DNI: 76190450

FIRMA:



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSGRADO



**TESIS PARA OPTAR EL GRADO
DE MAESTRO EN TRANSPORTES Y CONSERVACIÓN VIAL**

**Análisis superficial del pavimento flexible y tratamiento con asfalto espumado
en avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga, Lima**

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Sublínea de Investigación: Transportes

Autor:

Ramos Quezada, Juan Luis Steve

Jurado Evaluador:

Presidente: Hurtado Zamora, Oswaldo

Secretario: Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

Vocal: Cerna Sánchez, Eduardo Elmer

Asesor:

Rodríguez Ramos, Mamerto

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

Trujillo – Perú

2023

Fecha de sustentación: 08/11/2023

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de maestría a mis padres Jorge Ramos y Esperanza Quezada, porque ellos fueron una gran motivación en mi vida universitaria y posterior estudios de postgrado. También está dedicado a mis hermanas Lilian y Crister porque fueron un ejemplo de superación y dedicación estudiantil. Dedico a mi esposa Katherine Alegría, porque gracias a ella estudie una maestría para demostrarle que también podía estudiar y culminar. A mis hijos Kael Ramos y Juan Luis Ramos, mis motivaciones y mi soporte en mi vida como padre y como profesional. “Sin Esfuerzo no hay Progreso”.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas las personas que no creyeron en mí y que me dijeron que no iba a culminar mi carrera profesional, ahora me doy cuenta de que los detractores son positivos para la vida de una persona que se quiere superar. Agradezco a mi asesor ingeniero Mamerto Rodríguez Ramos por haberme orientado y brindado su tiempo de una manera tan cordial, que Dios le bendiga siempre.

RESUMEN

En la presente investigación se desarrollará la evaluación superficial del pavimento flexible debido al notorio problema del estado de conservación vial que se manifiesta en la avenida. Pues al circular el vehículo debe presentarse la serviciabilidad y en el confort de calidad. Es así que en la avenida Universitaria se identificará como primera etapa de evaluación la inspección de los daños presentes en los tramos viales identificados, clasificando por el tipo de patología y severidad de este que posteriormente se realizará los cálculos respectivos aplicando la metodología PCI, que en este caso dio como resultado cuantitativo es 20, es decir, “Muy Malo”. De tal manera, se procederá a detallar la técnica de asfalto espumado para brindar un tipo de intervención cuando una avenida se encuentra en una clasificación regular dando a conocer los procesos constructivos y todo lo que abarque en cuanto a las fases preliminares operativas y a la vez exponiendo el costo presupuestal al emplear este tipo de asfalto reciclado. También se empleó la metodología del conteo vehicular que nos basamos en las normas del MTC, así pues, se hizo el registro por una semana durante 24 horas las cuales se clasifico los tipos de vehículos teniendo una estación de control en el inicio del tramo de estudio, luego de la recopilación en campo se determinó el IMD con 9481 vehículos/ día. Finalmente, con la evaluación respectiva del estudio según su estado de conservación ya hallado se propone una opción de reparación con la técnica del asfalto reciclado espumado lo que tiene ventajas para la carpeta de rodadura. Pues es un agente estabilizador con materiales de grava chancada hasta suelos marginales con plasticidad alta.

Palabras claves: Asfalto espumado, pavimento flexible, Avenida.

ABSTRACT

In the present investigation, the superficial evaluation of the flexible pavement will be developed due to the notorious problem of the state of road conservation that is manifested in the avenue. Well, when driving, the vehicle must present serviceability and quality comfort. Thus, in the University Avenue, the first stage of evaluation of the inspection of the damages present in the identified road sections will be identified, classifying by the type of pathology and its severity, which will later carry out the appropriate calculations applying the PCI methodology, which in this case, the quantitative result was 20, that is, "Very Bad". In this way, the foamed asphalt technique will be detailed to provide a type of intervention when an avenue is in a regular classification, making known the construction processes and everything that covers in terms of the preliminary operational phases and at the same time exposing the budgetary cost when using this type of recycled asphalt. The vehicle counting methodology was also used, based on the regulations during the MTC, thus, the registration was made for a 24-hour week, which classified the types of vehicles, having a control station at the beginning of the study section, after the collection in the field, the IMD will be extended with 9,481 vehicles/day. Finally, with the respective evaluation of the study according to its state of conservation already found, a repair option is proposed with the foamed recycled asphalt technique, which has advantages for the rolling layer. Well, it is a stabilizing agent with materials from crushed gravel to marginal soils with high plasticity.

Keywords: Foamed asphalt, flexible pavement, Avenue.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del jurado: De conformidad y en cumplimiento con los requisitos estipulados en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, pongo a vuestra disposición la presente Tesis titulada: “ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA” para obtener el grado de maestro en transportes y conservación vial.

El autor.

ÍNDICE

	Pág.
Jurado Evaluador:	i
AGRADECIMIENTO	iii
ABSTRACT	v
PRESENTACIÓN	vi
I. INTRODUCCION	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Justificación del estudio	2
II. Marco de referencia	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Marco teórico	9
2.2.1. Análisis de la condición superficial de un pavimento	9
2.2.2. Pavimento flexible	10
2.2.3. Metodología PCI.....	11
2.2.4. Asfalto reciclado espumado	14
2.3. Marco conceptual	14
2.4. Sistema de hipótesis	16
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y nivel de investigación	17
3.2. Población y muestra de estudio.....	17
3.3. Diseño de investigación	19
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación	19
3.5. Procesamiento y análisis de datos	20

IV. RESULTADOS	21
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	21
4.1.1. Diagnosticar la condición operacional del pavimento flexible mediante el método PCI.....	21
4.1.2. Compendio de daños más predominantes en todo el tramo vial para describir el factor de causa principal	136
4.1.3. <i>Determinar el IMDA para examinar el volumen de tránsito en el tramo vial de 5,91 km de longitud</i>	139
4.1.4. Proponer el tratamiento de asfalto espumado en el tramo de estudio 177	
4.1.5. Precisar los costos de aplicación respecto a la técnica del reciclado espumado 188	
4.2. Docimasia de hipótesis.....	195
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	196
VI. CONCLUSIONES	197
VII. RECOMENDACIONES	199
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	200
ANEXOS	203

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Formato para la obtención del máximo valor reducido corregido	13
Figura 2 Mapa de ubicación del recorrido del tramo evaluado en la provincia de Lima. ..	18
Figura 3 Ficha de registro respecto al tramo 1.	21
Figura 4 Registro del índice de condición del pavimento (U.M.1) - tramo 1.	26
Figura 5 Curvas de valores deducidos – huecos (U.M.1) Tramo 1	27
Figura 6 Curvas de valores deducidos – piel de cocodrilo (U.M. 1) Tramo 1	28
Figura 7 Curvas de Valores Deducidos - Abultamientos y Hundimientos (U.M. 1) Tramo 1	29
Figura 8 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.1) Tramo 1	29
Figura 9 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.1) Tramo1	30
Figura 10 Sumatoria total donde relacionamos el "q" con el total (U.M.1) Tramo 1	31
Figura 11 Registro del índice de condición del pavimento (U.M.14) - tramo 1.	32
Figura 12 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.14) -Tramo 1	32
Figura 13 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.14) - Tramo 1	33
Figura 14 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.14) - Tramo 1	33
Figura 15 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.14) - Tramo 1	34
Figura 16 Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.14) - Tramo 1	34
Figura 17 Registro del índice de condición del pavimento (U.M.27) - Tramo 1	35
Figura 18 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.27) - Tramo 1.....	35
Figura 19 Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.27) - Tramo 1	36
Figura 20 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.27) - Tramo 1	37
Figura 21 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.27) - Tramo 1	37
Figura 22 Registro del Índice de condición de pavimento (U.M.40) - Tramo 1	38
Figura 23 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.40) - Tramo 1	38
Figura 24 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo	139
Figura 25 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.40) - Tramo 1	39

Figura 26 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo 1	39
Figura 27 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.40) - Tramo 1	40
Figura 28 Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.40) - Tramo 1	41
Figura 29 Registro del Índice de condición del pavimento (U.M.53) - Tramo 1	41
Figura 30 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.53) - Tramo 1.....	42
Figura 31 Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.53) - Tramo 1	42
Figura 32 Curvas de Valores Deducidos - Agrietamiento en Bloque (U.M.53) - Tramo 1	43
Figura 33 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.53) - Tramo 1.....	43
Figura 34 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.53) - Tramo 1	44
Figura 35 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.53) - Tramo 1	45
Figura 36 Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.53) - Tramo 1	45
Figura 37 Registro de Índice de condición del Pavimento (U.M.66) - Tramo 1.....	46
Figura 38 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.66) - Tramo 1.....	46
Figura 39 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.66) - Tramo 1.....	47
Figura 40 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.66) - Tramo 1	47
Figura 41 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.66) - Tramo 1	48
Figura 42 Curvas de Valores Deducidos Corregidos (U.M.66) - Tramo 1	48
Figura 43 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.79) -Tramo 1	49
Figura 44 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.79) - Tramo 1.....	49
Figura 45 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.79) - Tramo 1	50
Figura 46 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.79) - Tramo 1.....	50
Figura 47 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.79) - Tramo 1	51
Figura 48 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.79) - Tramo 1.....	51
Figura 49 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.92) -Tramo 1	52
Figura 50 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.92) - Tramo 1.....	52
Figura 51 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.92) - Tramo 1	53
Figura 52 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.92) - Tramo 1	53
Figura 53 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.92) - Tramo 1	54
Figura 54 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.92) - Tramo 1	55
Figura 55 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.92) - Tramo 1.....	55

Figura 56 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.105) -Tramo 1	56
Figura 57 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.105) - Tramo 1.....	56
Figura 58 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.105) - Tramo 1	57
Figura 59 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.105) - Tramo 1	57
Figura 60 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.105) - Tramo 1	58
Figura 61 Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.105) - Tramo 1	58
Figura 62 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.118) -Tramo 1	59
Figura 63 Curvas de Valores Deducidos -Exudación (U.M.118) - Tramo 1	60
Figura 64 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.118) - Tramo 1	60
Figura 65 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.118) - Tramo 1.....	61
Figura 66 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.118) - Tramo 1	61
Figura 67 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.118) - Tramo 1	62
Figura 68 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.118) - Tramo 1.....	63
Figura 69 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.131) -Tramo 1	63
Figura 70 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.131) - Tramo 1	64
Figura 71 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.131) Tramo 1	64
Figura 72 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.131) - Tramo 1	65
Figura 73 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.131) - Tramo 1	66
Figura 74 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.131) - Tramo 1.....	66
Figura 75 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.144) -Tramo 1	67
Figura 76 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.144) - Tramo 1.....	67
Figura 77 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.144) - Tramo 1	68
Figura 78 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.144) - Tramo 1	68
Figura 79 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.144) - Tramo 1	69

Figura 80 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.144) - Tramo 1.....	69
Figura 81 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.157) -Tramo 1.....	70
Figura 82 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.157) - Tramo 1.....	71
Figura 83 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.157) - Tramo 1.....	71
Figura 84 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 1	72
Figura 85 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.157) - Tramo 1	73
Figura 86 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.157) - Tramo 1.....	73
Figura 87 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.170) -Tramo 1.....	74
Figura 88 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.170) - Tramo 1.....	74
Figura 89 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.170) - Tramo 1.....	75
Figura 90 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.170) - Tramo 1.....	75
Figura 91 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.170) - Tramo 1	76
Figura 92 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.170) - Tramo 1.....	77
Figura 93 Ficha de registro respecto al tramo 2.....	77
Figura 94 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.1) -Tramo 2.....	83
Figura 95 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.1) - Tramo 2.....	84
Figura 96 Curvas de Valores Deducidos -Desprendimiento de Agregados (U.M.1) - Tramo 2.....	85
Figura 97 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.1) - Tramo 2.....	85
Figura 98 Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.1) - Tramo 2.....	86
Figura 99 Valores obtenidos del máximo valor deducido (U.M.1) - Tramo 2.....	87
Figura 100 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.1) - Tramo 2.....	87
Figura 101 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.14) -Tramo 2.....	88
Figura 102 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.14) - Tramo 2.....	89
Figura 103 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.14) - Tramo 2.....	89
Figura 104 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.14) - Tramo 2.....	90
Figura 105 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.14) - Tramo 2	91

Figura 106 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.14) - Tramo 2.....	91
Figura 107 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.27) -Tramo 2.....	92
Figura 108 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.27) - Tramo 2.....	92
Figura 109 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.27) - Tramo 2	93
Figura 110 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.27) - Tramo 2.....	93
Figura 111 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.27) - Tramo 2	94
Figura 112 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.40) -Tramo 2.....	95
Figura 113 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.40) - Tramo 2.....	95
Figura 114 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.40) - Tramo 2.....	96
Figura 115 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.40) - Tramo 2	96
Figura 116 Curvas de valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo 2	97
Figura 117 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.40) - Tramo 2	98
Figura 118 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.40) - Tramo 2.....	98
Figura 119 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.53) -Tramo 2.....	99
Figura 120 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.53) - Tramo 2.....	99
Figura 121 Curvas de Valores Deducidos - Agrietamiento en Bloque (U.M.53) - Tramo 2	100
Figura 122 Curvas de Valores - Pulimiento de Agregados (U.M.53) - Tramo 2.....	100
Figura 123 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.53) - Tramo 2	101
Figura 124 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.53) - Tramo 2	102
Figura 125 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.66) -Tramo 2.....	102
Figura 126 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.66) - Tramo 2.....	103
Figura 127 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.66) - Tramo 2	103
Figura 128 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.66) - Tramo 2.....	104
Figura 129 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.66) - Tramo 2	104
Figura 130 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.66) - Tramo 2	105

Figura 131 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.79) -Tramo 2.....	106
Figura 132 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.79) - Tramo 2.....	106
Figura 133 Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.79) - Tramo 2	107
Figura 134 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.79) - Tramo 2	107
Figura 135 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.79) - Tramo 2	108
Figura 136 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.79) - Tramo 2	108
Figura 137 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.92) -Tramo 2.....	109
Figura 138 Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.92) - Tramo 2	109
Figura 139 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.92) - Tramo 2	110
Figura 140 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.92) - Tramo 2	110
Figura 141 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.92) - Tramo 2	111
Figura 142 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.92) - Tramo 2.....	111
Figura 143 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.105) -Tramo 2.....	112
Figura 144 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.105) - Tramo 2.....	113
Figura 145 Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.105) - Tramo 2	113
Figura 146 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.105) - Tramo 2	114
Figura 147 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.105) - Tramo 2	115
Figura 148 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.105) - Tramo 2.....	115
Figura 149 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.118) -Tramo 2.....	116
Figura 150 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.118) - Tramo 2.....	116
Figura 151 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.118) - Tramo 2.....	117
Figura 152 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.118) - Tramo 2	117
Figura 153 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.131) -Tramo 2.....	118
Figura 154 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.131) - Tramo 2.....	118
Figura 155 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.131) - Tramo 2	119

Figura 156 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.131) - Tramo 2	119
Figura 157 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.131) - Tramo 2	120
Figura 158 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.131) - Tramo 2.....	121
Figura 159 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.144) -Tramo 2.....	121
Figura 160 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.144) - Tramo 2.....	122
Figura 161 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.144) - Tramo 2.....	122
Figura 162 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.144) - Tramo 2	123
Figura 163 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.144) - Tramo 2	124
Figura 164 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.157) -Tramo 2.....	124
Figura 165 Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.157) - Tramo 2.....	125
Figura 166 Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.157) - Tramo 2.....	125
Figura 167 Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 2	126
Figura 168 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 2	126
Figura 169 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.157) - Tramo 2	127
Figura 170 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.157) -Tramo 2.....	128
Figura 171 Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.170) -Tramo 2.....	128
Figura 172 Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.170) - Tramo 2.....	129
Figura 173 Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.170) - Tramo 2	129
Figura 174 Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.170) - Tramo 2	130
Figura 175 Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.170) - Tramo 2	131
Figura 176 Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.170) - Tramo 2.....	131
Figura 177 Resumen de los resultados para obtener el valor cuantitativo general del PCI	132
Figura 178 Porcentual de Patologías en la sección del tramo	135
Figura 179 Fallas predominantes en el tramo 1.....	137

Figura 180	Fallas predominantes en el tramo vial 2.....	138
Figura 181	Ubicación de las estaciones de control, E1 y E2.....	140
Figura 182	Registro de circulación de vehículos del sentido derecho del carril con la Estación 1	141
Figura 183	Registro de circulación de vehículos del sentido izquierdo del carril con la Estación 2	157
Figura 184	Resumen de conteo vehicular, sentido derecho de vía.....	171
Figura 185	Resumen de conteo vehicular, sentido izquierdo de vía	171
Figura 186	Resumen de conteo vehicular total de la vía.....	171
Figura 187	Número de vehículos por día durante la semana de inspección	173
Figura 188	Histograma de acumulación de vehículos que transitan por cada VHmax....	173
Figura 189	Valor representativo del periodo de máxima circulación de vehículos	174
Figura 190	Variación horaria de volumen de trafico.....	175
Figura 191	Índice Medio Diario (IMD)	176
Figura 192	Presentación de índice Medio Diario (IMD)	176
Figura 193	Alternativa de reconstrucción	178
Figura 194	Eficiencia energética	178
Figura 195	Proceso de expansión de la burbuja de asfalto espumado	180
Figura 196	Propiedades mecánicas para distintos tipos de mezclas	182
Figura 197	Clasificación de materiales granulares.....	183
Figura 198	Contenido de asfalto en función del porcentaje de finos	184
Figura 199	Consumos de horas máquina y de combustible	187
Figura 200	Costos de aplicación con respecto al reciclado espumado.....	188
Figura 201	Informe del detalle del presupuesto gastado	192
Figura 202	Datos tomados del carril izquierdo	194
Figura 203	Datos tomados del carril derecho.....	194
Figura 204	Detalle de la sección del pavimento.....	194

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	16
Tabla 2 Patologías encontradas en la sección del tramo.....	135
Tabla 3 Presentación del porcentaje de daños existentes del tramo 1	136
Tabla 4 Porcentaje representativo de daños predominantes en el tramo 2	137
Tabla 5 Obtención de PCI en ambos tramos.....	139
Tabla 6 Características de la Vía evaluada	140
Tabla 7 Comparación de los vehículos registrados con la Normativa.....	172

I. INTRODUCCION

1.1. Problema de investigación

En los últimos años el patrimonio vial de las ciudades presenta pésimas construcciones viales sobre todo de las avenidas y carreteras con más concurrencia. Como causas principales sobre esta problemática son: el mal estado de conservación vial y la mala calidad de materiales. Según, Rivera (2015) “en países con un adecuado desarrollo en transporte los costos de traslado son menores, mientras que en la región los caminos con desvíos permanentes o tramos deteriorados incrementan los costos de traslado” (p.1). Es así, que es importante las vías y su utilización porque son símbolo de desarrollo de cada país.

El Perú es uno de los países latinoamericanos que presenta esta problemática porque no brinda a los usuarios confort ni serviciabilidad al momento del flujo vehicular. Las principales carreteras longitudinales que recorren nuestro país no son la excepción ya que algunas de ellas muestran su mal estado de condición operacional debido a que no cuentan con un mantenimiento periódico o algún tipo de rehabilitación. Por otro lado, la capital tampoco es singular a los problemas que tiene el patrimonio vial de nuestro país, ya que las principales avenidas demuestran el exceso de cargas que transitan todos los días. Además, otros factores frecuentes son el clima, presupuesto y el tráfico vehicular que en esta ciudad no pasa desapercibido y hacen que la circulación vehicular sea deficiente. Se recalca que el presupuesto a invertir en nuestro patrimonio vial es un factor que depende de nuestras autoridades ya que éstos deben ser construidos según sus lineamientos normativos y utilizando materiales de buena calidad para que el pavimento llegue a cumplir sus años de vida útil. Es así, la zona a evaluar es la avenida Universitaria que cuenta con 14 km de longitud y vale decir que es una de las principales avenidas que abarca varios distritos dentro de la provincia de nuestra capital. Por lo tanto, el tramo a desarrollarse en el presente estudio es entre la avenida Angélica Gamarra y la avenida Amezaga, con una longitud de 6 km

aproximadamente. Esta avenida presenta dos sentidos, es decir, cada sentido en un carril. Asimismo, se verifica que la mayoría de sus tramos principales muestra diferentes daños en la superficie del pavimento lo cual se plantea sugerir opciones de reparación según previa evaluación.

1.2. Objetivos

Objetivo general

Analizar la parte superficial del pavimento flexible y proponer el tratamiento de asfalto espumado en la avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la condición operacional del pavimento flexible mediante el método PCI.
- Realizar un compendio de los daños mas predominantes en todo el tramo vial para describir el factor de causa principal respecto al estado de conservación.
- Determinar el IMDA para examinar el volumen de tránsito en el tramo vial de 5,91 km de longitud.
- Proponer el tratamiento de asfalto espumado en el tramo de estudio.
- Precisas los costos de aplicación respecto a la técnica del reciclado espumado.

1.3. Justificación del estudio

El tránsito vial es conocido también como un patrimonio vial porque nos dice que viene a ser un bien capital, que beneficiara en el desarrollo de la ciudad, tanto en el sector económico como en construcción porque esto ayudara a disminuir el tiempo de traslado de materiales de un lugar a otro, es por ello que es de suma importancia para la contribución y aporte del crecimiento de la ciudad, sin bien es sabido que es de suma importancia poder

contar con la infraestructura vial completa en el país aún no se ha logrado construir la mayoría de las vías. Las actuales carreteras de nuestro país, es el significado del esfuerzo y dedicación, no solo en el ámbito económico sino también en el área de construcción y también mejorar la calidad de vida de la población.

Por consecuente es de suma importancia poder contribuir con el desarrollo de cada ciudad, pueblo o incluso distrito porque esto ayudará a que cuenten con un buen sistema vial para que puede ser de fácil acceso a su zona y contar con una buena circulación así mismo que esta sea segura y cómoda para los pobladores y beneficiarios de la misma teniendo en cuenta el estudio es de justificación social, por otro lado podemos observar que los recursos serán escasos para ello nuestra prioridad debe ser el cuidado de nuestro patrimonio vial en este caso debe ser eficiente y cumplir con su diseño requerido y establecido para que pueda evitar el deterioro temprano y perdidas que se presenten sea de las mismas carreteras o de puentes, túneles a lo largo de la vía. Por lo tanto, el estudio presentado contribuirá a el conocimiento actual de conservación en nuestro caso es el pavimento flexible de la Avenida Universitaria por medio del uso de la metodología PCI y con ello poder distinguir los tramos de pavimento que necesiten urgente de una rehabilitación, y con su adecuada conservación o en algunos casos se ve que requiere una reconstrucción de la zona. De la misma manera, este estudio tiene justificación práctica ya que nos ayudará a poder distinguir los tipos de fallas encontradas en los tramos a estudiar por lo que se podrá elegir con más criterio las técnicas a utilizar para su conservación adecuada o sea el caso su reconstrucción, lo cual nos ayudará a poder plantar un mejor diseño de pavimento, para su mejor funcionamiento y que pueda mejorar la calidad de vida de los pobladores a beneficiarse, puedan contar con una mejor circulación que sea segura y eficiente al momento de ser utilizada por los conductores que transiten por la misma y con ello poder evitar los accidentes de tránsito que se presentan en la zona a estudiar.

Por otra parte, este estudio tiene justificación por conveniencia debido que aportará para la Municipalidad Provincial de Lima cuando se solicite la reconstrucción de toda una vía al requerir prevenir fallas funcionales que se presentan en el transcurso de su vida útil, además, se dará de conocimiento a que rango de clasificación se encuentra el tramo vial y proponer la técnica del asfalto reciclado espumado que tiene ventajas de mayor conservación en la carpeta asfáltica y el costo de inversión. El presente estudio se enfoca principalmente en la importancia de la técnica a utilizarse, lo cual nos ayudará a poder conocer el estado actual del pavimento flexible en la avenida Universitaria, en otras palabras, decimos que, con ayuda de este análisis, podemos determinar la conservación real con ayuda del uso del método PCI. De esta manera podremos intervenir adecuadamente y a tiempo y poder determinar la mejor opción sea una rehabilitación o mantenimiento de esta, por otro lado, no descartamos una nueva construcción. Vale decir, que como justificación académica es beneficio complementario para futuros ingenieros que comprendan la aplicación.

II. Marco de referencia

2.1. Antecedentes del estudio

Internacional

Según Pallasco (2018), con su tesis titulada: “*Evaluación y propuesta de mantenimiento del pavimento flexible de la Avenida Quevedo en Santo Domingo de los Tsáchilas*”. Tuvo como objetivo evaluar la condición del pavimento flexible de la avenida Quevedo por el método PAVER, el cual está basado en el cálculo de la densidad de las fallas sobre el área estudiada, y del Valor de Deducción del Pavimento por efectos de cada tipo de daño y en cada nivel de severidad. Después de los resultados, se sugiere proponer un plan de mantenimiento óptimo para el tramo estudiado de la avenida Quevedo con la finalidad de tener una mayor perspectiva sobre el estado actual en que se encuentra la Avenida Quevedo. Esta evaluación se concluye que se encuentra en condiciones pésimas ya que necesita con urgencia un mantenimiento con el fin de mejorar su serviciabilidad. Se recalca que la implementación del Sistema PAVER es de gran ayuda por su versatilidad y es utilizado para la calificación funcional y estructural de los pavimentos tanto flexibles como rígidos. Asimismo, el sistema de Evaluación y Administración de Pavimentos tuvo una rápida aceptación en diferentes países ya que su aplicación sirve para mejorar y rehabilitar vías deterioradas. El antecedente nos facilita el manejo del sistema para realizar sin errores la evaluación de un pavimento flexible o rígido y poder ayudar a mejorar el patrimonio vial de nuestro país.

Según Pachay (2017), en su tesis titulada: “*Evaluación de la condición del pavimento flexible vía de acceso a la parroquia la Unión (0+000-0+966) aplicando el método PCI*”. Su objetivo principal es evaluar la condición del pavimento flexible en que se encuentra actualmente la vía de acceso a la parroquia la Unión de la ciudad de Jipijapa. En primer lugar, se realizó un análisis de las características que existen en la vía de estudio con el fin

de determinar el estado funcional del pavimento flexible. También, para eso es necesario la inspección visual detallada del tramo y con ayuda de la metodología del PCI se diagnosticará en que condición se encuentra la vía de acceso de la parroquia la Unión. Se concluye que dio como resultado el valor numérico de 30, es decir, según el manual lo clasifica como Malo. Asimismo, las fallas repetitivas en la vía de estudio fueron las fallas tipo Grietas por fatiga, baches, parches, meteorización y ahuellamiento. Así pues, se recomienda reconstruir todo el tramo ya que no cumple con un nivel óptimo y presenta mucho deterioro. El antecedente nos sugiere revisar no sólo el manual de la metodología PCI sino la norma ASTM 6433-03 para poder precisar bien cada tipo de falla según el tipo de pavimento.

Nacional

Según León (2017) son su tesis titulada: “*Análisis del estado de conservación del pavimento flexible del jr. Chanchamayo desde la cuadra 9 a la 14 por el método: índice de condición de pavimentos.*” En este presente trabajo se desarrollan objetivos de analiza el estado de conservación del pavimento. Pues consiste en dos etapas, la primera es trabajo en campo donde determina a través de minuciosas observaciones visuales la severidad de cada tipo de falla encontradas. Registrando datos en los formatos establecidas por la metodología de PCI. En la segunda etapa nos dice los datos adquiridos correspondiente a un índice de 13, es decir que el pavimento es estudio se encuentra en un rango de estado muy malo según ta tabla “Grado de la condición de pavimento”. Con estos resultados se concluyó que el estado del pavimento es afectado por la circulación normal del transito vehicular diario y por consiguiente no brinda un adecuado confort de seguridad a los pasajeros. Según el resultado del índice del pavimento siendo muy malo se debe ejecutar la realización de una reconstrucción del tramo en estudio. Además, se observo que el tipo de fallas mas prolongaciones fueron los baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, así mismo como fisuras longitudinales y transversales y piel de cocodrilo.

También vale decir que el 55% de los pavimentos en estudio esta deteriorado, el 27% en un nivel muy malo, el 9% malo y el otro 9% en un estado regular. El antecedente contribuye así al complemento de estudio de evaluación superficial del pavimento ya que se tiende a observar datos reales realizados en campo lo que esta tesis plantea información importante ante hechos de influencia de deterioro y brinda perspectiva del procesamiento de la información.

Según Sánchez (2017), realizó su tesis denominada “*Evaluación Del Estado Del Pavimento De La Av. Ramon Castilla, Chulucanas, Mediante el Método PCI*” se basa en determinar el estado del pavimento de concreto de la Av. Ramon Castilla, distrito de Chulucanas (Piura), mediante el cálculo de su índice de condición, con el objetivo de realizar una serie de planteamientos para la mejoría del mismo. En su desarrollo de investigación precedió a seguir la norma ASTM D6433-03, llamada Pavement Condition Index (PCI), para determinar un índice cuantificador respecto al estado de conservación del pavimento hallando el tipo de falla, severidad y cantidad de daños presentes. Para esta evaluación se realizó en un tramo de 2020 metros de pavimento, que se dividieron en secciones y unidades de muestra mediante la inspección visual. Con el desarrollo se determinaron valores de PCI de 34,4 (malo), 78,3(muy bueno), 32,4(malo), 24,8(muy malo) y 81,7 (muy bueno) respectivamente. Donde concluye que el pavimento debe ser reconstruido para alcanzar una condición de servicio adecuada. El antecedente aprota un trabajo pertinente donde plantea y aborda metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI) y por ende son adecuados para el desarrollo del análisis en la Av. Universitaria.

Local

Según De la Cruz y Villanueva (2019), en su tesis titulada: “*Evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Nicolas de Piérola entre el Ov. Mansiche y el v,*

Mochica mediante la metodología PCI ubicado en Trujillo". Tuvo como objetivo obtener un indicador que facilite la precisión de su degradación o condición del pavimento flexible en estudio mediante la aplicación del método Pavement Condition Index para la evaluación superficial del asfalto flexible de la vía Nicolas de Piérola ubicado en Trujillo. Además, se sugiere una intervención eficaz utilizando la técnica más adecuada para un mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción al estado funcional y condición operacional del pavimento flexible. Acorde con el ingeniero Luis Ricardo Vásquez Varela en el manual elaborado, el proceso Pavement Condition Index (PCI) centrado en la Normativa ASTM D6433-03; es el mejor proceso para el análisis y calificación directa de los pavimentos, obteniendo mayor rango de aceptación y conformidad implantando como proceso estandarizado, fue publicado por la ASTM como proceso de análisis y aplicación. Es así, al realizar se obtuvo como resultado cuantitativo de 57.13 donde según el manual se clasifica como "Bueno". Este antecedente nos recomienda la utilización de la Norma ASTM D6433-03 ya que es el modo más completo para la evaluación de un pavimento y así obtener resultados más precisos en los cálculos de sus formatos.

Según Abad (2016), con su tesis titulada: *"Análisis comparativo del reciclado con asfalto espumado y la técnica convencional en la conservación periódica de la carretera Conococha Huaraz 2010 - 2011"*. Lo cual tuvo como objetivo principal determinar el tiempo efectivo de ejecución y así mismo las posibles ventajas tanto ambientales como económicas. En este proceso se analizó reportes bibliográficos el cual se detalla que los agentes estabilizados como asfalto, agua y cemento optimizan las propiedades de los agregados. Por otro lado, determinaron los espesores de la estructura que conforma un pavimento con método AASHTO para proceder cálculos de metrado en cada tramo de inspección. Se concluye que esta técnica reportó ventajas ambientales y económicas respecto a un sistema convencional siendo de beneficio para proyectos a ejecutarse contemplados en corredores

logísticos de longitud comprendida de 300 a 500 km. El antecedente contribuyen a comparar resultados ante la evaluación de un proceso convencional y con una nueva técnica para aplicar a la red vial como en este caso a la avenida Universitaria, ya que es una avenida que une varios distritos y es importante su precisión.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Análisis de la condición superficial de un pavimento

En el análisis se busca poder precisar el estado en el que se encuentra notando sus características representativas en cada muestra estudiada, además, la visualización ayudará a clasificar en el momento que pase por el desarrollo de resultados, así pues, permite evaluar y tomar las mejores decisiones en cuanto su mantenimiento o conservación de la misma. Por intermedio de las fallas o defectos superficiales se utilizan para poder establecer el tipo de falla presentado, lo cual nos ayuda a poder realizar la evaluación a la severidad del daño y poder saber qué cantidad de pavimento dañado se encuentra, estos datos son empleados para poder realizar el cálculo del Índice de condición de la infraestructura. Por lo que se propone utilizar esta metodología de análisis con el fin de plantear un área de estimación lo que conllevará a emplear un elemento claramente identificable, que involucre toda la sección pavimentada de la calzada. Por este motivo, se tiene que delimitar las fallas dentro de secciones más pequeñas o unidades de análisis, dichas fallas están conformadas por espacios muestrales en el cual se encuentra toda la información esto se puede recolectar de manera más directa para un mejor diagnóstico de fallas. Pero siempre teniendo presente los parámetros y criterios básicos, y poder contar con un buen sentido común en la evaluación de dichas unidades de análisis, estas deberán ser claras y representativas o que se puedan manifestar el estado de conservación en el que se encuentra el pavimento, sin embargo, lo recomendable sería poder realizar la evaluación en su totalidad las unidades de análisis, no obstante, esto podrían obviarse en algunos casos en los cuales no se encuentren daños que

represente importancia. Es primordial, de tal forma que, el realizar un adecuado reconocimiento y contar con una adecuada cuantificación de estas fallas. Esto se lleva a cabo por intermedio de una inspección visual utilizando las fichas diseñadas que son para principalmente para este efecto. dichas fichas según la magnitud del proyecto pueden ser elaboradas con diferentes grados de detalle.

Evidentemente dichas condiciones superficiales nos evidencian la condición en el que se localiza nuestro pavimento en análisis, mostrándonos algún tipo de figuración, la longitud o gravedad de esta, profundidad, si existe además algún tipo de desprendimiento de los agregados.

De acuerdo con esto se tiene un gran valor relativo en la serviciabilidad del pavimento, pese a lo cual, en su localización adecuada es principal por lo que esto servirá para evitar el posible desencadenamiento de un desgaste acelerado y/o establecer un diagnóstico más preciso de las causas que originan el deterioro.

2.2.2. Pavimento flexible

“En el pavimento debe contar previamente con un diseño de acuerdo de tal forma que pueda soportar las cargas impuestas por el tránsito lo cual pueda evitar deformaciones permanentes excesivas” (Sierra y Rivas, 2016, pág. 27).

En caso de los pavimentos flexibles dichas deformaciones son ocasionadas en cada una de las capas. Pese a que en las vías donde se construyen capas asfálticas de un espesor mínimo o también de una baja rigidez, dichas capas granulares cargan con el esfuerzo aplicado casi en su totalidad y la magnitud de los esfuerzos estos puede llegar a ocasionar valores altos de deformación estables. De tal manera que dichas metodologías de diseño deben contar con las deformaciones que se localizan en estas capas, y las formas para prevenir dichas deformaciones; se debe estar capacitado para reproducir dicho comportamiento de los materiales bajo diversas trayectorias de carga cíclica y condiciones

del medio ambiente. Dichas capas del pavimento flexible pueden ser: capa superficial o capa superior esta es una de las capas en la que se localiza o se tiene contacto con el tráfico rodado y que comúnmente ha sido conformadas con varias capas asfálticas. En la capa base decimos que está en una de las capas que está inferior con relación a la capa superficial y está, comúnmente, elaborada mediante una base de material granular lo cual puede estar estabilizada o sin estabilizar. En la capa sub – base en esta capa se dice que se localiza en el punto más bajo de la capa base. En muchas ocasiones se prescinde de esa capa sub – base.

2.2.3. Metodología PCI

Esta metodología se le conoce por sus siglas en ingles Condition Index y se enfoca en determinar las degradaciones presentadas en la carpeta de rodadura y los diversos tipos de daños que tuviese el pavimento para luego ser evaluados, vale decir, se aplica tanto para pavimentos flexibles y rígidos. (American Society for Testing and Materials [ASTM], 2014, p. 20).

También podemos decir que en esta metodología nos permite tener conocimiento de una forma más prolija debido que inspecciona cada daño ya sea estructural o funcional lo cual evalúa sus severidades y su procedimiento es eficaz puesto que también no requiere de instrumentos sofisticadas difíciles de conseguir. La situación de condición del pavimento se expresa en la importancia numérica que cambia desde cero (0), que simboliza un pavimento muy deteriorado y va hasta cien (100) que es el máximo valor que se le da a un pavimento en óptimas condiciones. Así pues, el cálculo en proceso realiza la descripción de daños planteando sus dimensiones, cantidades y severidades que dicha importancia proporcionará la integridad estructural y calidad de serviciabilidad del pavimento.

Unidades de muestreo. Se divide una de las vías en secciones o “unidades de muestreo”, cuyas dimensiones longitudinales pueden variar en relación con el tipo de tramo vial y la capa de rodadura.

- Se especifica que tratándose de carreteras asfálticas y presentando un ancho de calzada menor a 7.30 m su área de la unidad de muestreo estará en un rango numérico de $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$. En la Figura 3 se muestran la correlación entre longitud – ancho de calzada pavimentada.
 - Tratándose de carreteras de pavimento rígido y presentando un ancho de calzada menor a 7.60 m la unidad de estudio tendrá un rango de 20 ± 8 losas.

El computo de esto puede presentarse de manera técnica pues se basa en los” valores deducidos” de cada uno de los daños conforme con la cantidad y severidad reportada.

Cálculo para carreteras con capa de rodadura asfáltica:

- *Etapa 1. Cálculo de los valores deducidos*

a) Registre cada tipo de daño con su respectiva característica y severidad. Representando sus dimensiones en cuanto a su área, longitud y por número de cantidad.

b) Dividir la CANTIDAD de cada tipo de daño respecto a cada nivel de severidad entre el área de la unidad en investigación y exprese el resultado como porcentaje. Así se obtendrá la densidad del daño con el nivel de severidad especificado.

c) Especifique el VALOR DEDUCIDO para cada uno del tipo de daño también teniendo en cuenta su nivel de severidad mediante las curvas denominadas “valor deducido del daño”.

- *Etapa 2. Cálculo del número máximo admisible de valores deducidos (m)*

a) Puede que no pertenezca a ninguno de ellos o tal vez a uno de ellos “valores deducidos” es mayor que 2, se usa el “valor deducido total” en lugar del mayor “valor deducido corregido”, CDV, poder obtener en la etapa 4. De otro modo esto se puede, seguirse los pasos b. y c.

b) Luego ordenar de mayor a menor los valores deducidos hallados.

c) Establezca el “número máximo probable de valores deducidos” (m) empleando la Ecuación 1.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i) \quad (1)$$

Donde: m (Valor numérico máximo admisible de “valores deducidos”, integrando fracción, para la unidad de muestreo i) y HDV_i (representación del mayor valor deducido individual en una muestra de estudio i)

- *Etapa 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.*

El máximo CDV se define mediante el siguiente paso: Obtener el n° de valores deducidos “q”, estos siendo superiores al número 2. Precisar el “Valor Deducido Total” desarrollando la suma general de los valores deducidos individuales. Obtener el CDV con el “q” y de igual manera con el “Valor Deducido Total” de la curva de corrección, con respecto al tipo de falla. Disminuir el valor a 2 de los “Valores Deducidos” individuales, donde esta sea superior al 2.0 e intentar nuevamente la etapa 3, hasta que “q” sea igual a 1 y El CDV máximo, es el dato mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

- *Etapa 4. Calcular el PCI de la unidad de muestreo restando 100 a el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.*

Para el cálculo de los valores reducidos corregidos se tendrá en cuenta el formato de la Figura 1, mostrado a continuación:

Figura 1

Formato para la obtención del máximo valor reducido corregido

PAVEMENT CODITION INDEX
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO

Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV

Nota. El formato mostrado se utilizará para la obtención de los máximos valores deducidos que se detallará en Excel. Tomado del manual Pavement Condition Index (PCI).

Cálculo del PCI de una sección de pavimento:

Para el cálculo, se utilizó de manera adicional unidades de muestreo y otras técnicas.

De esta manera se obtiene y utiliza la siguiente formula:

$$PCI_S = \frac{[(N-A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N} \quad (2)$$

Donde: PCI_S = PCI de la sección del pavimento, PCI_R = PCI del promedio sobre las unidades de muestra aleatorias, PCI_A = PCI del promedio de la unidad de muestra adicional, N = nº total de las unidades de muestra en la sección y A = nº adicional de las unidades de muestra inspeccionada.

2.2.4. Asfalto reciclado espumado

Tuvo inicio en 1956 donde se comenzó a procesar el vapor hasta llegar a la textura de espuma, es decir, este proceso se logra mediante la inyección de pequeñas cantidades de agua fría y aire comprimido a una masa de asfalto caliente con promedio de 160 a 180° C dentro de una cámara de expansión. Se diferencia un asfalto espumado y uno sin espumar., en su evidente volumen, debido al uso de la capa de espuma, también se verifica en la capacidad de cubrimiento siendo adherente a otros agregados.

2.3. Marco conceptual

Condición del pavimento: es conocida como la condición en el que se consigue detectar al pavimento donde posteriormente se procede a utilizar un análisis con ello poder contar con su siguiente estudio y diagnóstico. Esto se realiza con el fin de poder evaluar

un pavimento se tome en cuenta la importancia de este, para que posteriormente se pueda hacer una investigación in situ según el tipo de pavimento. (Leguía, 2016, p. 81)

Mantenimiento rutinario: es la agrupación de actividades que se ejecutan en las vías de manera de ser estable para poder preservar sus niveles de servicio. Dichas actividades pueden presentarse de manera manuales o mecánicas referidas a trabajos de limpieza, bacheo, perfilado, roce, arreglo de juntas de dilatación, pintura y drenaje en la superestructura y subestructura de los puentes. (Humpiri Pineda, 2015, pág. 40).

Mantenimiento vial: es una agrupación de las actividades técnicas destinadas a ser resguardada en aspecto ininterrumpida y sostenida una buena condición de la infraestructura vial, del mismo modo que esta se respalde de un uso óptimo al personal que circulen por la misma, esto también puede presentarse de naturaleza rutinaria o periódica. (Humpiri Pineda, 2015, pág. 40).

Mezcla asfáltica: esta es la principal mezcla que puede nos brinda una superficie de rodamiento tanto cómoda como segura. Entre ello contamos con dos tipos de mezclas, en las cuales se presentan a continuación: La mezcla caliente y la mezcla de grado denso. (Minaya y Ordóñez, 2006, p. 8)

Nivel de servicio: Este es el método que se encarga en la verificación de cada tramo de vía estudiado, por lo que requiere contar con ciertos factores, entre ellos tenemos la velocidad, el tiempo que recorre, el confort, entre más. Esta en relación como “servicialidad” conseguimos poder calcular y medirlo de acuerdo con el acatamiento de ciertos requisitos sean estos aprobados o desaprobados, lo que se tiene presente es cuánto puede soportar.

Rehabilitación: viene a ser la reparación selectiva y de refuerzo estructural, adelantada de demolición incompleto de dicha estructura que existe. En rehabilitación corresponde puesto que en el trayecto se encontrará abundante deterioro, puesto a poder tolerar una gran cantidad de circulación del tránsito por esta misma sea en años posteriores.

La rehabilitación cuenta como principal objetivo el poder contra la restauración de su capa estructural y también contar con una adecuada superficie de rodadura.

2.4. Sistema de hipótesis

De acuerdo con el diagnóstico a realizar se enfatiza que el tramo de estudio probablemente presente una serie de diversas patologías severas siendo así manifieste una insuficiente conservación vial debido que los daños observados y datos representativos en lo posible prolongue que el índice de condición esté entre un rango de clasificación ‘‘Regular’’. Que por ende se propondrá el tratamiento en la zona de estudio con la técnica de asfalto espumado.

2.5. Variables e indicadores

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Análisis superficial del pavimento flexible	Es el índice de condición que evalúa y califica el estado de conservación de las avenidas o carreteras en estudio en base a la serviciabilidad, que, por otro lado, es un indicador que sustituye el nivel de confort y seguridad que el pavimento facilita a sus usuarios.	El análisis superficial del pavimento flexible se analizará mediante el método PCI debido que está en función de rangos de clasificación según índice de condición de tal manera que se conoce el estado	Inspección visual en el tramo de estudio	Tipos de daños en vías asfálticas	Ficha de recolección de datos, Odómetro, wincha, nivel de mano.
				Alto	
				Medio	Programa informático Excel, AutoCAD
			Nivel de severidad	Bajo	

funcional pavimento.	del	Evaluación de condición	Rango de clasificación PCI
-------------------------	-----	----------------------------	----------------------------------

Nota. Esta tabla muestra la variable de estudio con la operacionalización de variables y su respectiva definición conceptual y operacional.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

El diseño de contrastación de hipótesis es válido por su aporte tanto académico como social ya que tiene sustento científico referente a otros estudios, es decir, se desarrolla en base a los conocimientos adquiridos y ejecutados respecto a la evaluación vial. Por otro lado, la presente investigación es tipo de estudio descriptivo/no experimental debido que se evaluará el estado superficial del pavimento flexible mediante la observación in situ donde se visualizará los diversos tipos de daños en la carpeta de rodadura y a la vez se hará mención sobre las ventajas de tipo técnico, ambiental y económico al emplear el tratamiento de asfalto espumado en el tramo de estudio.

3.2. Población y muestra de estudio

Población

La población para el presente estudio de investigación estará representada por todo el tramo vial de la avenida Universitaria el cual cuenta con 14 km que abarca varios distritos en la provincia de Lima donde se verificará si cuenta o no con la debida serviciabilidad.

Muestra

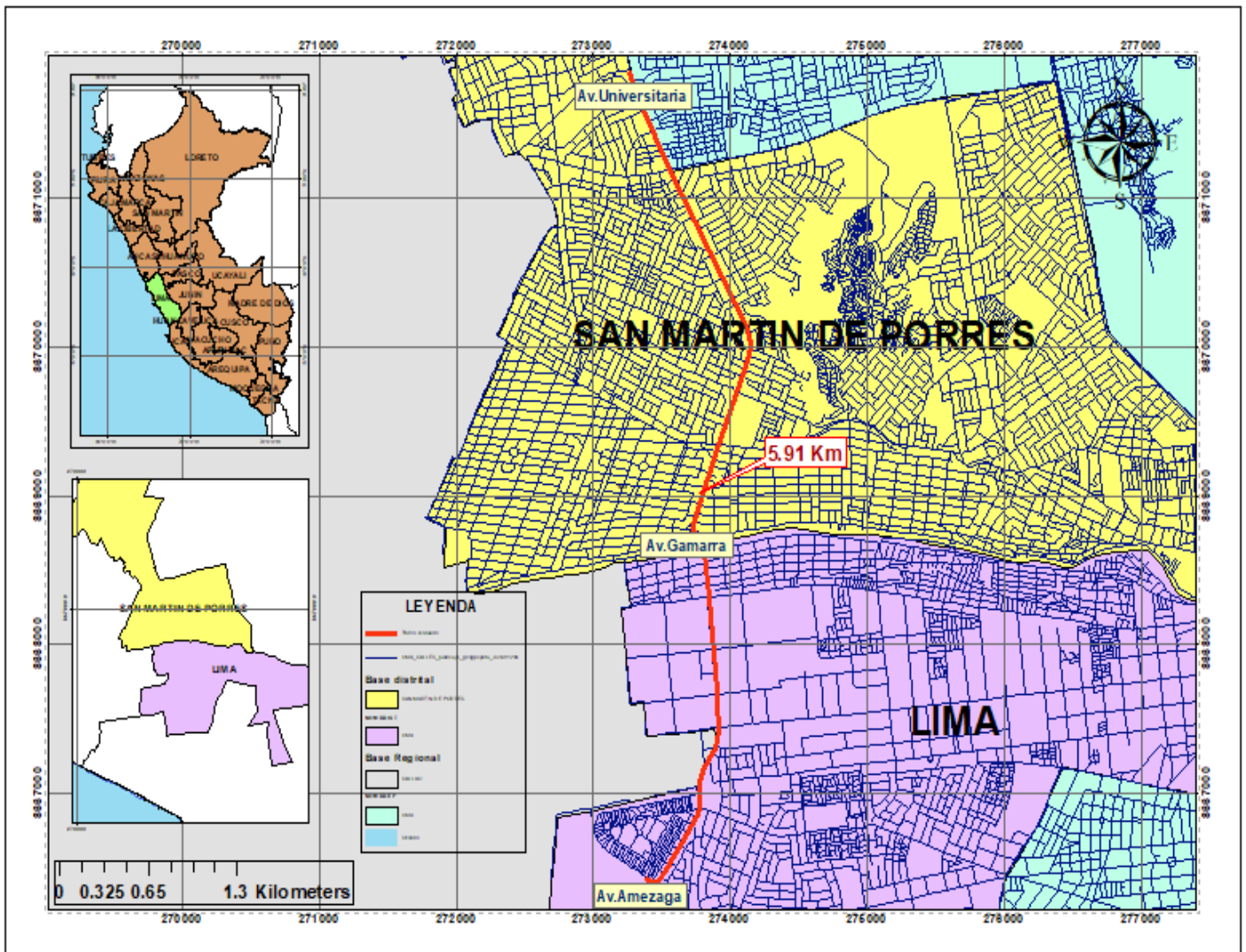
La muestra en el desarrollo de esta investigación se hará por conveniencia no probabilística pues este método no depende de la probabilidad sino de las causas congruentes en la investigación, es decir, a elección crítica por el planteamiento del problema. Así pues,

la muestra se localiza en la avenida Universitaria tramo entre la avenida Angélica Gamarra y Amezaga, contando con 5,91 Km para la inspección.

En la Figura 2, se observa que la avenida Universitaria tramo entre la avenida Angélica Gamarra y Amezaga se ubica dentro de la provincia de Lima.

Figura 2

Mapa de ubicación del recorrido del tramo evaluado en la provincia de Lima.



	NOMBRE DEL PROYECTO:	UBICACIÓN:	AV UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AV GAMARRA Y AV AMEZAGA	AUTOR:
	ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA	PROVINCIA:	LIMA	M.D. RAMOS QUEZADA, JUAN LUIS STEVE
		REGIÓN:	LIMA	LAMINA:

3.3. Diseño de investigación

En el presente trabajo tiene por tipo de investigación en el cual se basa en la observación pues de acuerdo con el estudio se enfoca en percibir hechos reales existentes como en este caso verificar las patologías, vale decir, que también es un método deductivo por concluir premisas halladas.

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

La finalidad del presente estudio es poder realizar la evaluación superficial mediante una inspección inicial visitando el área de estudio aplicando el método PCI, en donde se plantea recoger la información con el fin de consignarlo a nuestra ficha de registro. Asimismo, por medio del procedimiento analítico del manual PCI. También, se utilizará el formato de PCI el cual es la ficha de observación y evaluación puesto que se precisará las diferentes clases de fallas y áreas de muestreo. La toma de fotos es fundamental, ya que servirán como evidencia para obtener los datos exactos sobre su verdadera condición. Es por eso por lo que mencionando todo lo anterior la técnica que se usará en este proyecto es la técnica observacional.

Dicho ello, los instrumentos a emplear son:

Cinta métrica metálica: Su empleo nos indicará la profundidad de fallas y dimensiones en el pavimento como “Hueco” y “Depresiones”, Cinta métrica de tela: Se usará para medir distancias considerables de los diferentes desperfectos hallados, Nivel de mano: Se utilizará para medir horizontalmente la altura de daños como hueco, depresión, desnivel de carril, entre otros, Tiza: Con su uso se demarcará el tramo de estudio seccionando las unidades de muestreo, Conos de seguridad: Con esto se prevendrá accidentes de automovilistas, Cámara fotográfica o celular: Se empleará para evidenciar mediante la toma de imágenes de las muestras observadas y se detectó desperfectos del área de estudio.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

El trabajo realizará la inspección de daños existentes en cada tramo de estudio el cual permitirá hallar el valor deducido máximo que requiere de la información de las dimensiones parciales del daño y su nivel de severidad para posterior a ello relacionar con la curva gráfica y obtiene el Máximo valor deducido corregido. Luego se realizará un promedio de unidades de muestreo obteniendo sus rangos de PCI con el fin de hallar su índice de condición total de la avenida en estudio. Luego se enfatizará las fallas más predominantes para detallar las causas concurrentes con lo cual se propondrá la aplicación en la carpeta de rodadura con una técnica de asfalto espumado, en donde, se describirá el proceso de ejecución, operativo y calidad de control. Que finalmente, se determinará los precios requeridos para brindar información sobre su costo de ejecución por el metraje.

Acerca de la metodología PCI, se llevará a efecto reunir información sobre las diferentes fallas que manifiesta el pavimento flexible de la avenida en estudio, con el uso de dichos instrumentos y técnicas nombradas a fin de conocer la serviciabilidad del empedrado con los datos obtenidos. La reunión de información se efectuará con valores numéricos en formatos de valoración sobre dichas fallas en el pavimento flexible. Más adelante, se hará un estudio íntegro y minucioso con el fin de comprender la serviciabilidad funcional de la avenida Universitaria ciudad de Lima, considerando que los datos reunidos sean empleados en Software Excel, AutoCAD y otros para así obtener un método crítico deseable del estudio.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Diagnosticar la condición operacional del pavimento flexible mediante el método PCI

Para evaluar la condición operacional del pavimento flexible utilizando el método PCI primero realizaremos las fórmulas indicadas en el manual para hallar el número de unidades a evaluar.

$$n = \frac{188 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (188 - 1) + 10^2} = 14.81 \approx 14 \text{ unidades a evaluar} \quad (2)$$

Selección de las Unidades de Muestra para la Inspección

De acuerdo con el manual se tiene en cuenta dos puntos ya que las unidades para la inspección deben tener una equivalencia de expansión a lo largo de la sección en estudio.

a) El intervalo de muestreo (*i*) es equivalente a la siguiente ecuación ya mencionada:

$$i = \frac{N}{n} \quad (3)$$

Donde: *N* (el número total de unidades de muestreo que se tiene), *n* (es el número mínimo de unidades que se van a evaluar) y *i* (es el intervalo de muestreo el cual se redondea al número entero inferior). Reemplazando nuestros datos obtendremos que:

$$i = \frac{188}{14} = 13; \text{ (Tramo 1 y 2)} \quad (3)$$

b) Secuencia de intervalos

Es decir, la unidad a escoger está entre los valores 1 y 13. En este caso nuestro valor inicial a escoger es 1, donde las subsiguientes unidades a evaluar serán 14, 27, 40, 53, 66, 79, 92, 105, 118, 131, 144, 157 y 170 las cuales serán inspeccionadas in situ.

Registro de inspección en las Unidades de Muestreo

En la Figura 3, se observa la presentación de la ficha de registro de las unidades de muestreo elegidas respecto al Tramo 1:

Figura 3

Ficha de registro respecto al tramo 1.

U.M. 1							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		16.47		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		8.82		0.00	MEDIO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulacion de agua	H	0.72	0.85	0.024	0.61	BAJO
Piel de Cocodrilo	Debido a repetidas cargas de transito	PC	2.64	16.73		44.17	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	1.58	7.84		12.39	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	2.41	9.45		22.77	ALTO
Abultamientos y Hundimientos	Debido a la infiltración y elevación del material en una grieta en combinación con las cargas del tránsito	AH	1.15	2.41		2.77	BAJO
Abultamientos y Hundimientos		AH	2	2.85		5.70	MEDIO

U.M. 14							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		10.54		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		18.42		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		6.85		0.00	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.45	8.54		20.92	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	2.78	6.48		18.01	ALTO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulacion de agua	H	1.18	1.24	0.05	1.46	ALTO
Hueco		H	0.98	1.26	0.035	1.23	MEDIO
Hueco		H	1.15	2.41	0.05	2.77	ALTO

U.M. 27							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.55	8.7		22.19	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	0.95	6.82		6.48	MEDIO
Exudación	Es debido al exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire	E	0.75	0.97		0.73	BAJO
Piel de Cocodrilo	Debido a repetidas cargas de transito	PC	3	8.5		25.50	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.75	6.5		17.88	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	2.15	16.1		34.62	MEDIO
Agrietamiento en Bloque	Se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios	AB	2	2.43		4.86	ALTO

U.M. 40							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		8.45		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		21.3		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		6.82		0.00	ALTO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulacion de agua	H	1	2.14	0.04	2.14	MEDIO
Hueco		H	0.64	0.98	0.045	0.63	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.34	9		21.06	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	1.58	6.97		11.01	ALTO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	2.45	7.48		18.33	BAJO
Pulimento de Agregados		PA	2	15.43		30.86	BAJO

U.M. 53							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente	P	2.14	4.1		8.77	ALTO
Agrietamiento en Bloque	Se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios	AB	0.85	0.97		0.82	MEDIO
Agrietamiento en Bloque		AB	1.86	2.1		3.91	BAJO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	2.85	15.47		44.09	BAJO
Piel de Cocodrilo	Es originado por exceso de carga vehicular	PC	2	7.18		14.36	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.15	9.64		30.37	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.46	6.78		16.68	ALTO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla	E	1.18	0.93		1.10	MEDIO

U.M. 66							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	1.58	13.1		20.70	BAJO
Pulimento de Agregados		PA	0.98	10.47		10.26	BAJO
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente	P	1.72	5.42		9.32	MEDIO
Piel de Cocodrilo	Debido a repetidas cargas de transito	PC	2.85	7.92		22.57	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.15	9.78		30.81	ALTO

U.M. 79							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		10.75		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		8.42		0.00	MEDIO
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente	P	2.72	4.46		12.13	BAJO
Parqueo		P	1.75	5.52		9.66	MEDIO
Parqueo		P	3.04	7.48		22.74	ALTO
Parqueo		P	2.11	6.42		13.55	MEDIO
Piel de Cocodrilo	Es originado por exceso de carga vehicular	PC	3.26	8.72		28.43	MEDIO

U.M. 92							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Es originado por exceso de carga vehicular	PC	2.32	7.17		16.63	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.86	5.75		22.20	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	0.98	6.41		6.28	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	1.28	14.12		18.07	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	3.48	18.45		64.21	BAJO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulación de agua	H	1.15	1.54	0.045	1.77	MEDIO
Hueco		H	0.98	1.21	0.028	1.19	BAJO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		16.78		0.00	MEDIO

U.M. 105							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		8.45		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		19.42		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		12.45		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		6.78		0.00	ALTO
Piel de Cocodrilo	Es originado por exceso de carga vehicular	PC	3.4	8.94		30.40	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.16	5.72		12.36	ALTO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	2.75	17.48		48.07	BAJO
Pulimento de Agregados		PA	1.24	15.85		19.65	BAJO

U.M. 118							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente	P	3.5	4.8		16.80	ALTO
Parqueo		P	3.62	4		14.48	MEDIO
Parqueo		P	2.1	7.85		16.49	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.35	8.42		19.79	ALTO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		20		0.00	ALTO
Grieta de Borde		GB		17		0.00	ALTO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla	E	1.68	3.45		5.80	BAJO
Exudación		E	1	2.5		2.50	MEDIO

U.M. 131							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulacion de agua	H	1.35	2.94	0.035	3.97	MEDIO
Hueco		H	0.98	2	0.04	1.96	MEDIO
Hueco		H	0.72	0.78	0.023	0.56	BAJO
Hueco		H	2	2.48	0.034	4.96	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.4	8.64		20.74	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	1.64	9		14.76	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		25		0.00	ALTO

U.M. 144							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Debido a repetidas carga de transito	PC	3	5.1		15.30	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	2.16	6.5		14.04	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	1.9	7.54		14.33	BAJO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		16.84		0.00	ALTO
Grieta de Borde		GB		21.64		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	DA		16.34		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		DA		15.28		0.00	MEDIO

U.M. 157							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		25.2		0.00	ALTO
Grieta de Borde		GB		22.8		0.00	MEDIO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	1.1	9.52		10.47	BAJO
Pulimento de Agregados		PA	2.15	20.86		44.85	BAJO
Piel de Cocodrilo	Es originado por exceso de carga vehicular	PC	2.5	4.68		11.70	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.1	3.82		8.02	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.7	6.5		24.05	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	1.18	6		7.08	MEDIO

U.M. 170							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente	P	1.5	1.94		2.91	BAJO
Parqueo		P	2.14	2.62		5.61	MEDIO
Parqueo		P	1.32	2.68		3.54	ALTO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulación de agua	H	1.16	1.85	0.037	2.15	MEDIO
Hueco		H	2.1	1.95	0.065	4.10	ALTO
Hueco		H	0.67	0.75	0.035	0.50	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.7	7.85		21.20	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	1.85	10.25		18.96	MEDIO

A continuación, se obtendrá el PCI de cada unidad de muestra evaluando de la siguiente manera:

UNIDAD DE MUESTRA 1 – TRAMO 1

De acuerdo con el formato brindado por el manual se hace el registro de las fallas encontradas en la unidad, la severidad y las dimensiones que se halló, como se puede apreciar en la Figura 4.

Figura 4

Registro del índice de condición del pavimento (U.M.1) - tramo 1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamarra		U.M. 1							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
Tramo 1		Avenida Ámezaga		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/03/2022							
N°	Daño	N°	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
10	H	16.47							16.47	7.26	29
10	M	8.82							8.82	3.89	9
13	L	0.61							0.61	0.27	7
1	M	44.17							44.17	19.48	54
1	H	12.39							12.39	5.46	39
1	H	22.77							22.77	10.04	48
4	L	2.77							2.77	1.22	5
4	M	5.70							5.70	2.51	20

Para hallar los valores deducidos previo a ello se toma en cuenta las gráficas de sí mismos perteneciente a su tipo de falla, que interceptamos flechas con el versus de la densidad y el nivel de severidad.

En este caso se observa en la Figura 5, que para el tipo de daño Huevo tenemos una densidad de 0.27 % y una severidad Baja (L) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 7.

Figura 5

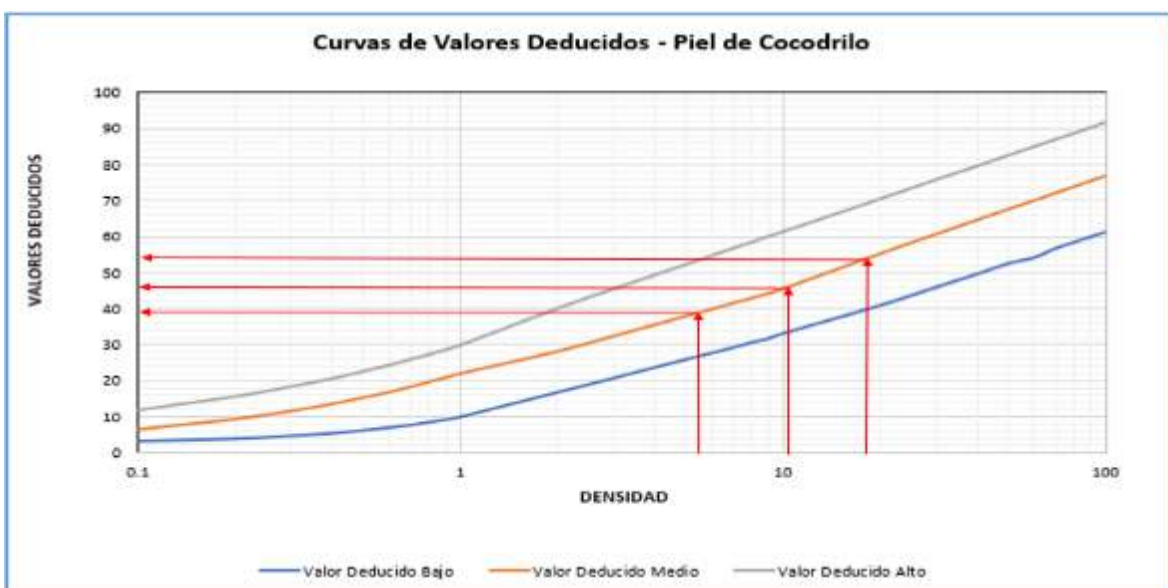
Curvas de valores deducidos – huecos (U.M.1) Tramo 1



En la Figura 6, que para el tipo de daño Piel de Cocodrilo tenemos una densidad de 19.48 % y una severidad Media (M) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 54. En el siguiente caso tenemos una densidad de 5.46% con una severidad Alta (H) que por lo tanto resulta un valor deducido de 39. En el siguiente caso tenemos una densidad de 10.04% con una severidad Alta (H) que por lo tanto resulta un valor deducido de 48.

Figura 6

Curvas de valores deducidos – piel de cocodrilo (U.M. 1) Tramo 1



En la Figura 7 se observa, que para el tipo de daño Abultamientos y Hundimientos tenemos una densidad de 1.22 % y una severidad Baja (L) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 5. En el siguiente caso tenemos una densidad de 2.51 % con una severidad Media (M) que por lo tanto resulta un valor deducido de 20.

Figura 7

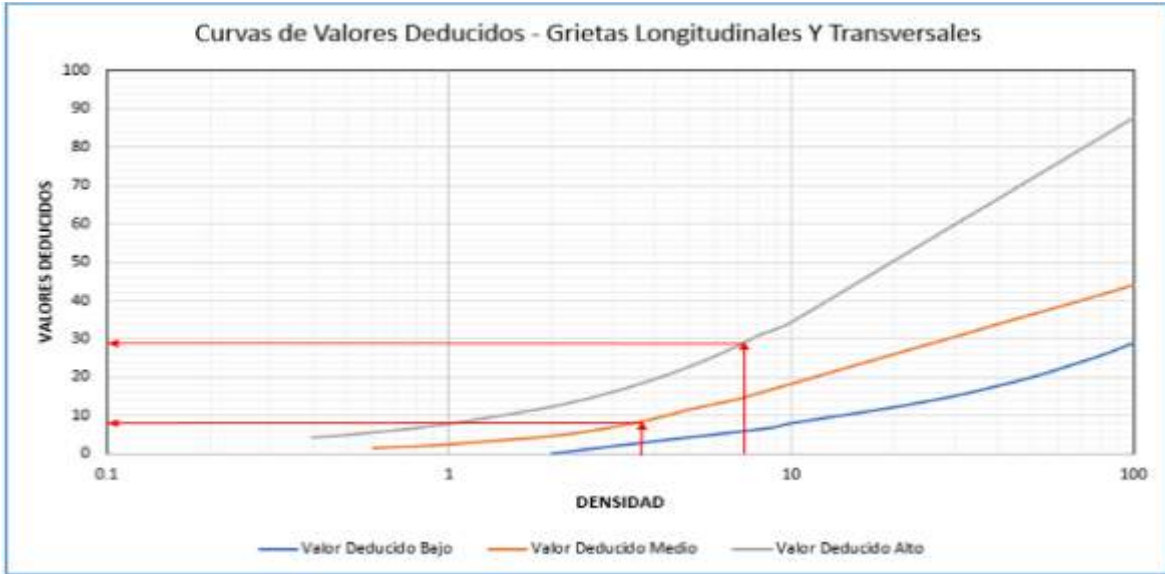
Curvas de Valores Deducidos - Abultamientos y Hundimientos (U.M. 1) Tramo 1



En la Figura 8 se observa, que para el tipo de daño Grietas Longitudinales y Transversales tenemos una densidad de 7.26 % y una severidad Alta (H) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 29. En el siguiente caso tenemos una densidad de 3.89 % con una severidad Media (M) que por lo tanto resulta un valor deducido de 9.

Figura 8

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.1) Tramo 1



Por consiguiente, el siguiente proceso es calcular el Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 54) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tendrá en cuenta el valor resultante.

En la Figura 9, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 1, donde el máximo CDV es 91.

Figura 9

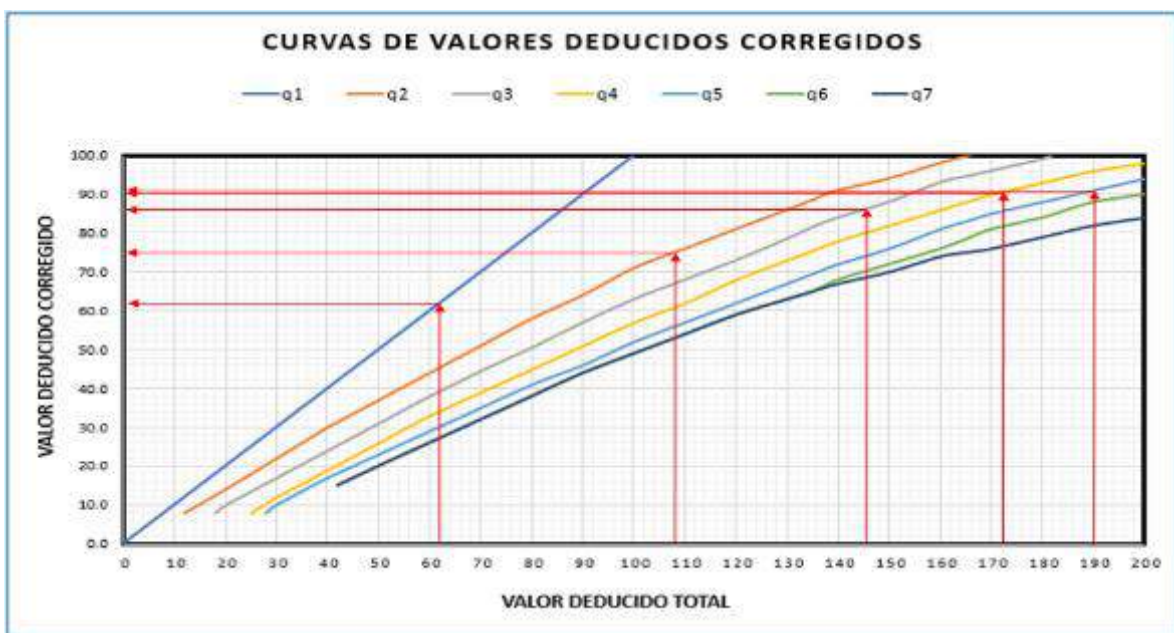
Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.1) Tramo1

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
N°	Valores Deducidos								Total	q	CDV
	54	48	39	29	20						
1	54	48	39	29	20				190	5	91
2	54	48	39	29	2				172	4	90
3	54	48	39	2	2				145	3	86
4	54	48	2	2	2				108	2	75
5	54	2	2	2	2				62	1	62

En este caso ordenamos los valores de mayor a menor de los valores deducidos obtenidos anteriormente, lo que consecutivamente iremos despejando cada valor y completando con el número 2. Es así, que haciendo la sumatoria total relacionamos el 'q' con el total en la Figura 10.

Figura 10

Sumatoria total donde relacionamos el "q" con el total (U.M.1) Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 1 se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 91

PCI: 9

Clasificación: Fallado

Por ende, se procede de la misma forma para todas las unidades faltantes.

UNIDAD DE MUESTREO 14 – TRAMO 1

Figura 11

Registro del índice de condición del pavimento (U.M.14) - tramo 1.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-91. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamarrá		U.M. 14							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)							
Tramo 1		Avenida Arezabá		220.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/05/2022							
Nº	Detalle			Nº	Detalle						
1	Piel de cocodrilo			31	Parcheo						
2	Exudación			32	Pulimento de agregados						
3	Agregamiento en bloque			33	Huecos						
4	Abultamientos y hundimientos			34	Cruce de vía férrea						
5	Corrugación			35	Anillamiento						
6	Depresión			36	Desplazamiento						
7	Grieta de borde			37	Grieta parabólica (slippage)						
8	Grieta de reflexión de junta			38	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/berma			39	Desprendimiento de agregados						
39	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
30	M		30.54						30.54	4.85	31
30	M		35.42						35.42	8.12	16
30	H		6.85						6.85	3.02	2
39	L		30.92						30.92	9.22	4
39	H		38.01						38.01	7.94	37
35	H		1.48						1.48	0.64	44
35	M		1.23						1.23	0.54	33
35	H		2.77						2.77	1.22	21

Figura 12

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.14) -Tramo 1

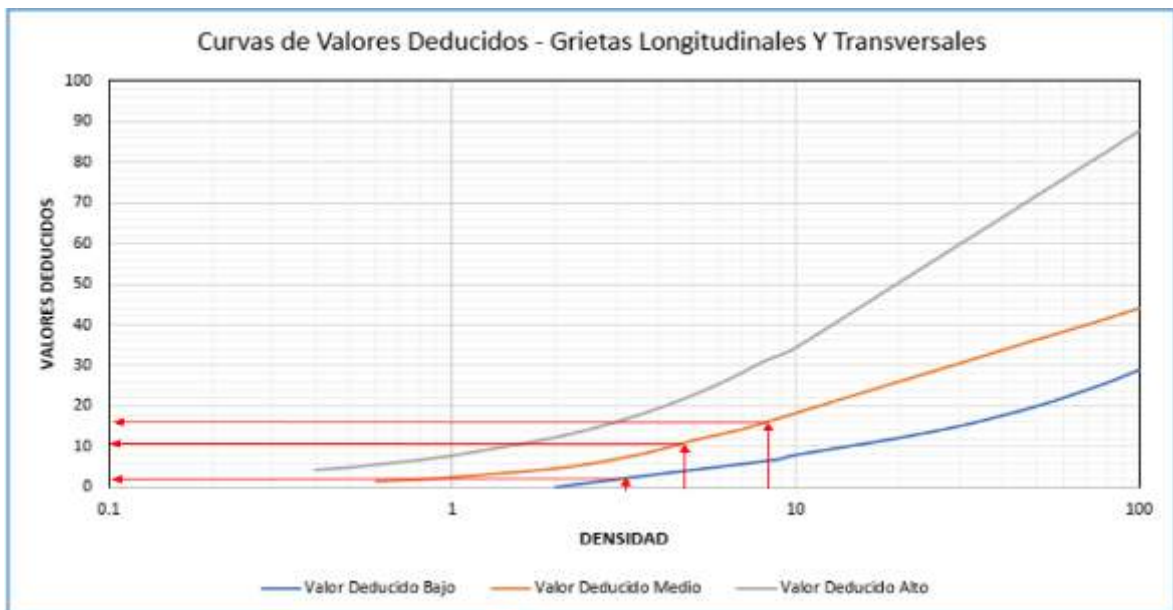


Figura 13

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.14) - Tramo 1

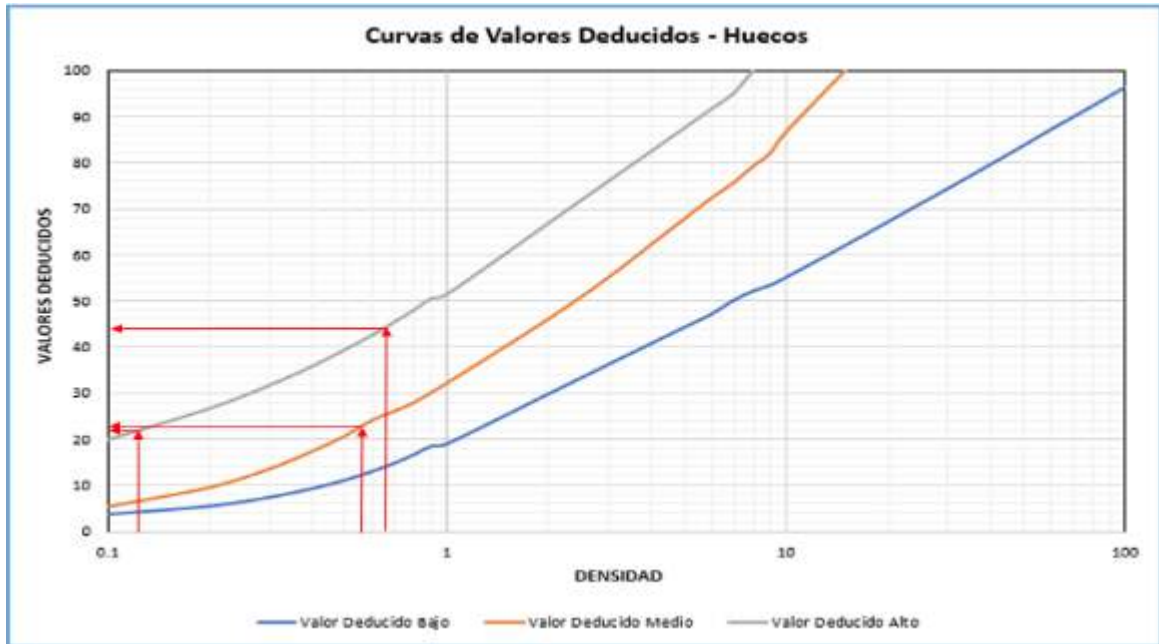
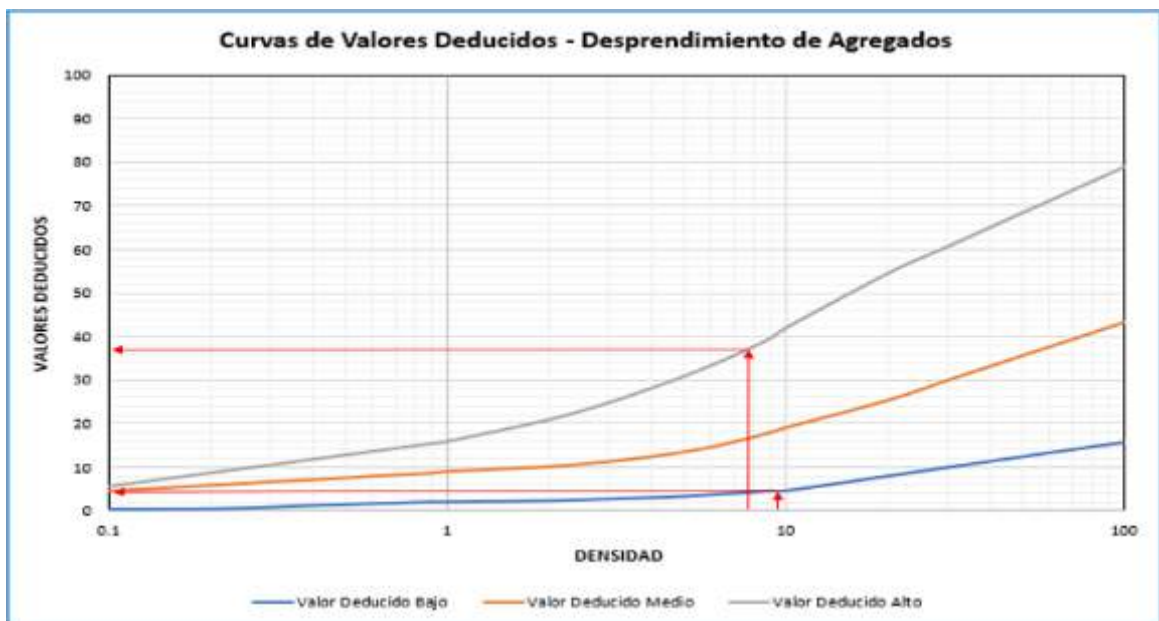


Figura 14

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.14) - Tramo 1



Cálculo el Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx.VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 44) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tendrá en cuenta el valor resultante.

En la Figura 15, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 14, donde el máximo CDV es 74.

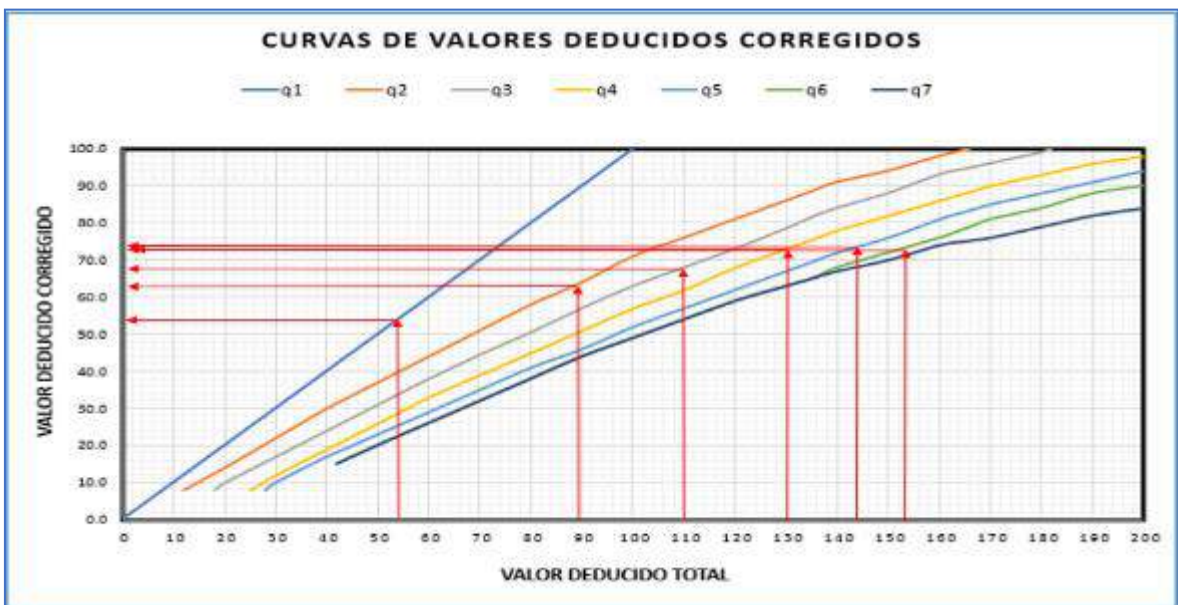
Figura 15

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.14) - Tramo 1

PAVEMENT CONDITION INDEX										
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
1	44	37	25	22	16	11		133	8	73
2	44	37	25	22	16	2		146	5	74
3	44	37	25	22	2	2		130	4	73
4	44	37	25	2	2	2		110	3	88
5	44	37	2	2	2	2		88	2	63
6	44	2	2	2	2	2		54	1	54

Figura 16

Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.14) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 14 se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 74

PCI: 26

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 27 – TRAMO 1

Figura 17

Registro del índice de condición del pavimento (U.M.27) - Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO						ESQUEMA					
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamara		U.M. 27							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)							
Tramo 1		Avenida Amézaga		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
RAMOS QUEZADA, JUAN LUIS STEVE				15/03/2022							
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheo								
2	Eradación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (sílopedal)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/bornes	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Debilidad (%)	Valor deducido	
		U.M. 3	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
19	H			22.19					22.19	9.78	41
19	M			6.48					6.48	2.86	11
2	L			0.73					0.73	0.32	0
1	M			25.50					25.50	11.24	48
1	H			17.88					17.88	7.88	58
1	M			34.62					34.62	15.26	51
3	H			4.86					4.86	2.14	12

Figura 18

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.27) - Tramo 1

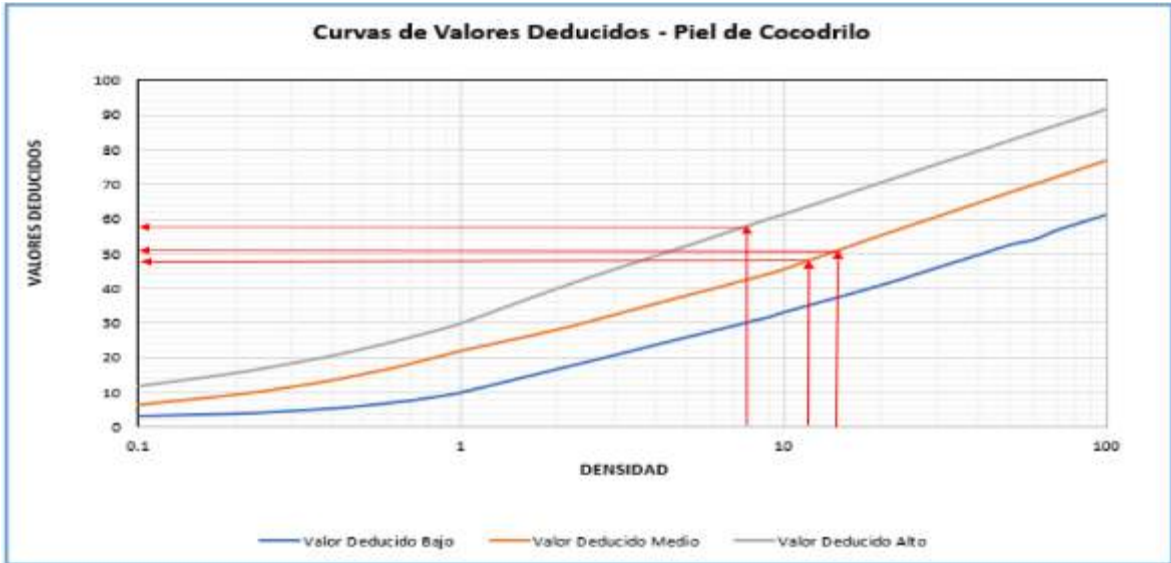
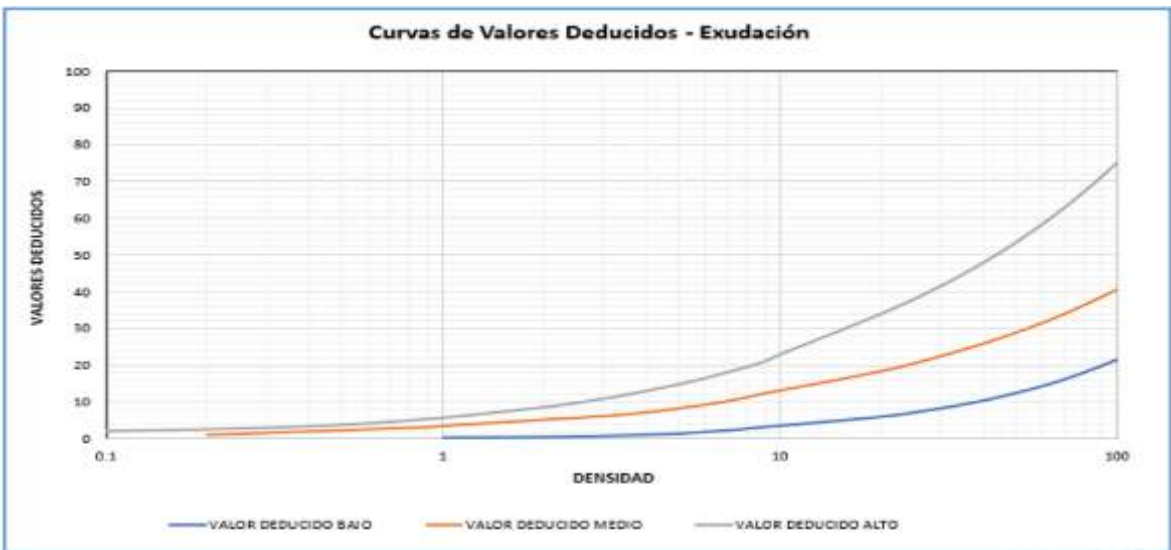


Figura 19

Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.27) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 58) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 27, donde el máximo CDV es 97.

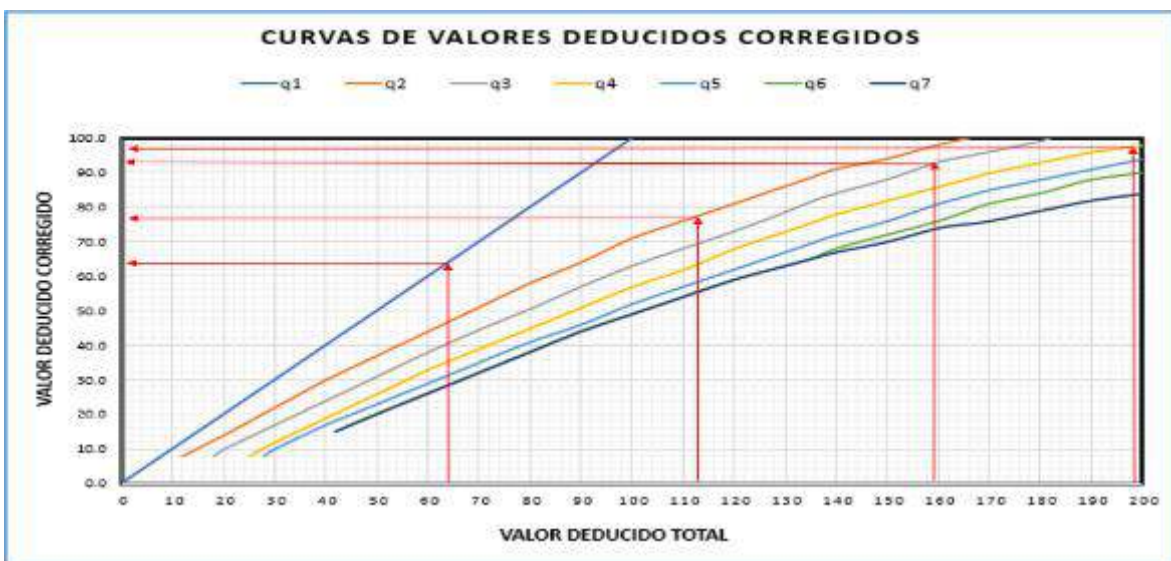
Figura 20

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.27) - Tramo 1

PAVEMENT CONDITION INDEX									
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores Deducidos						Total	q	CDV
1	58	51	48	41			198	4	97
2	58	51	48	2			159	3	93
3	58	51	2	2			113	2	77
4	58	2	2	2			64	3	64

Figura 21

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.27) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 27, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 97

PCI: 3

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 40

Figura 22

Registro del Índice de condición de pavimento (U.M.40) - Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-OL CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA		ABSOSA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamarrá		U.M. 40							
Código Vía		ABSOSA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)							
Tramo 1		Avenida Amézaga		2563							
INSPECCIONADA POR:				FECHA:							
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				13/05/2022							
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Fiel de coco/rollo	11	Faracheo								
2	Exudación	12	Pulverización de agregados								
3	Agregamiento en bloque	13	Fuerzas								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Crucé de vie firmes								
5	Comugación	15	Abuelamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (allapoc)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hundimiento								
9	Desnivel camil/tranva	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas Long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidad parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
10	M				8.45				8.45	5.73	9
10	M				21.30				21.30	9.29	27
10	H				6.82				6.82	3.02	16
13	M				7.14				7.14	0.84	31
13	M				0.65				0.65	0.28	11
19	H				21.56				21.56	9.24	40
19	H				11.81				11.81	5.85	50
12	L				18.33				18.33	8.88	5
12	L				30.82				30.82	13.00	4

Figura 23

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.40) - Tramo

1

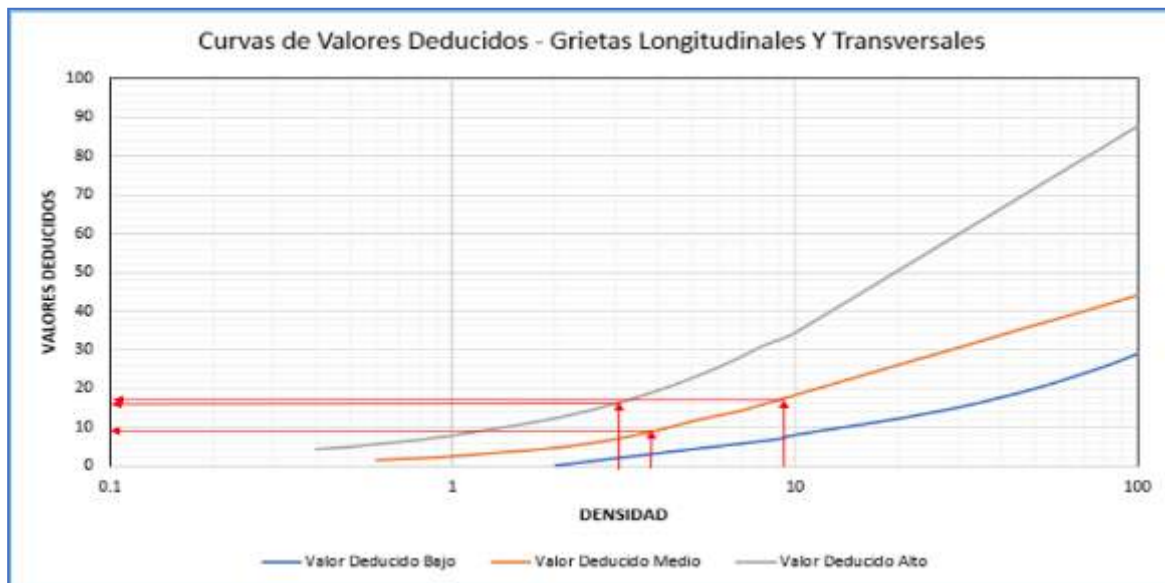


Figura 24

Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo 1

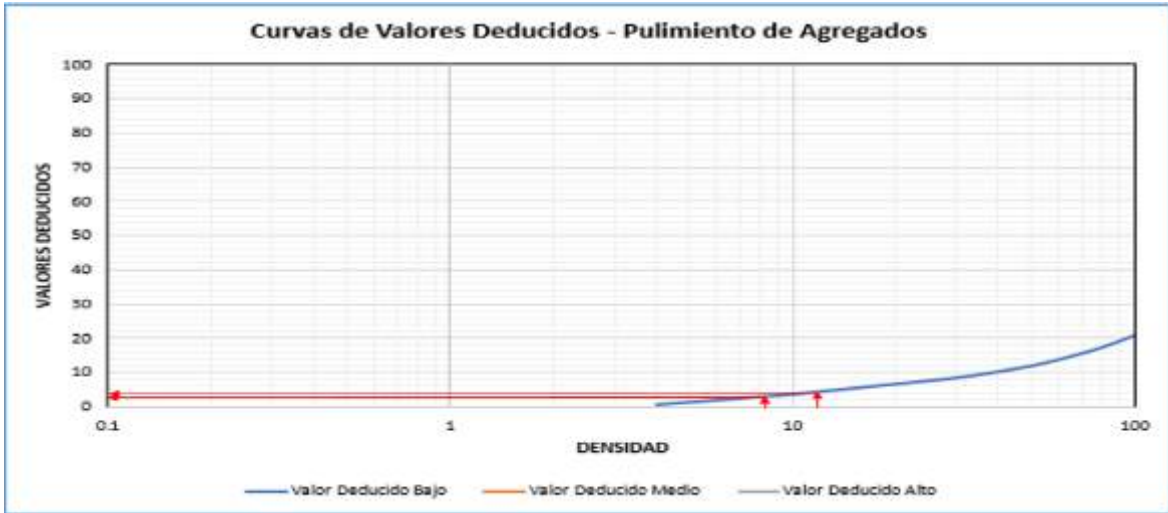


Figura 25

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.40) - Tramo 1

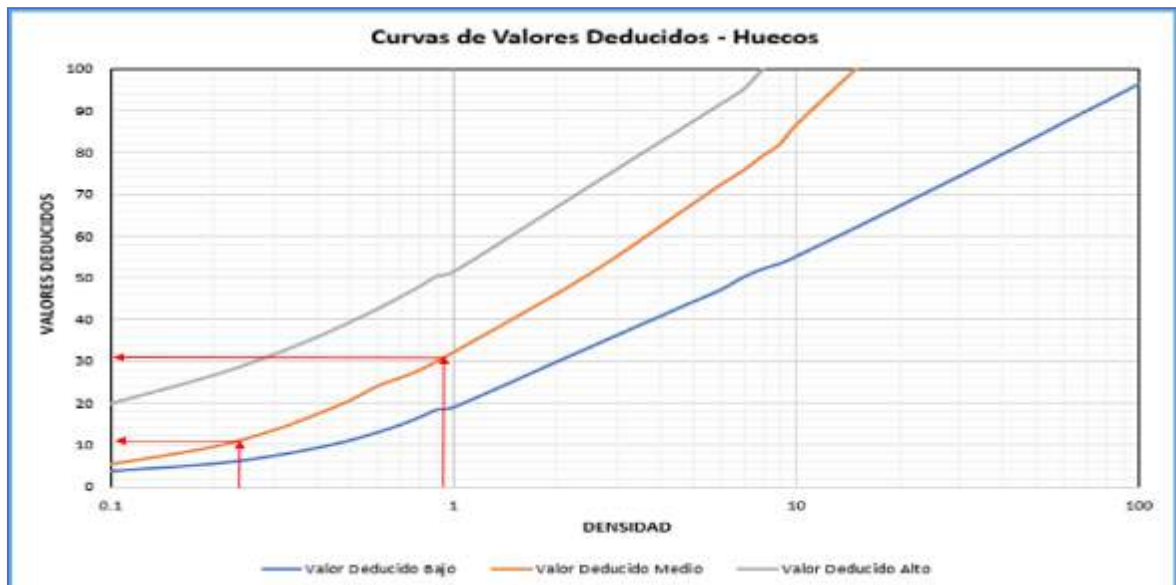
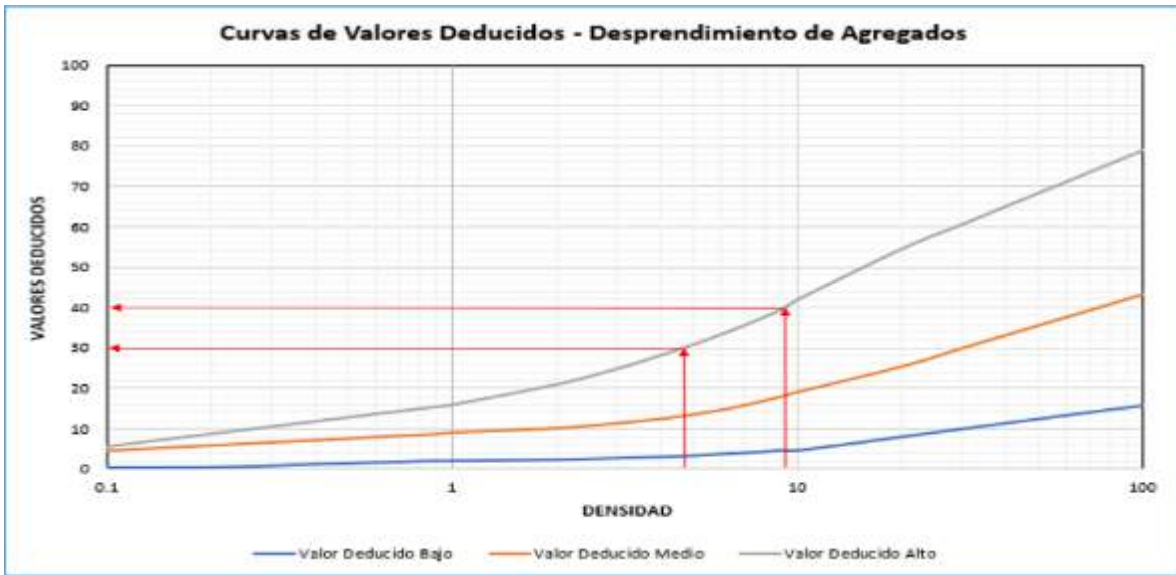


Figura 26

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 40) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay nueve valores por lo que se tomará sólo 6 valores.

En la Figura 27, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 40, donde el máximo CDV es 75.

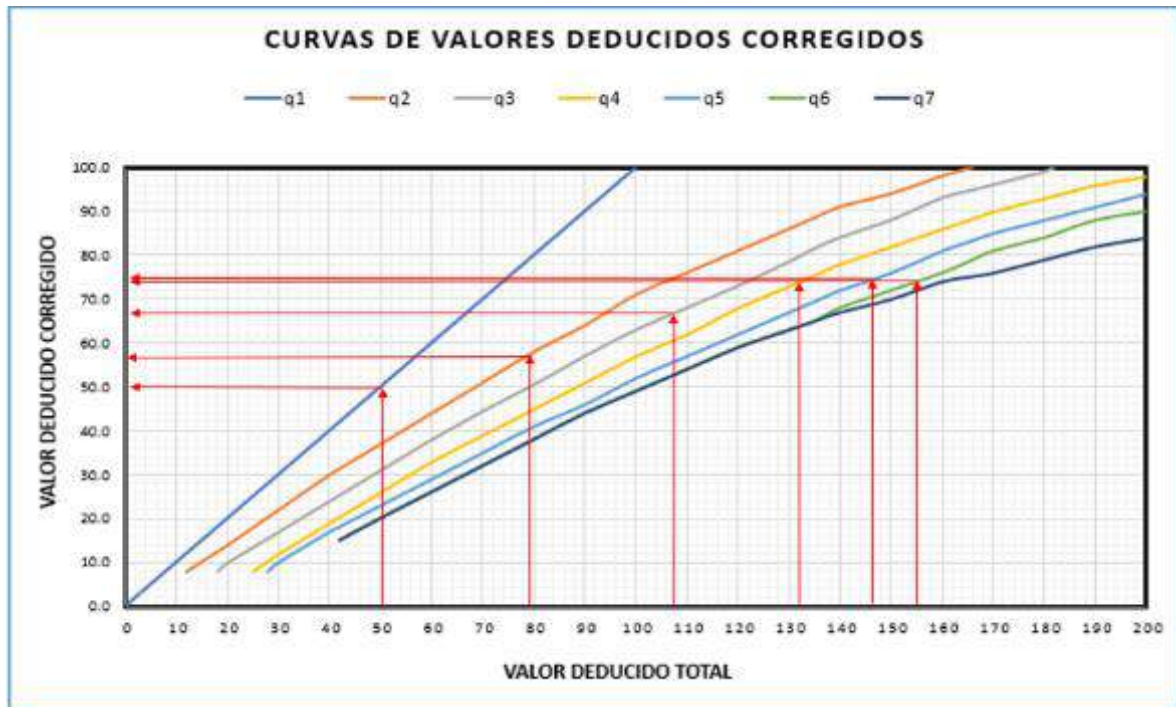
Figura 27

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.40) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	40	31	30	27	16	11			155	6	74	
2	40	31	30	27	16	2			146	5	75	
3	40	31	30	27	2	2			132	4	74	
4	40	31	30	2	2	2			107	3	67	
5	40	31	2	2	2	2			79	2	57	
6	40	2	2	2	2	2			50	1	50	

Figura 28

Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.40) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 40, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 75

PCI: 25

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 53 – TRAMO 1

Figura 29

Registro del Índice de condición del pavimento (U.M.53) - Tramo 1

PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA													
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO									
Av. Universitaria		Avenida Gamarca		U.M. 53									
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)									
Tramo 1		Avenida Anzaga		126.8									
INSPECCIONADA POR:				FECHA									
RAMOS QUEZADA, JUAN LUIS STEVE				15/03/2022									
Nº	Daño	Nº	Daño	Cantidades parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido		
1	Fiel de cocodrilo	11	Fisuras	U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
2	Exudación	12	Pavimento de agregados					8.77			8.77	3.87	34
3	Agrupamientos en bloque	13	Huecos					0.82			0.82	0.36	0
4	Aduelamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea					3.91			3.93	1.72	0
5	Corrugación	15	Ahuellamiento					44.09			44.09	19.44	0
6	Depresión	16	Desplazamiento					14.36			14.36	6.33	55
7	Grietas de borde	17	Grietas parabólicas (slippage)					30.37			30.37	11.39	48
8	Grietas de reflexión de junta	18	Hinchamiento					16.68			16.68	7.35	57
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados					1.1			1.10	0.48	2
10	Grietas long y transversal												

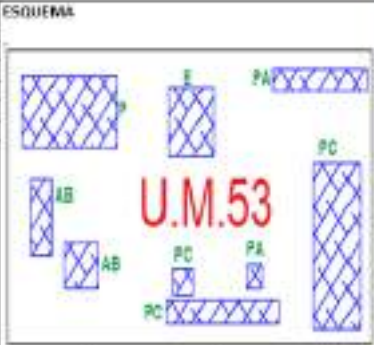


Figura 30

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.53) - Tramo 1

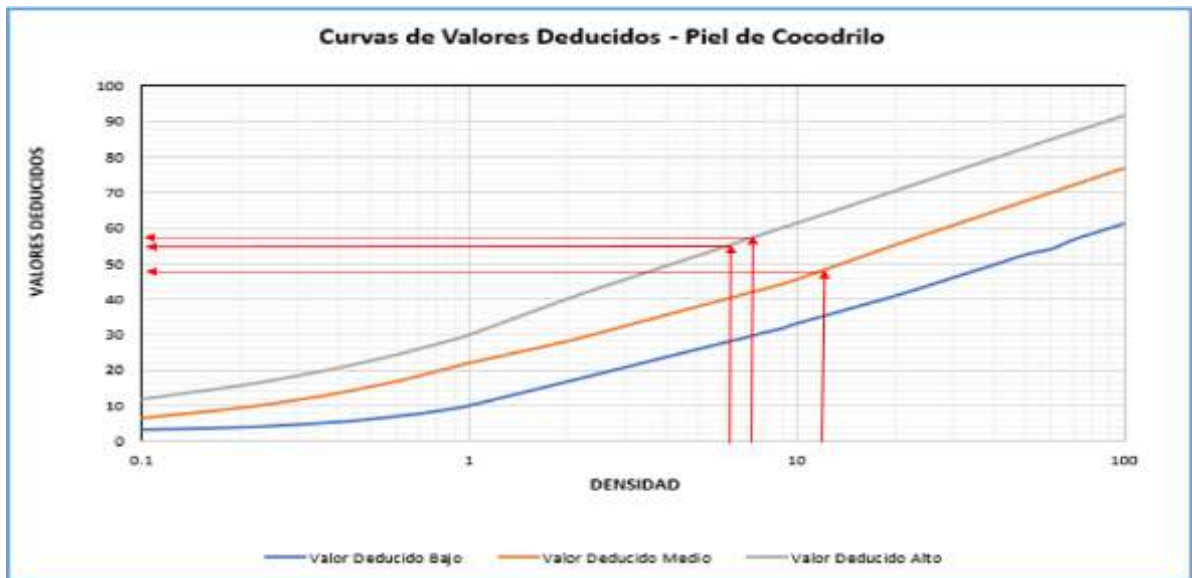


Figura 31

Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.53) - Tramo 1

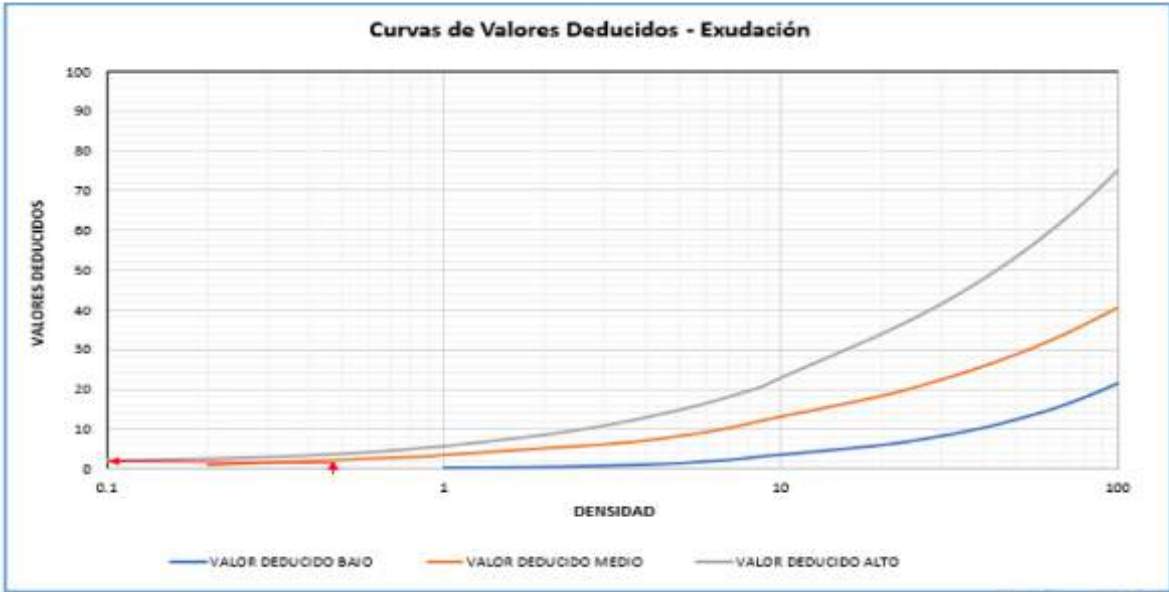


Figura 32

Curvas de Valores Deducidos - Agrietamiento en Bloque (U.M.53) - Tramo 1

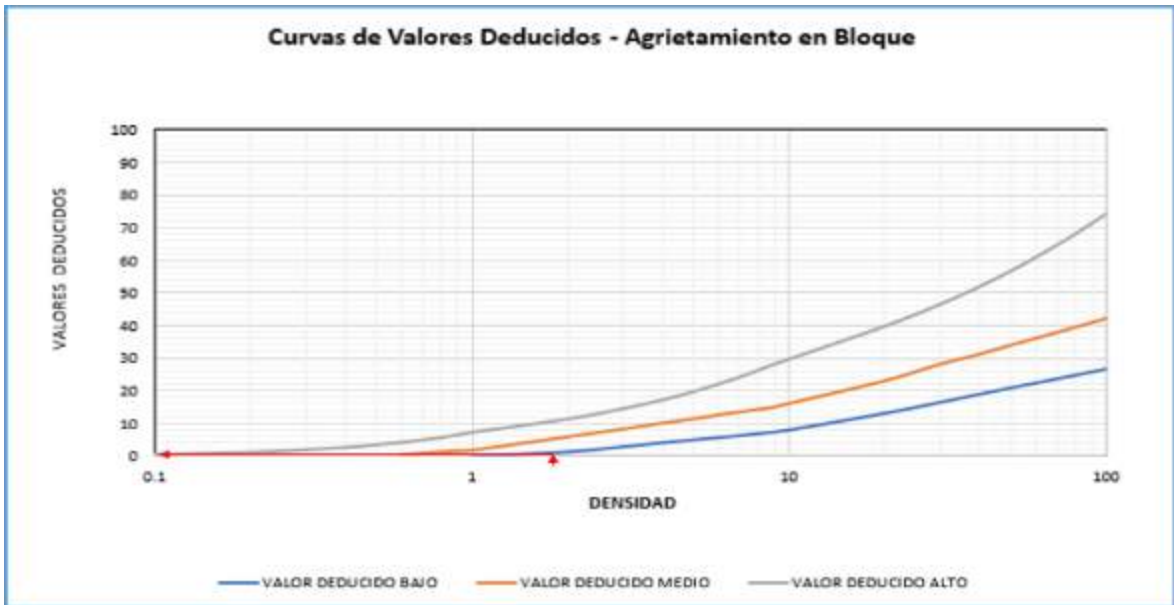


Figura 33

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.53) - Tramo 1

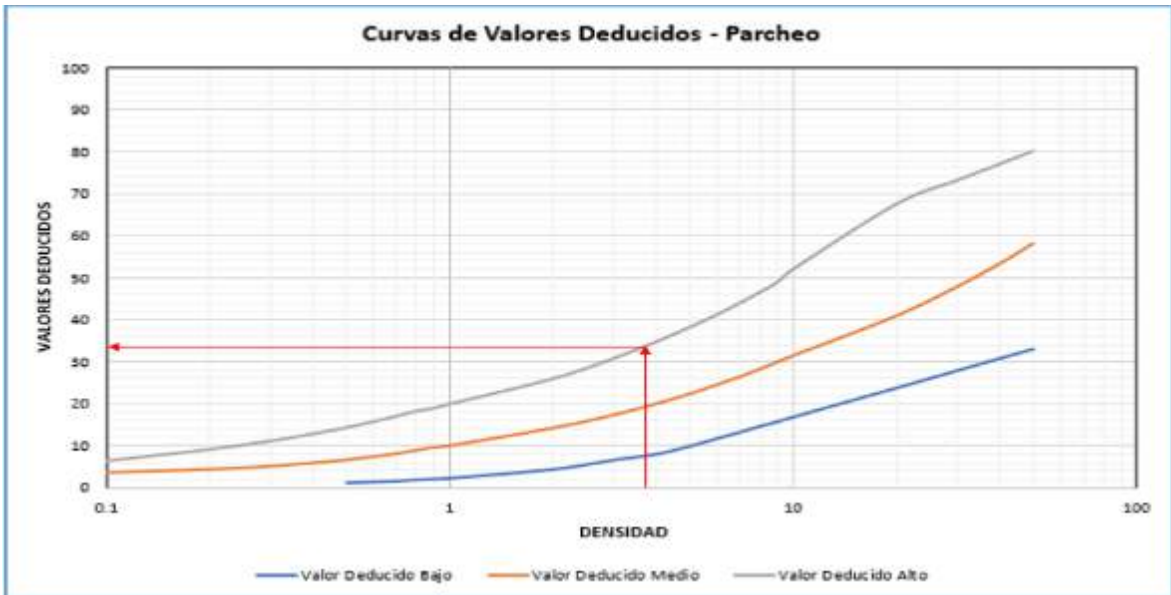
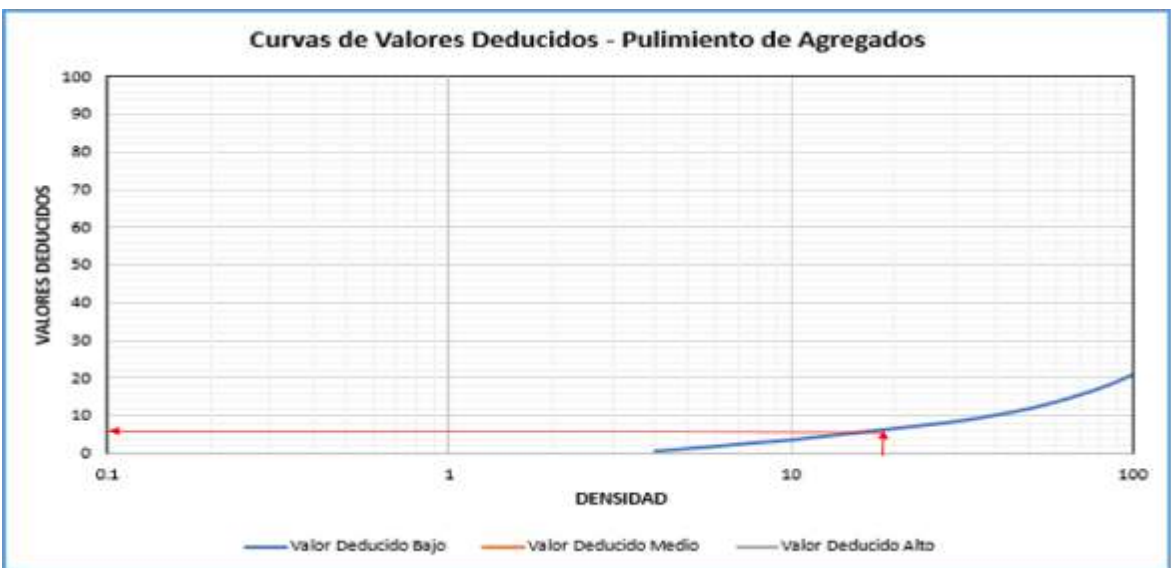


Figura 34

Curvas de Valores Deducidos - Pulimento de Agregados (U.M.53) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 57) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 35, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 53, donde el máximo CDV es 97.

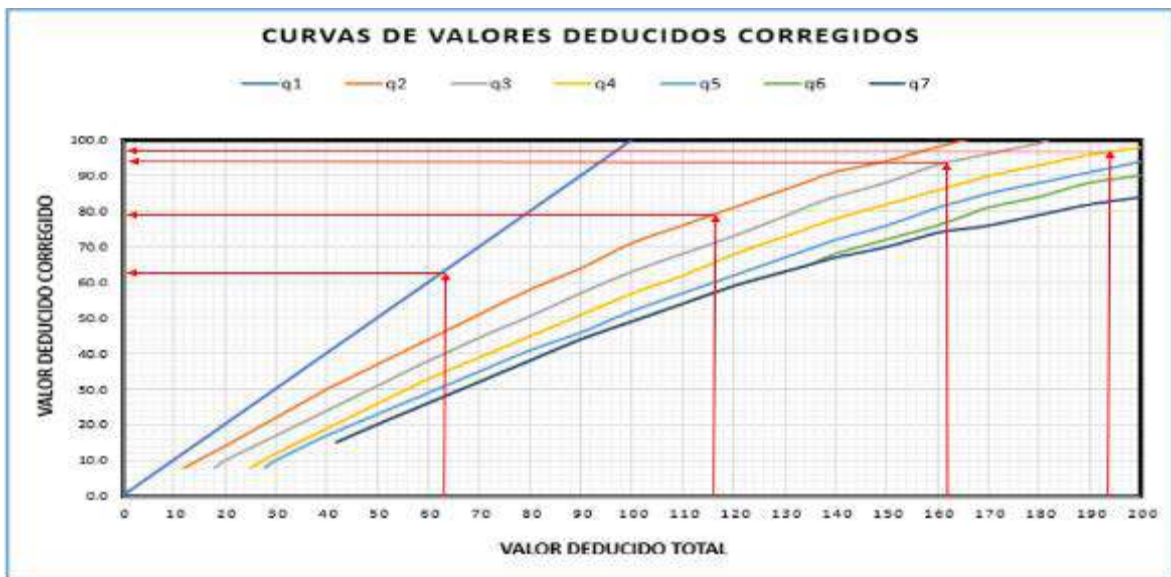
Figura 35

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.53) - Tramo 1

PAVEMENT CONDITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	57	55	48	34					194	4	97
2	57	55	48	2					162	3	94
3	57	55	2	2					116	2	79
4	57	2	2	2					63	1	63

Figura 36

Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.53) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 53, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 97

PCI: 3

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 66 – TRAMO 1

Figura 37

Registro de Índice de condición del Pavimento (U.M.66) - Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO												
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA												
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO								
Av. Universitari		Avenida Gamarr		U.M. 66								
CÓDIGO VA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)								
Tramo 1		Avenida Amadaga		228.8								
INSPECCIONADA POR:				RAMOS QUEZADA, JUAN LUIS STEVE		FECHA						
						15/03/2022						
Nº	Daño			Nº	Daño							
1	Piel de cocodrilo			11	Fachos							
2	Exudación			12	Fulimiento de agregados							
3	Agregamiento en bloque			13	Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos			14	Cruce de eje férreo							
5	Corrugación			15	Ahuecamiento							
6	Depresión			16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde			17	Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de junta			18	Hinchamiento							
9	Desnivel camino/banja			19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long y transversal											
Daño		Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido	
			U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
12		L						20.7		20.70	9.33	3
12		L						10.26		10.26	4.52	2
11		M						9.82		9.82	4.11	21
1		H						22.57		22.57	9.95	62
1		H						30.81		30.81	13.58	84



Figura 38

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.66) - Tramo 1

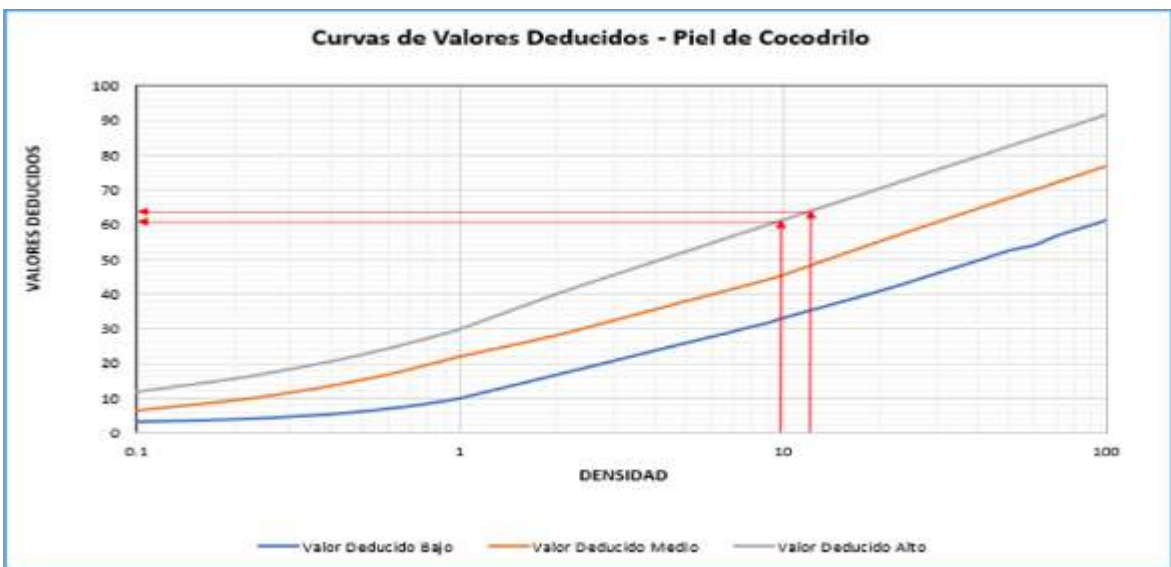


Figura 39

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.66) - Tramo 1

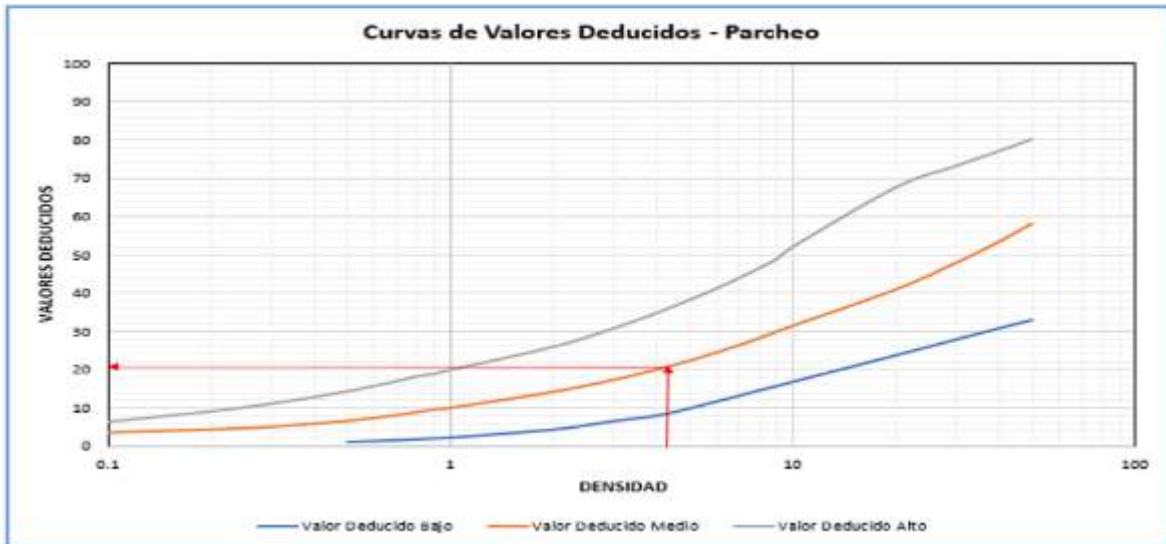
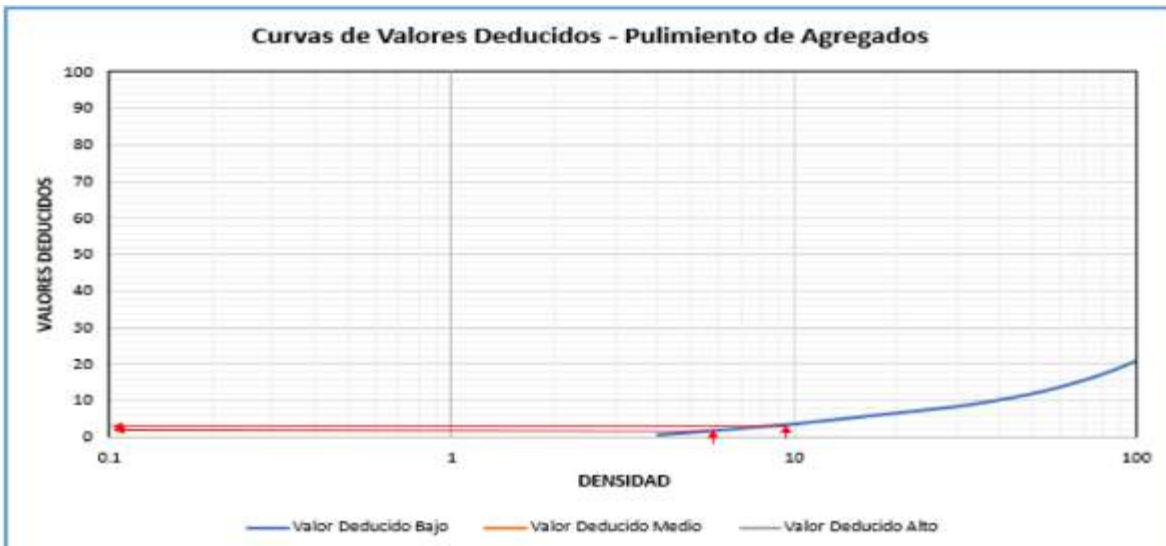


Figura 40

Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.66) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx.VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 64) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay cinco valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 41, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 66, donde el máximo CDV es 87.

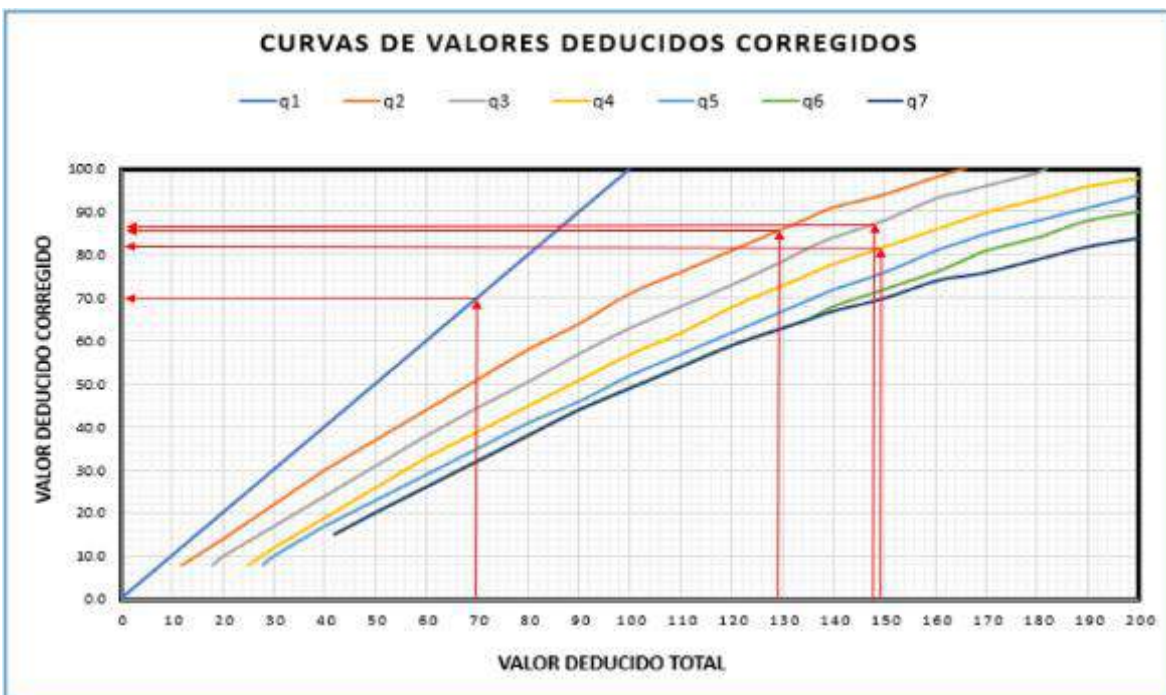
Figura 41

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.66) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	64	61	21	3					149	4	82
2	64	61	21	2					148	3	87
3	64	61	2	2					129	2	86
4	64	2	2	2					70	1	70

Figura 42

Curvas de Valores Deducidos Corregidos (UM.66) - Tramo 1



Max. CDV: 87

PCI: 13

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 79 – TRAMO 1

Figura 43

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.79) -Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PO-91. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											
ZONA		ABSOSA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamara		U.M. 79							
CÓDIGO VÍA		ABSOSA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
Tramo 1		Avenida Ametoga		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
RAVOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/03/2022							
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Fisil de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Erodación	12	Pulimento de agregados								
3	Agritamiento en bloques	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de via firme								
5	Corugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 34	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
10	H							10.75	10.75	4.74	22
10	M							8.42	8.42	3.71	9
11	L							12.15	12.15	5.35	10
11	M							9.88	9.88	4.26	36
11	H							22.74	22.74	10.89	53
11	M							13.55	13.55	5.97	24
1	M							28.43	28.43	12.54	48

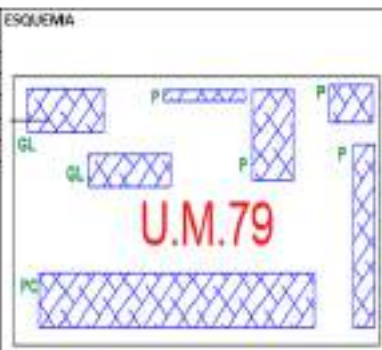


Figura 44

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.79) - Tramo 1

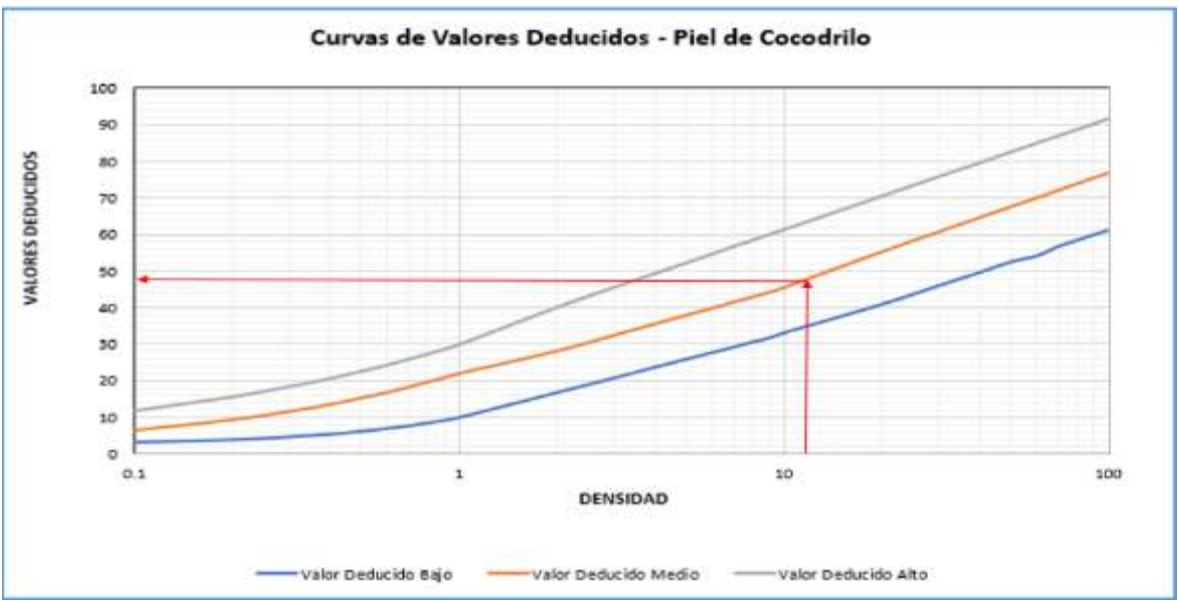


Figura 45

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.79) - Tramo

1

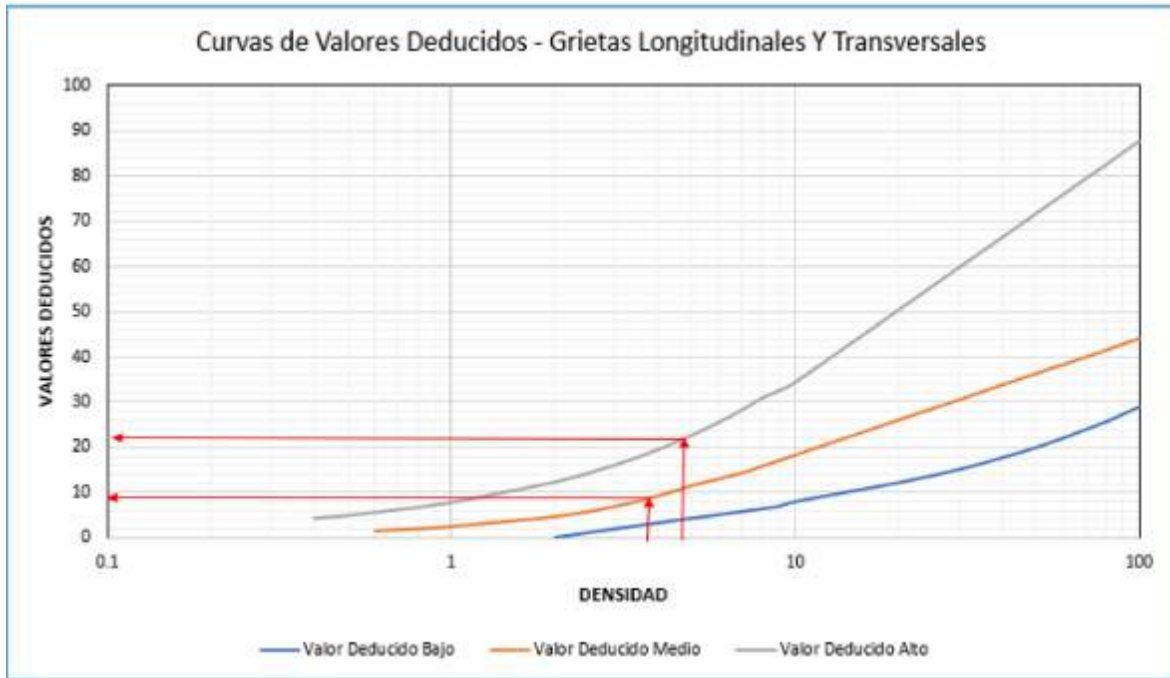
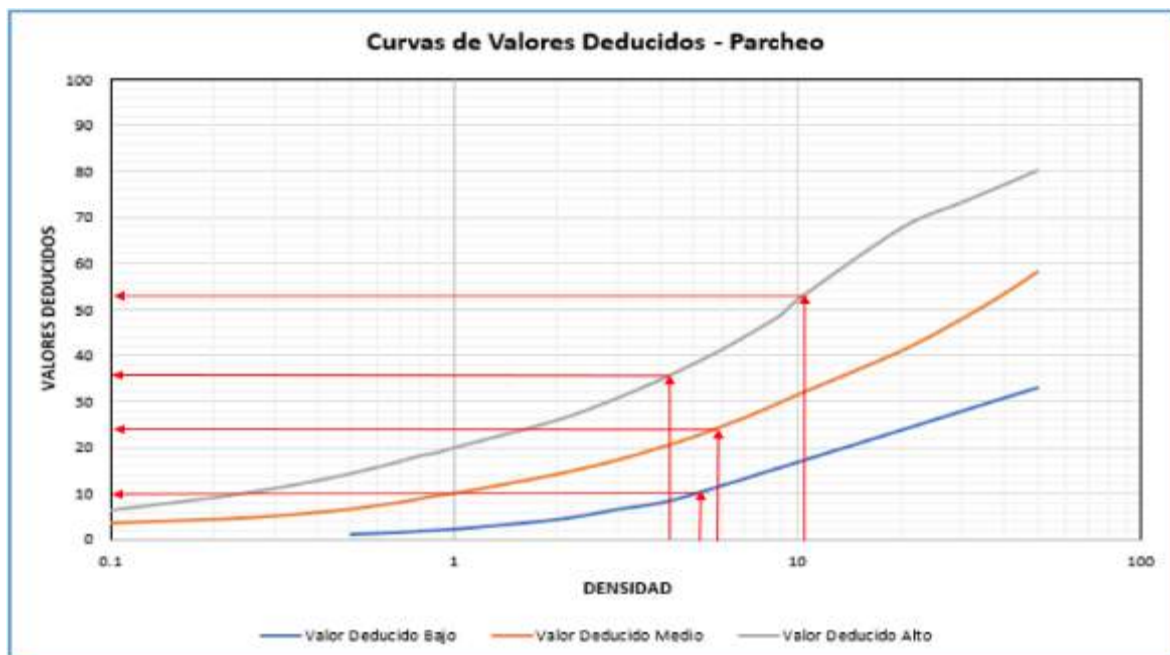


Figura 46

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.79) - Tramo

1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx.VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 53) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 47, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 79, donde el máximo CDV es 89.

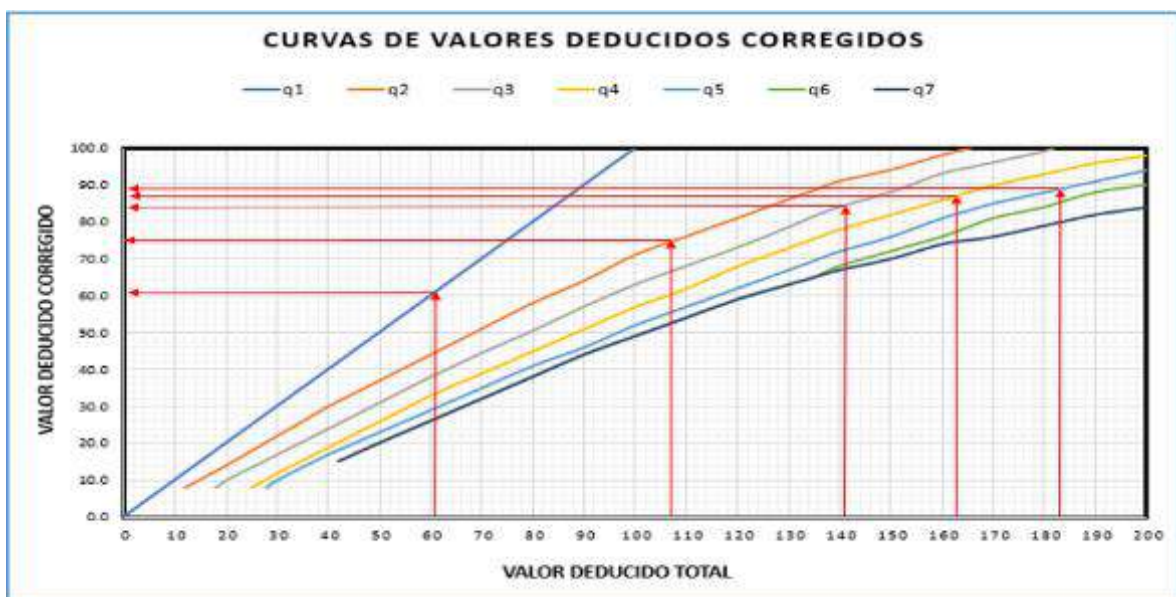
Figura 47

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.79) - Tramo 1

PAVEMENT CONDITION INDEX									
FORMATO PARA LA OBTENICION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO									
Nº	Valores Deducidos						Total	q	CDV
	53	48	36	24	22				
1	53	48	36	24	22		183	5	89
2	53	48	36	24	2		163	4	87
3	53	48	36	2	2		141	3	84
4	53	48	2	2	2		107	2	75
5	53	2	2	2	2		61	1	61

Figura 48

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.79) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 79, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 89

PCI: 11

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 92 – TRAMO 1

Figura 49

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.92) -Tramo 1

PCI-01, CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO										
ZONA		Avenida Gomara		UNIDAD DE MUESTREO		U.M. 92				
Código Vía		Tramo 1		ÁREA MUESTREO (m2)		225.8				
INSPECCIONADA POR:		RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE		FECHA		15/03/2022				
Nº	Daño	Nº	Daño							
1	Piel de cocodrilo	11	Faracheo							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrisamiento en bloques	13	Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos	14	Grude de vis férrea							
5	Corrugación	15	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de agua	18	Hinchamiento							
9	Desnivel cantil/bornero	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long y transvers									
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 151	U.M. 144	U.M. 157			
1	H	10.03						10.03	7.33	57
1	H	12.2						22.23	9.79	61
10	L	6.28						6.28	2.77	2
10	M	18.07						18.07	7.97	17
10	L	64.21						64.21	28.31	10
13	M	1.77						1.77	0.78	27
13	L	1.19						1.19	0.52	11
10	M	16.78						16.78	7.40	15

Figura 50

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.92) - Tramo 1

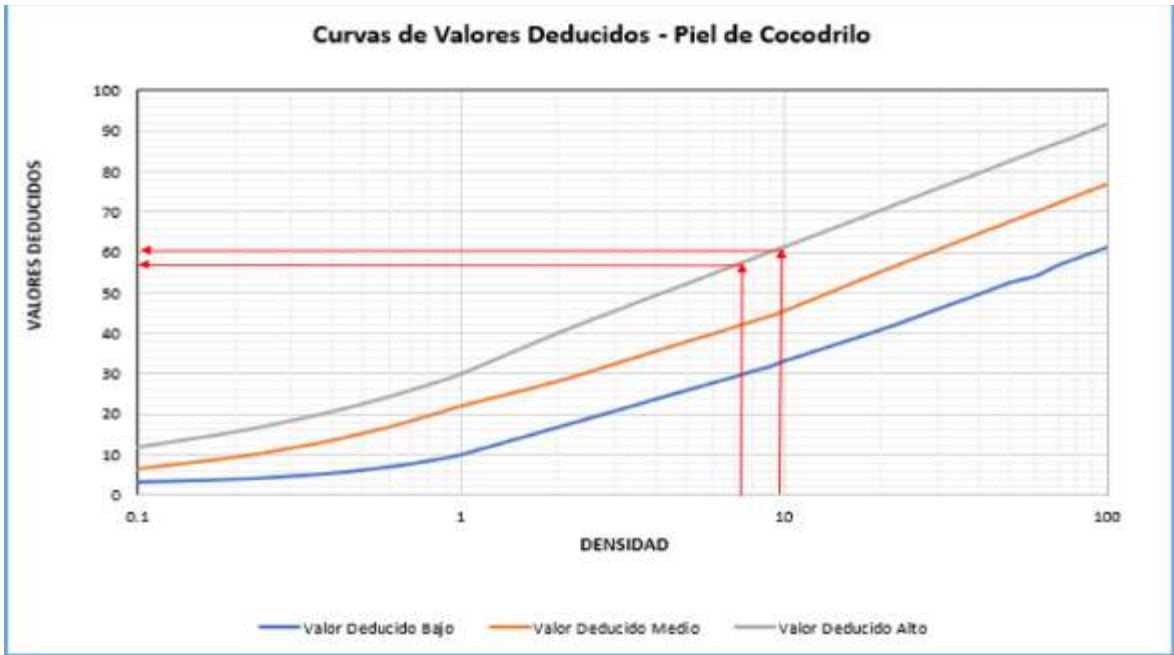


Figura 51

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.92) - Tramo 1

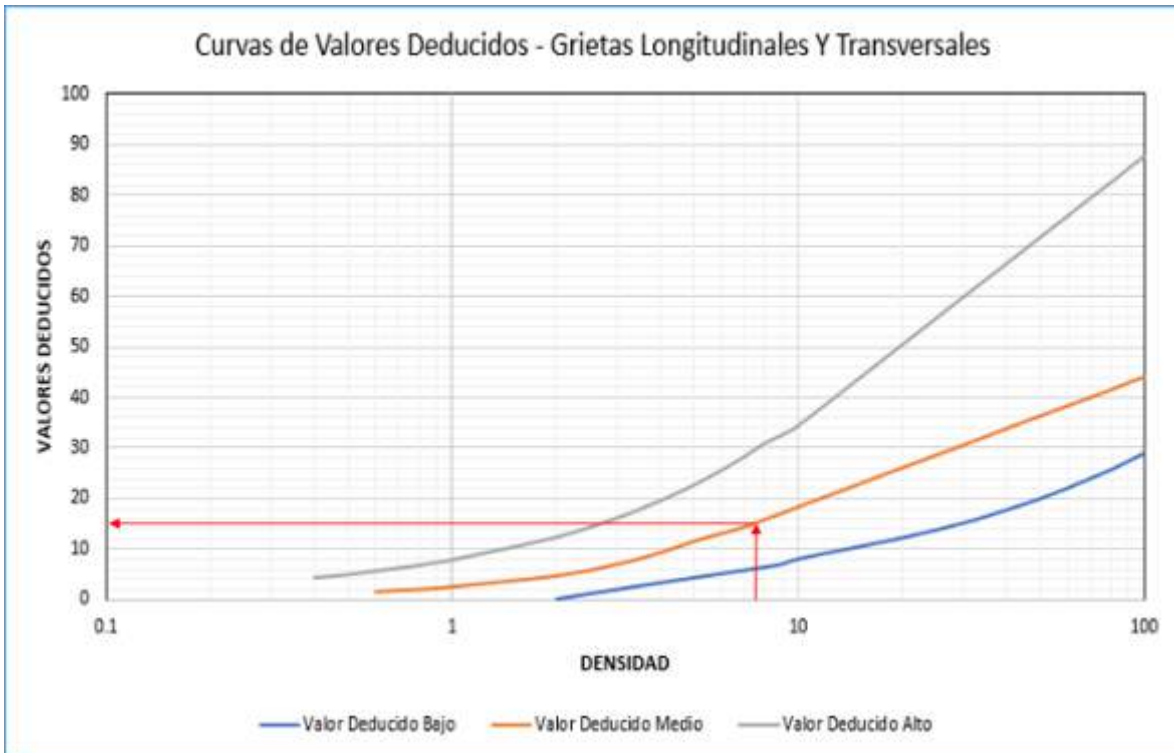


Figura 52

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.92) - Tramo 1

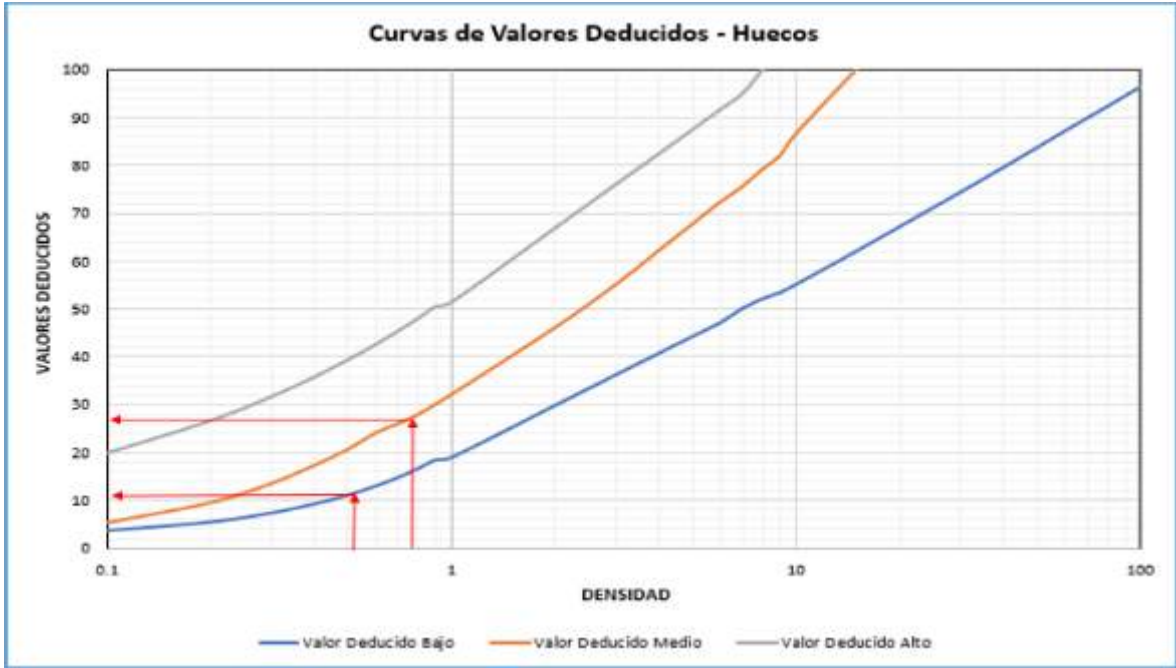
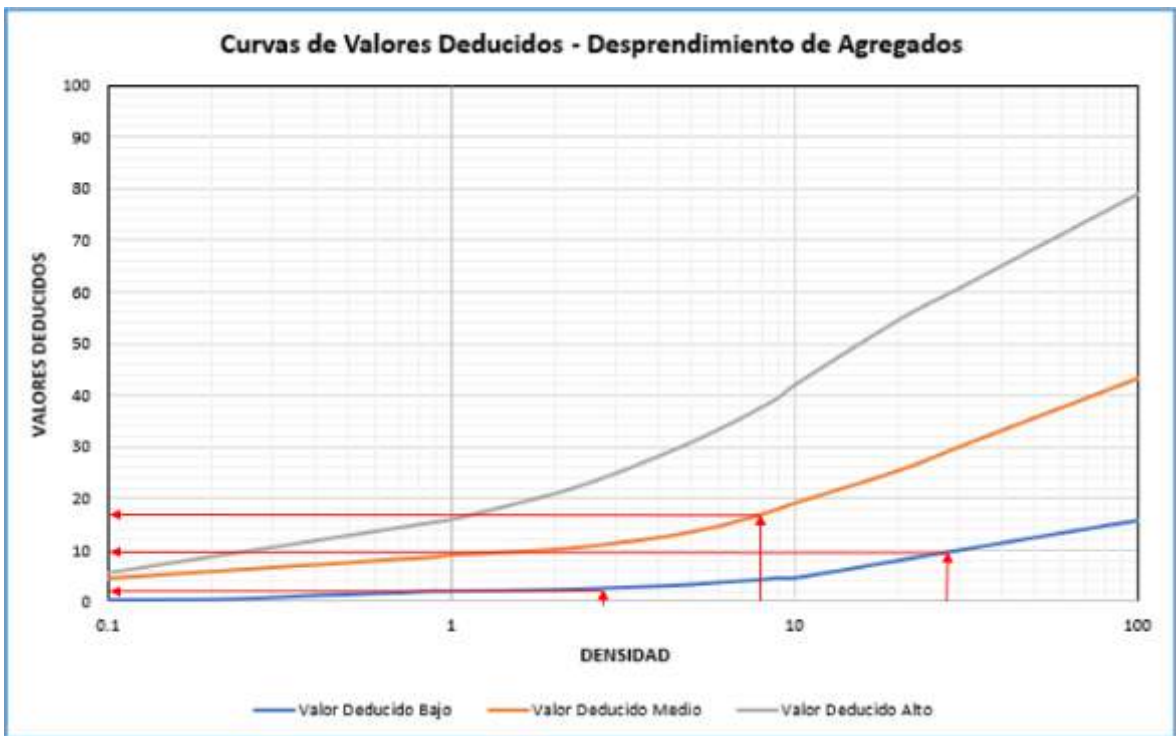


Figura 53

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.92) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 61) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 54, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 92, donde el máximo CDV es 87.

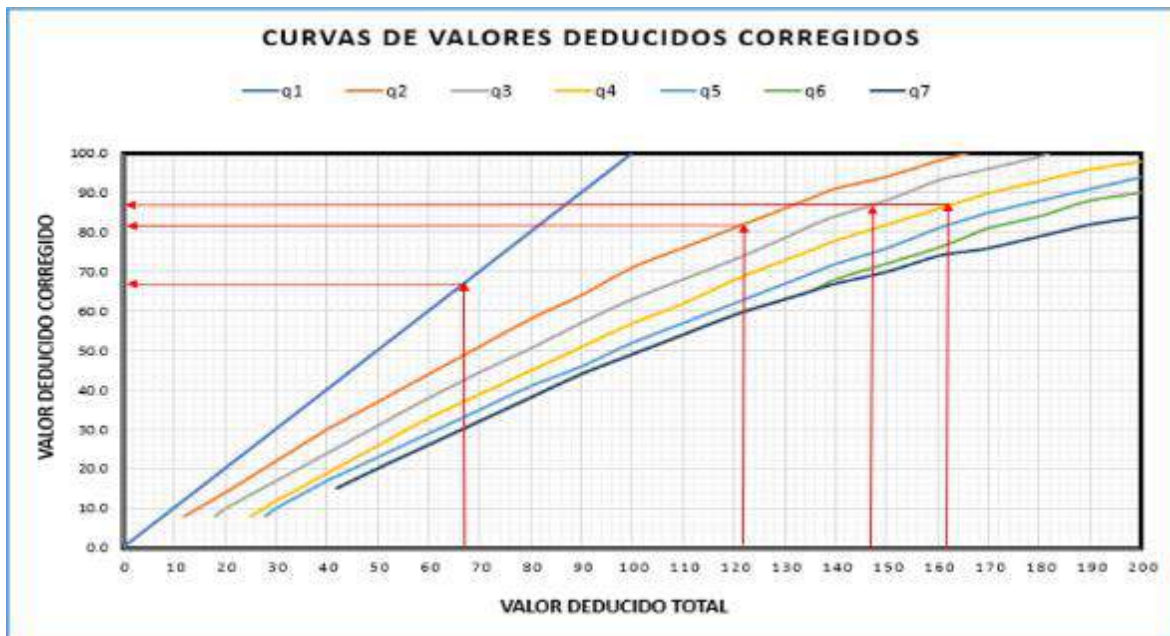
Figura 54

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.92) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	61	57	27	17					162	4	87
2	61	57	27	2					147	3	87
3	61	57	2	2					122	2	82
4	61	2	2	2					67	1	67

Figura 55

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.92) - Tramo 1



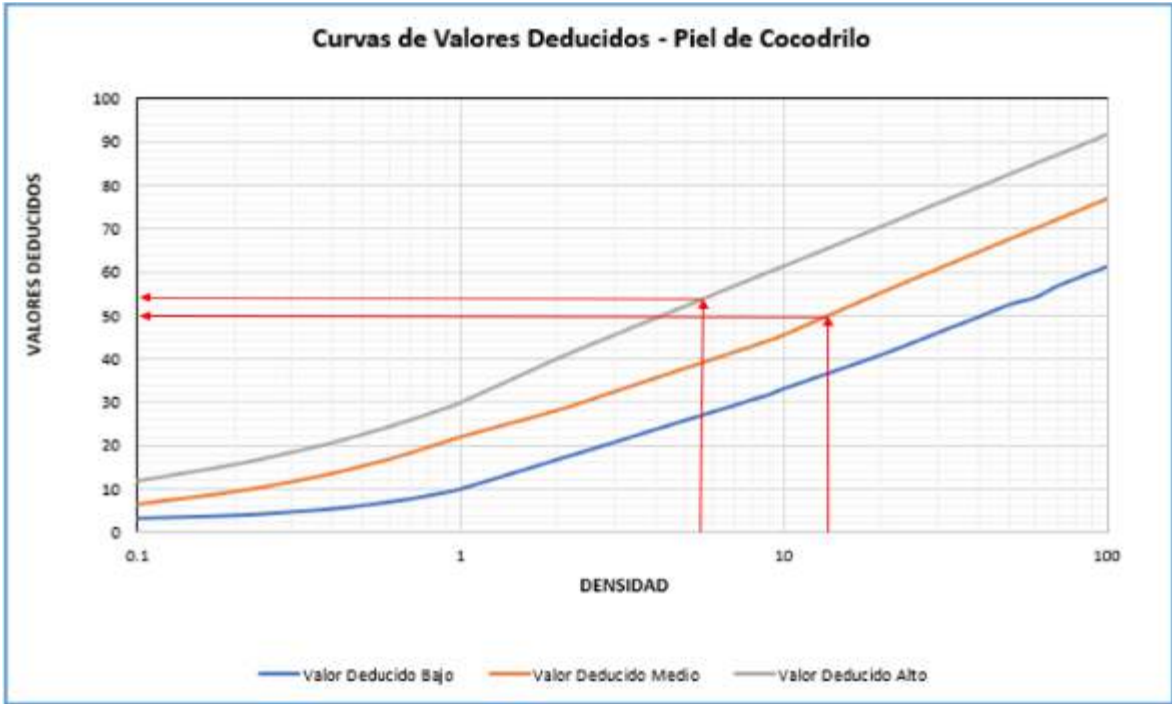


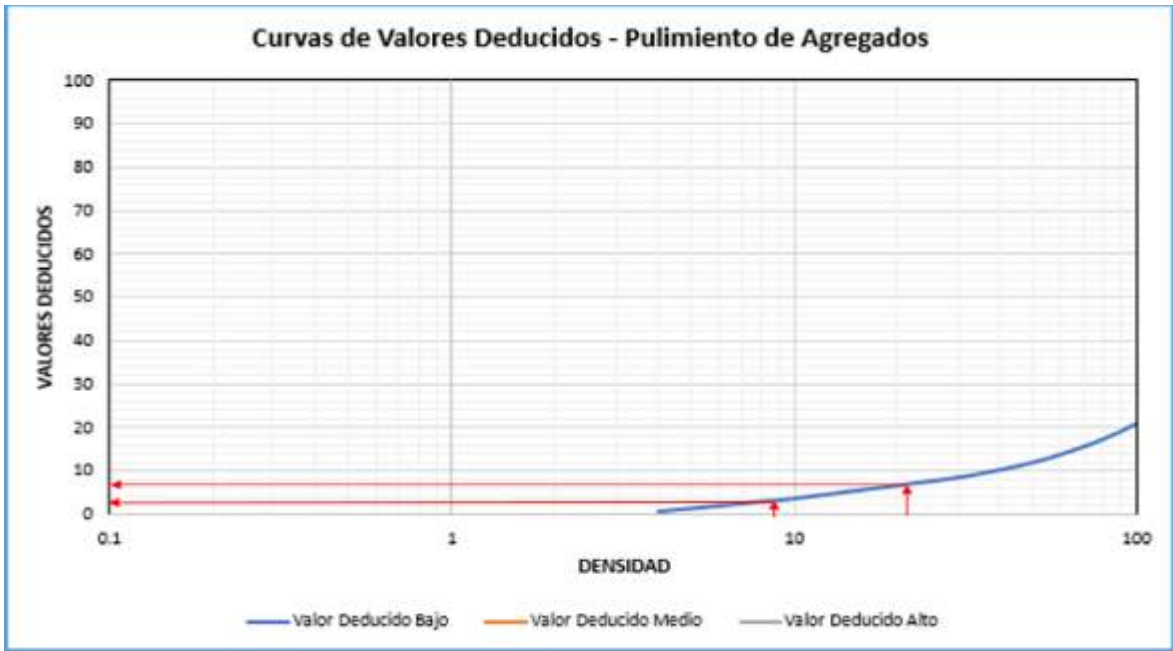
Figura 58

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.105) - Tramo 1



Figura 59

Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.105) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 54) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 60, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 105, donde el máximo CDV es 82.

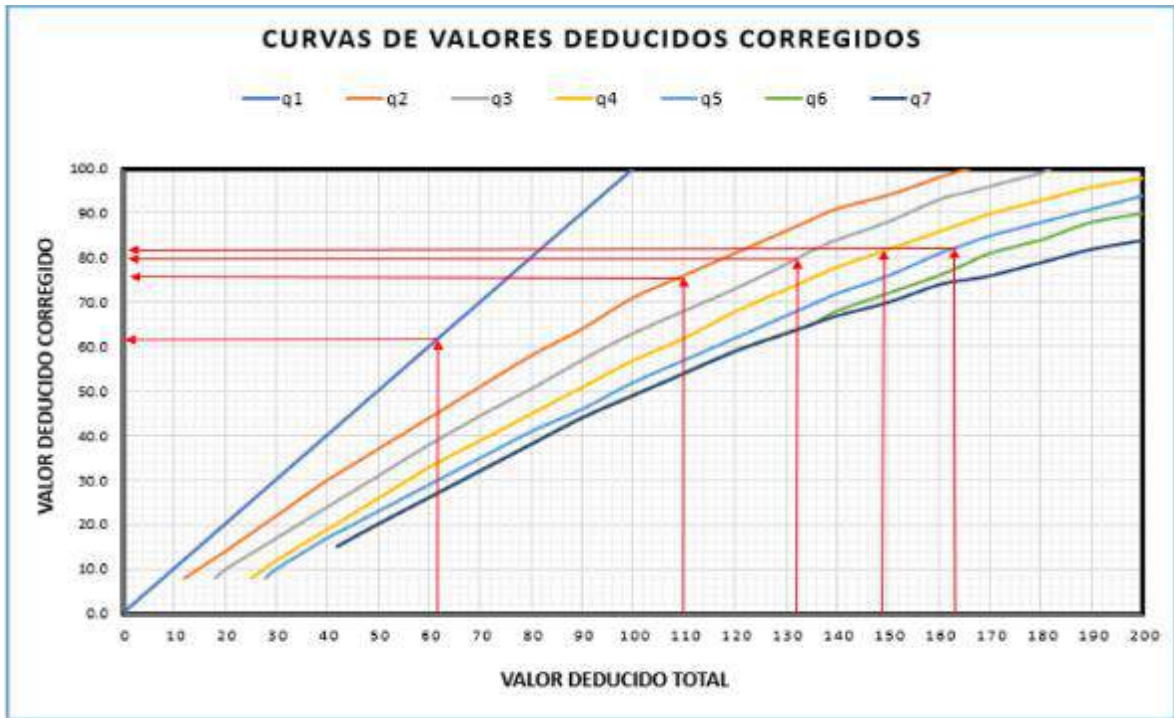
Figura 60

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.105) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
	54	50	24	19	16						
1	54	50	24	19	16				163	5	82
2	54	50	24	19	2				149	4	82
3	54	50	24	2	2				132	3	80
4	54	50	2	2	2				110	2	76
5	54	2	2	2	2				62	1	62

Figura 61

Curvas de Valores Deducidos corregidos (U.M.105) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 105, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 82

PCI: 18

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 118 – TRAMO 1

Figura 62

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.118) -Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PO-81. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA												
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO												
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA						
As. Universitaria		Avenida Gamara		U.M. 118								
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)								
Tramo 1		Avenida Arceaga		226.8								
INSPECCIONADA POR:				FECHA								
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/03/2022								
Nº	Daño	Nº	Daño	Cantidad parciales								
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheo	U.M. 02	U.M. 305	U.M. 118	U.M. 333	U.M. 104	U.M. 157	U.M. 370		
2	Exudación	12	Fallido de agregados									
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos									
4	Abultamientos y hundimientos	14	Crucé de vía férrea									
5	Corrugación	15	Ahuellamiento									
6	Depresión	16	Desplazamiento									
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)									
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento									
9	Desnivel camiloberma	19	Desprendimiento de agregados									
10	Grietas long y transversal											
Daño	Severidad	Cantidad parciales								Total	Densidad (%)	Valor deducido
12	H			16.80						16.80	7.43	45
12	M			14.48						14.48	6.38	25
12	L			16.48						16.48	7.27	34
19	H			19.75						19.75	8.73	39
7	H			20.00						20.00	8.82	23
7	H			17.00						17.00	7.50	20
2	L			5.90						5.90	2.56	0
2	M			2.50						2.50	1.10	4

Figura 63

Curvas de Valores Deducidos -Exudación (U.M.118) - Tramo 1

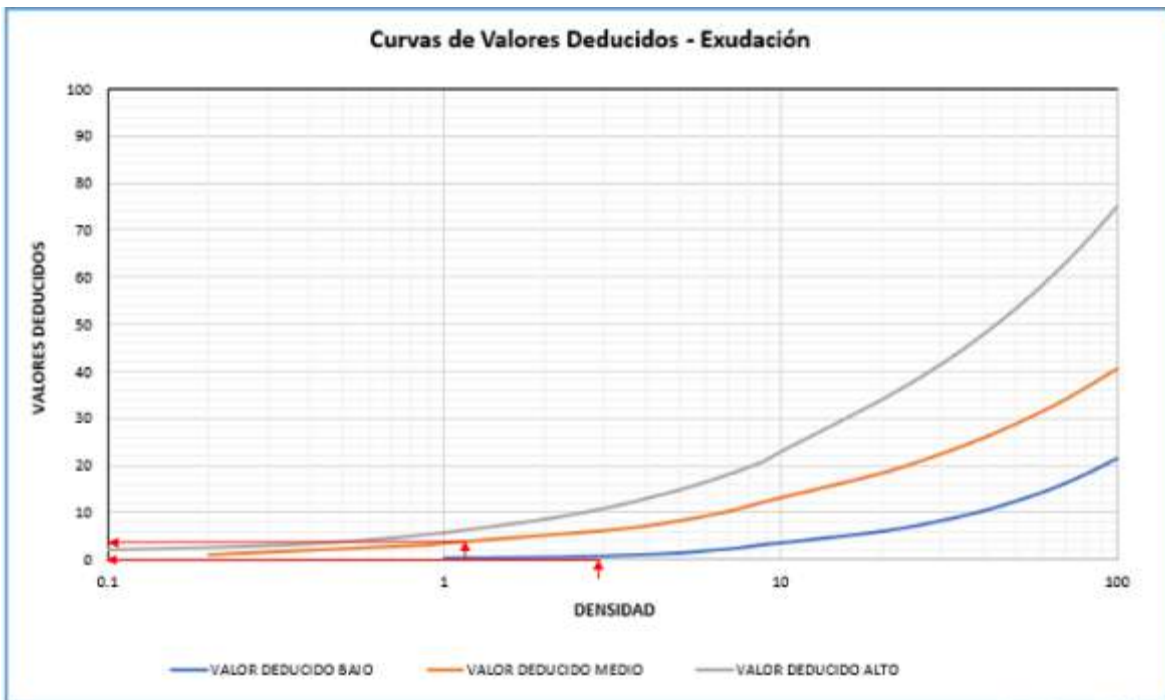


Figura 64

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.118) - Tramo 1

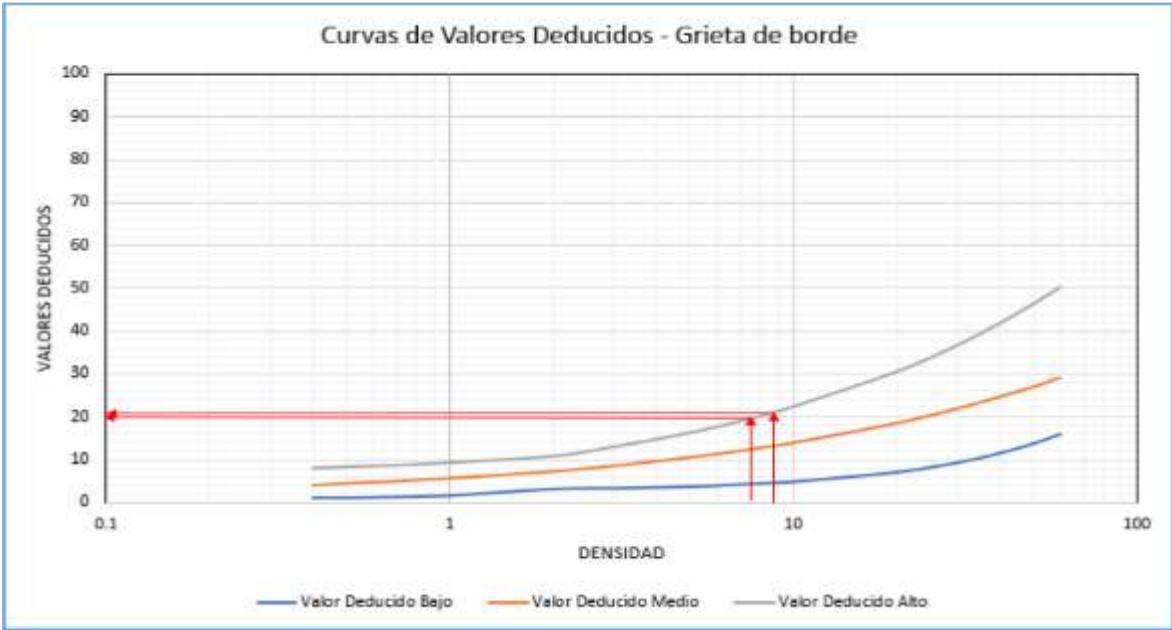


Figura 65

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.118) - Tramo 1

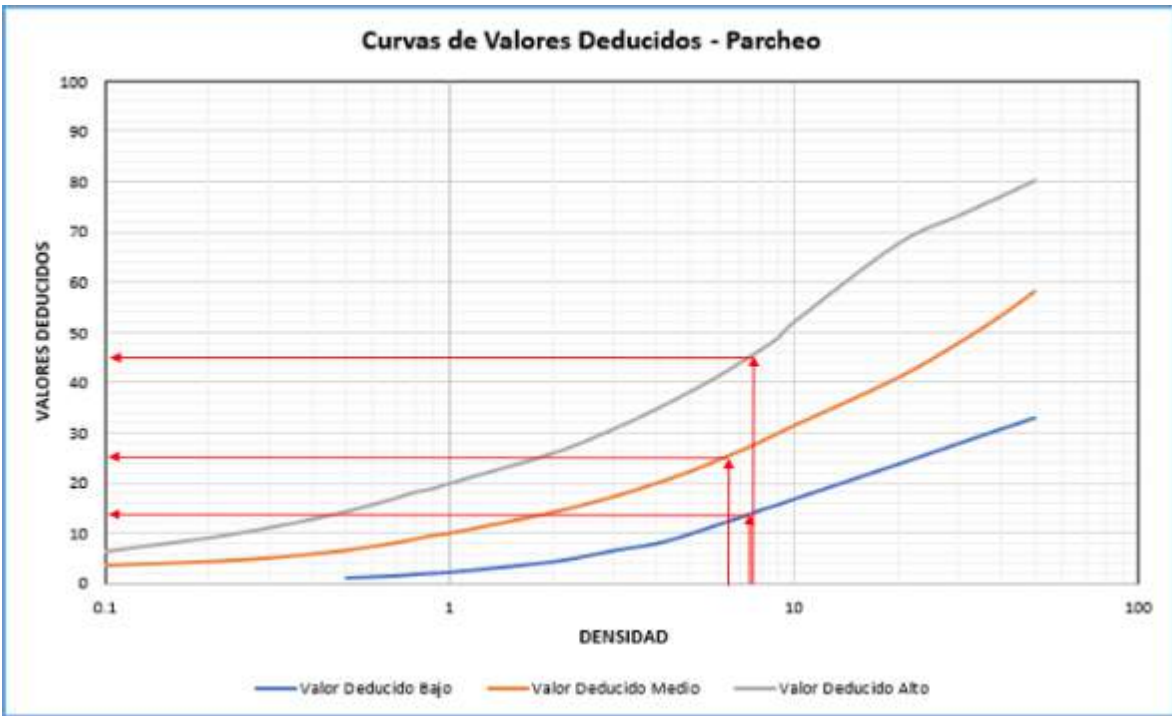


Figura 66

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.118) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisibles de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 45) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 6 valores.

En la Figura 67, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 118, donde el máximo CDV es 88.

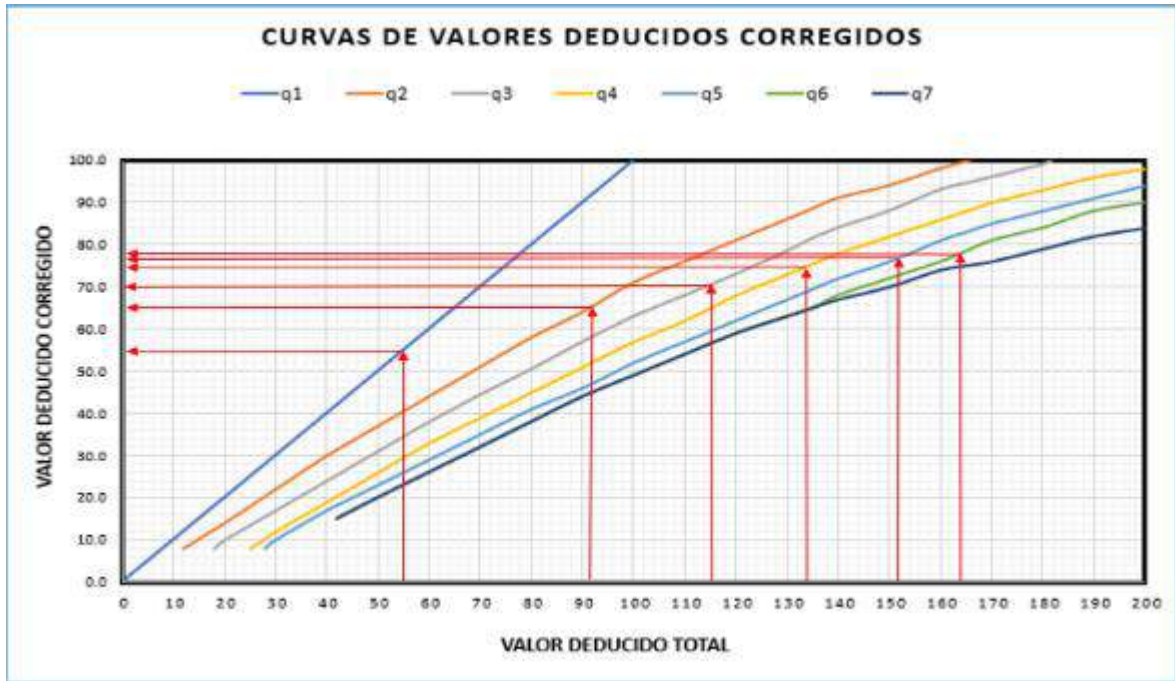
Figura 67

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.118) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	45	39	25	21	20	14			164	6	88	
2	45	39	25	21	20	2			152	5	87	
3	45	39	25	21	2	2			134	4	75	
4	45	39	25	2	2	2			115	3	70	
5	45	39	2	2	2	2			92	2	65	
6	45	2	2	2	2	2			55	1	55	

Figura 68

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.118) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 118, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 88

PCI: 12

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 131 – TRAMO 1

Figura 69

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.131) -Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PO-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											
ZONA		ABSOSA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Av. Universitaria		Avenida Caracas		U.M. 131							
CÓDIGO VÍA		ABSOSA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
Tramo 1		Avenida Amézcaga		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA:							
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/03/2022							
Nº	Defecto	Nº	Defecto								
1	Falta de cohesión	11	Parcheo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrupamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vías férreas								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grietas de fondo	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grietas de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/barrera	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas Long y Transversales										
Cantidades parciales											
Dato	Severidad	U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 133	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170	Total	Densidad (%)	Valor deducido
13	M				3.87				3.87	1.7%	63
13	M				1.98				1.98	0.89%	30
13	L				0.58				0.58	0.25%	8
13	M				4.86				4.86	2.19%	34
19	L				20.74				20.74	9.14%	4
19	H				14.70				14.70	6.51%	34
10	H				25.00				25.00	11.02%	38

Figura 70

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.131) - Tramo 1



Figura 71

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.131) Tramo 1

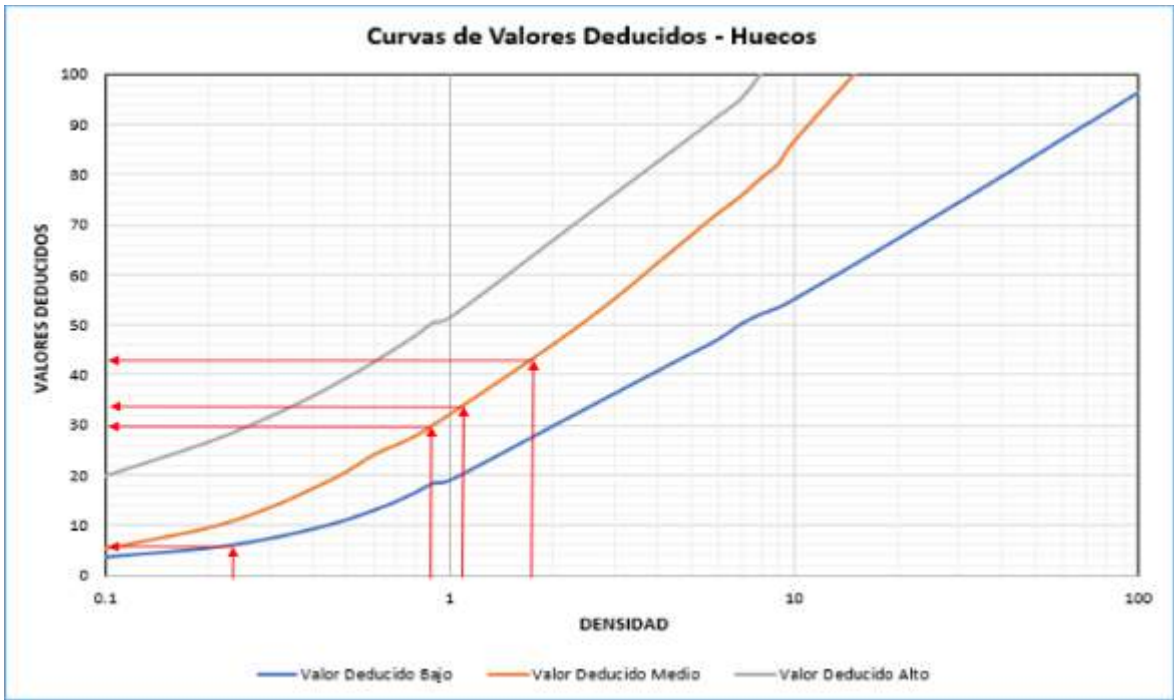
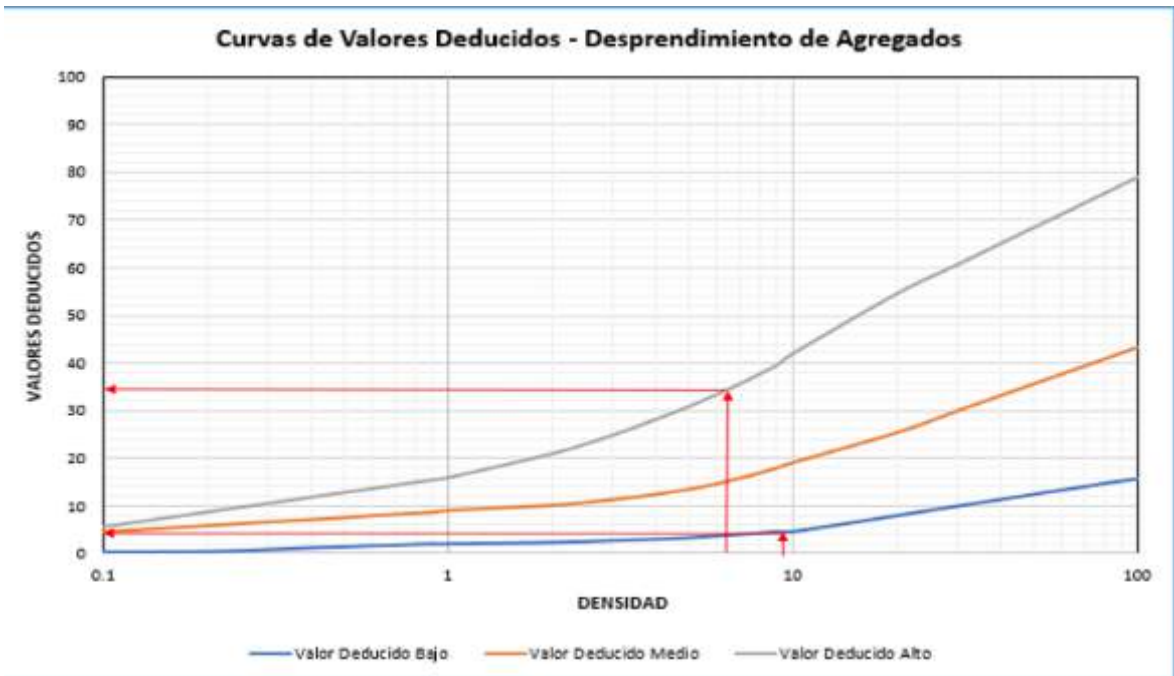


Figura 72

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.131) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 43) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay siete daños por lo que se tomará todos los valores

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 131, donde el máximo CDV es 88.

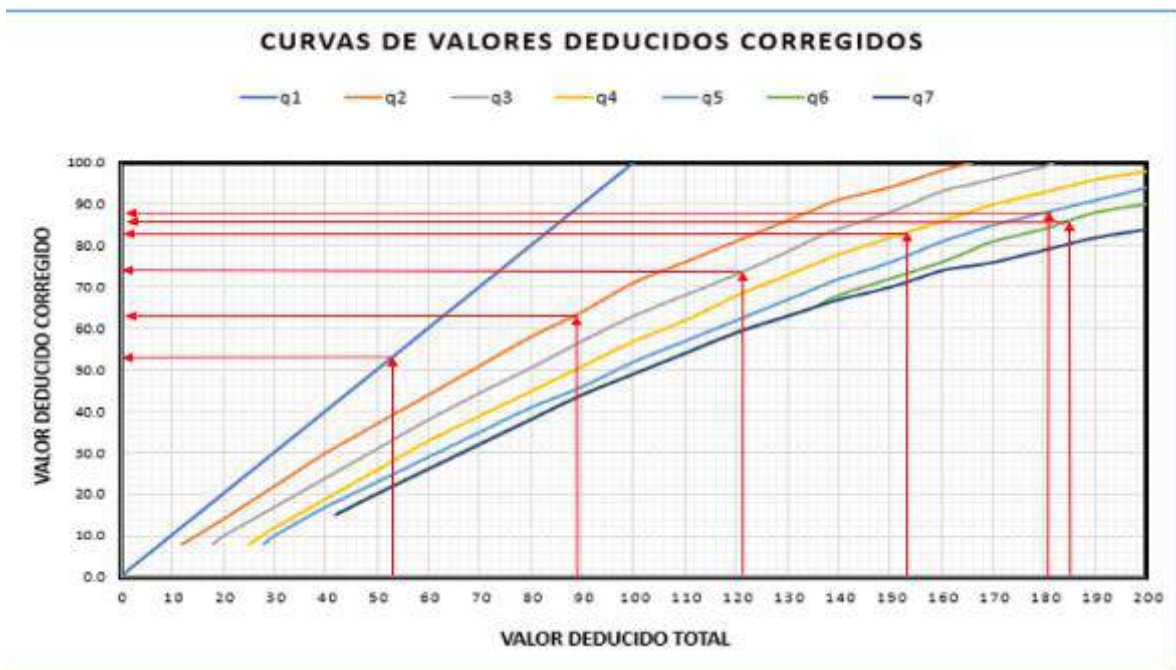
Figura 73

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.131) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV		
1	43	38	34	34	30	6		185	6	86		
2	43	38	34	34	30	2		181	5	88		
3	43	38	34	34	2	2		153	4	83		
4	43	38	34	2	2	2		121	3	74		
5	43	38	2	2	2	2		89	2	63		
6	43	2	2	2	2	2		53	1	53		

Figura 74

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.131) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 131, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 88

PCI: 12

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 144 – TRAMO 1

Figura 75

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.144) -Tramo 1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-51. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO											
ZONA		DESCRIPCIÓN		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Av. Universidad		Avenida Bamber		U.M. 144							
CÓDIGO VÍA		DESCRIPCIÓN FINAL		ÁREA MUESTREO (m ²)							
Tramo 1		Avenida Ametzaga		126.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA:							
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/08/2022							
Nº	Detalle	Nº	Detalle								
1	Piel de cocodrilo	11	Ferreo								
2	Excoación	12	Fuimenco de agregados								
3	Agrietamiento en bloques	13	HUECOS								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grietas de borde	17	Grietas parabólicas (clippage)								
8	Grietas de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel camión/borne	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Cantidades parciales											
Detalle	Severidad	U.M. 92	U.M. 95	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170	Total	Densidad (%)	Valor deducido
1	H					15.38			15.38	6.75	58
1	M					14.04			14.04	6.19	45
1	L					14.32			14.32	6.22	38
7	H					16.84			16.84	7.43	30
7	M					21.64			21.64	8.54	22
10	H					16.94			16.94	7.47	28
10	M					15.28			15.28	6.74	34

Figura 76

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.144) - Tramo 1

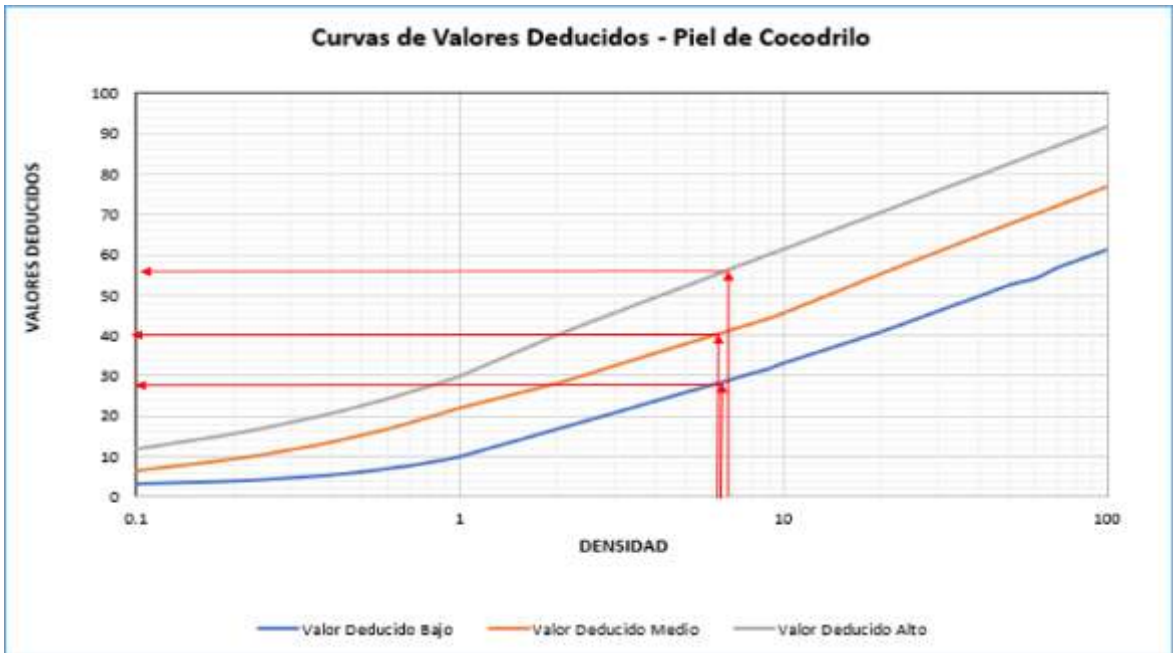


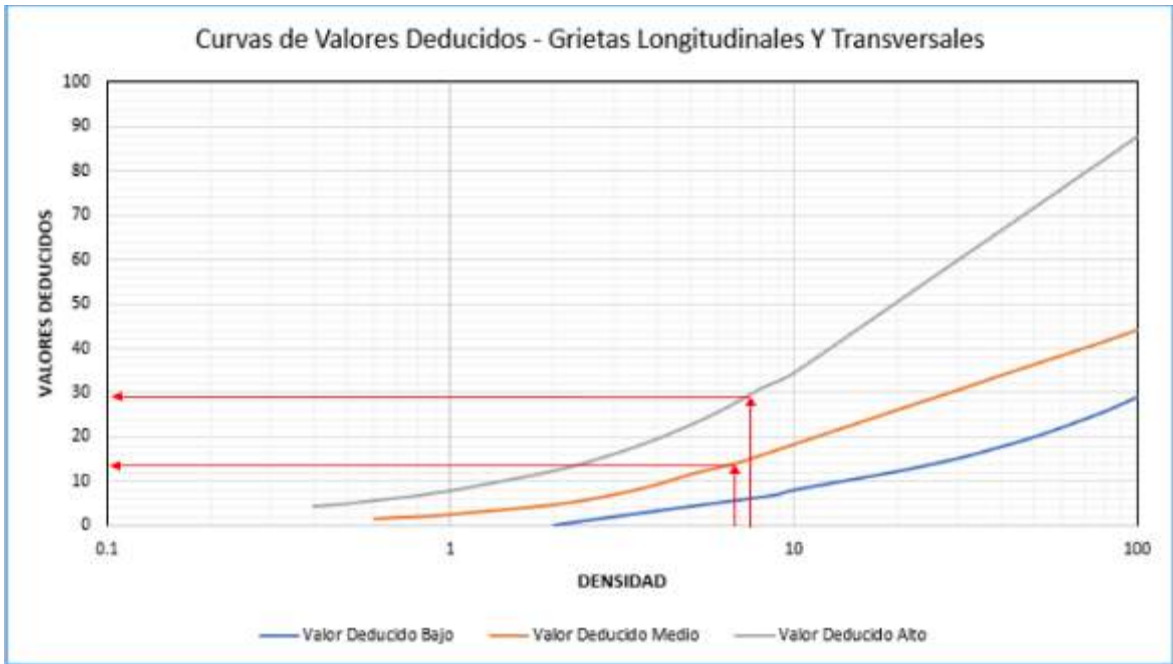
Figura 77

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.144) - Tramo 1



Figura 78

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.144) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 58) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 144, donde el máximo CDV es 84.

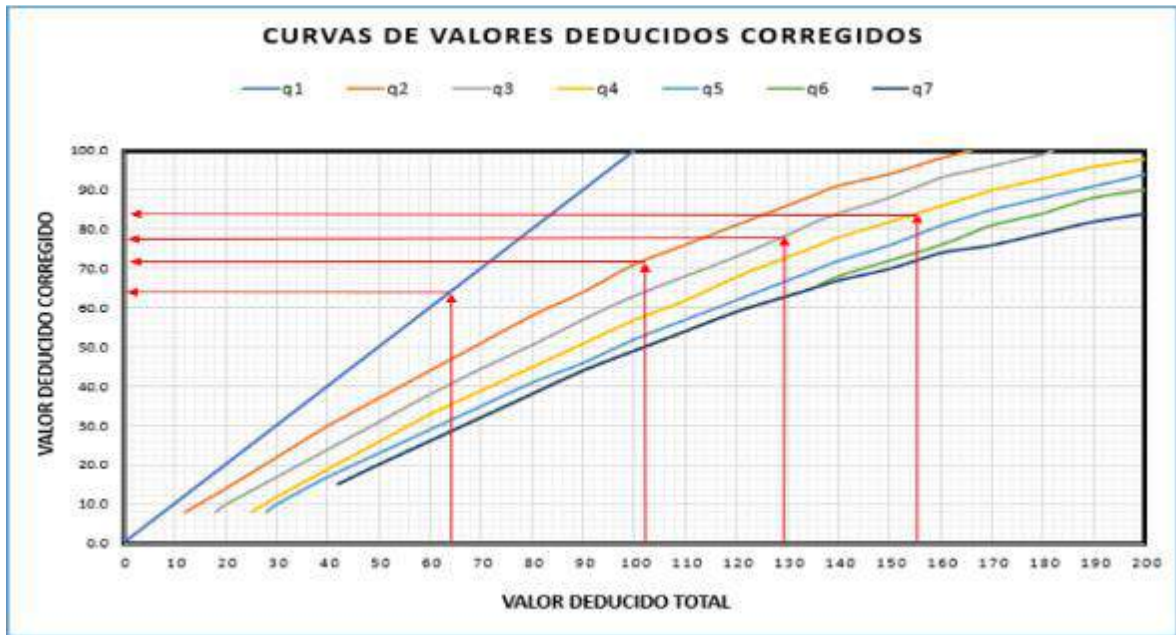
Figura 79

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.144) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	58	40	29	28					155	4	84	
2	58	40	29	2					129	3	78	
3	58	40	2	2					102	2	72	
4	58	2	2	2					64	1	64	

Figura 80

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.144) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 144, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 84

PCI: 16

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 157 – TRAMO 1

Figura 81

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.157) -Tramo 1

ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO						
Av. Universitaria		Avenida Gamara		U.M. 157						
CORDON VIA		ABSCISA FINAL		AREA MUESTREO (m2)						
Tramo 1		Avenida Ametzaga		226.8						
INSPECCIONADA POR:				FECHA						
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				15/09/2022						
Nº	Daño	Nº	Daño							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheo							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de varillas							
5	Corrugación	15	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento							
9	Desnivel canil/berma	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas longitudinales y transversales									
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157			
7	H						25.2	25.20	11.11	24
7	M						22.8	22.80	10.05	14
12	L						10.47	10.47	4.62	1
12	L						44.85	44.85	19.78	8
1	M						11.7	11.70	5.38	88
1	H						8.02	8.02	3.54	48
1	H						24.05	24.05	10.60	62
1	M						7.08	7.08	3.12	34

Figura 82

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.157) - Tramo 1

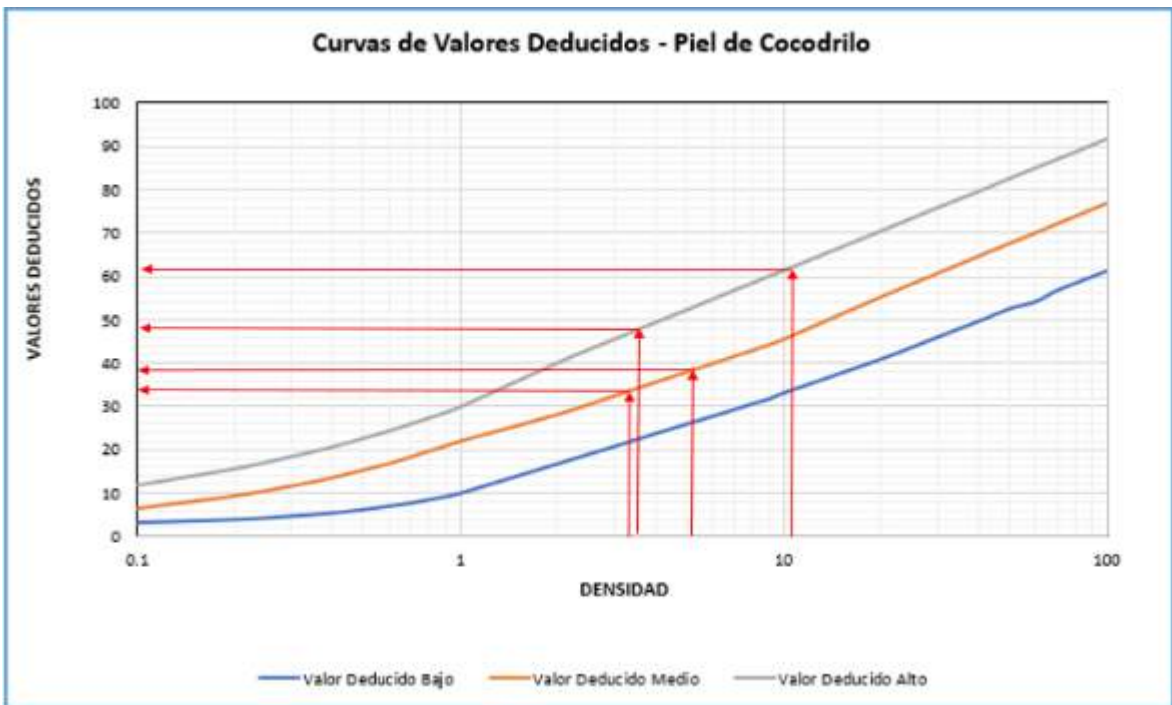


Figura 83

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de Borde (U.M.157) - Tramo 1

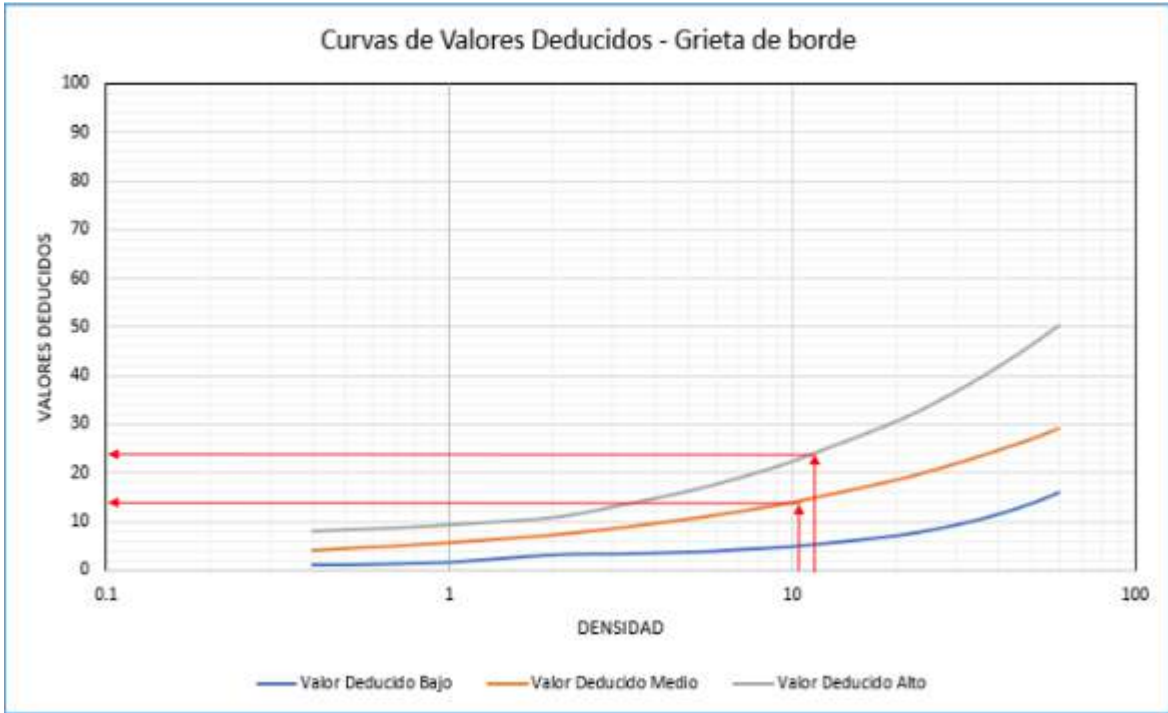
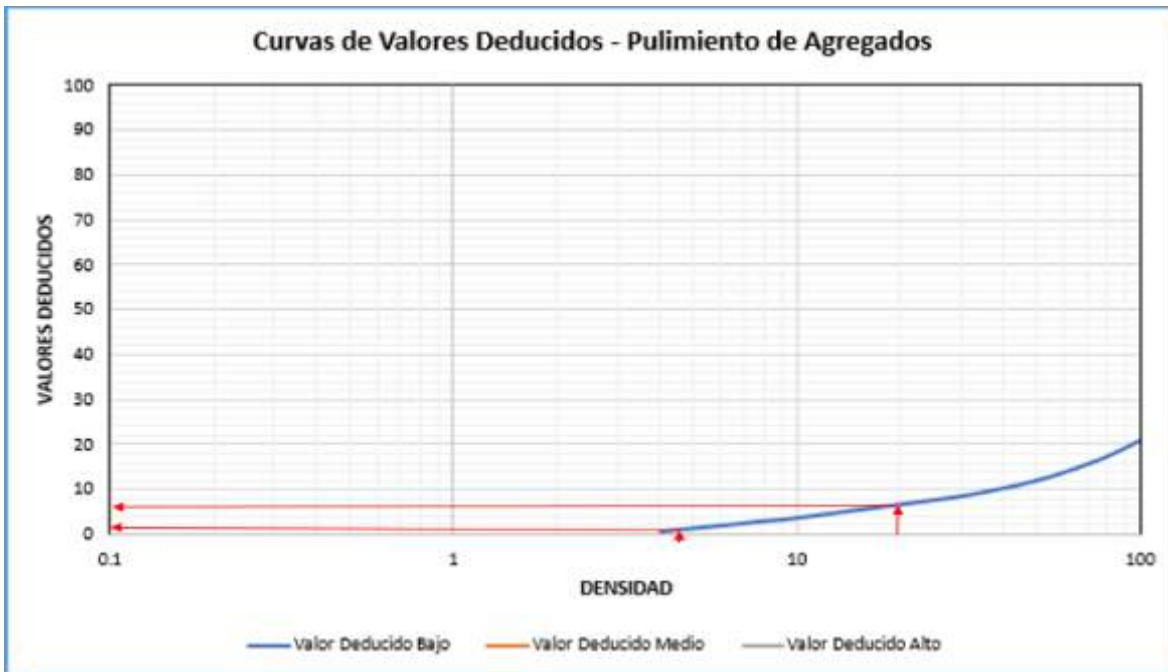


Figura 84

Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 62) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay ocho daños por lo que se tomará solo a 4.

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 157, donde el máximo CDV es 93.

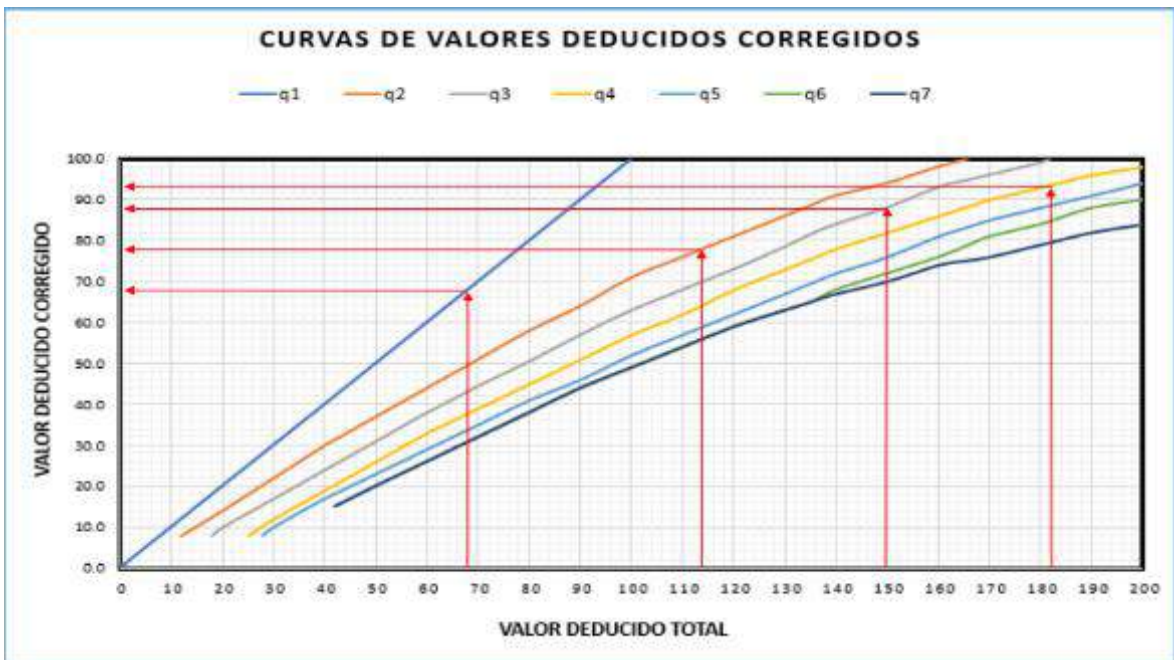
Figura 85

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.157) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	62	48	38	34					182	4	93	
2	62	48	38	2					150	3	88	
3	62	48	2	2					114	2	78	
4	62	2	2	2					68	1	68	

Figura 86

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.157) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 157, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 93

PCI: 7

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 170 – TRAMO 1

Figura 87

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.170) -Tramo 1

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
Av. Universitaria		Avenida Gamito		U.M. 170							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
Tramo 1		Avenida Arceaga		226.8							
INSPECCIONADA POR:								FECHA			
RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE								15/03/2023			
Nº	Defecto	Nº		Defecto							
1	Fiel de cocodrilo	11		Parcheo							
2	Exudación	12		Pulimento de agregados							
3	Agritamiento en bloque	13		Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos	14		Cruce de vía férrea							
5	Corrugación	15		Ahuecamiento							
6	Depresión	16		Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17		Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de junta	18		Hinchariento							
9	Desnivel camil/berma	19		Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long y transversal										
Detalle	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
11	L							2.91	2.91	1.28	3
11	M							5.61	5.61	2.47	16
11	H							3.54	3.54	1.58	24
13	M							2.15	2.15	0.95	32
13	H							4.30	4.10	1.81	64
15	L							0.50	0.50	0.22	0
19	H							21.2	21.20	9.35	43
19	M							18.96	18.96	8.36	17

Figura 88

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.170) - Tramo 1

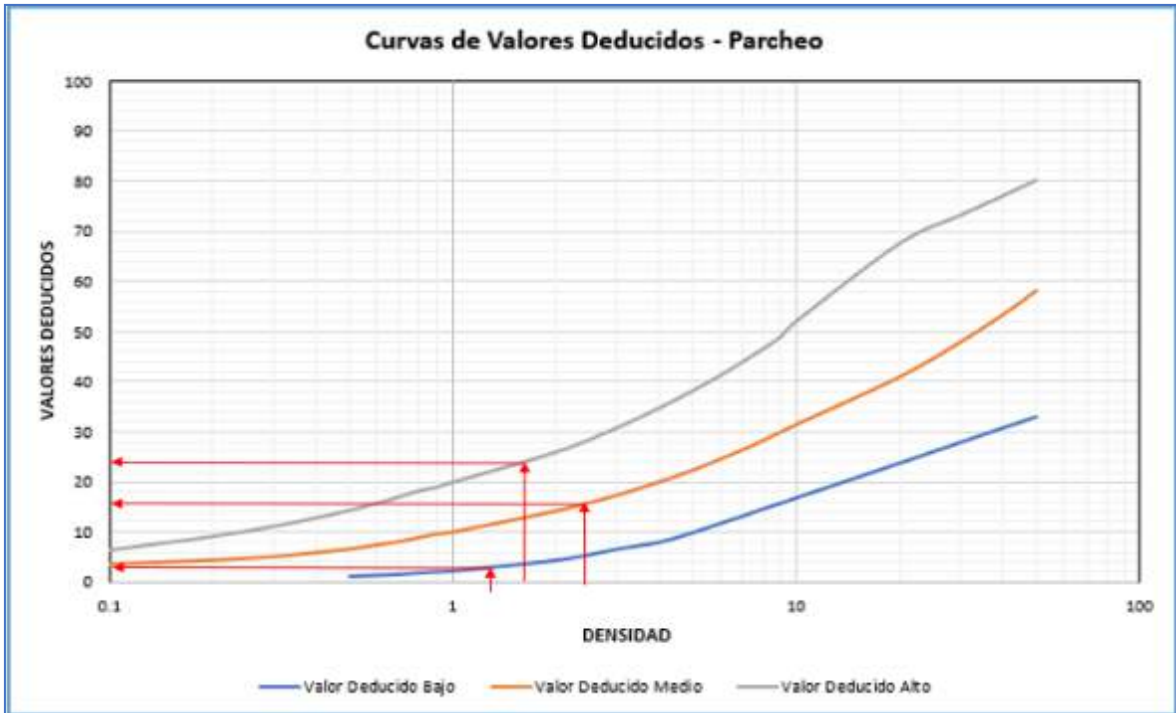


Figura 89

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.170) - Tramo 1

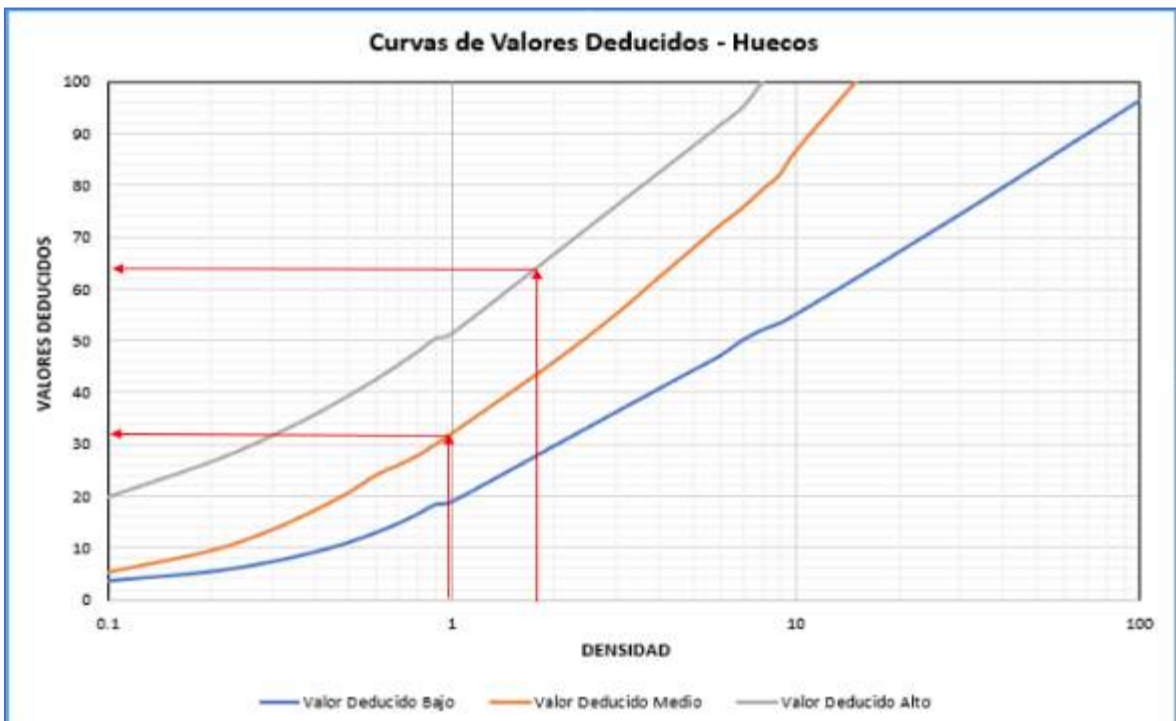
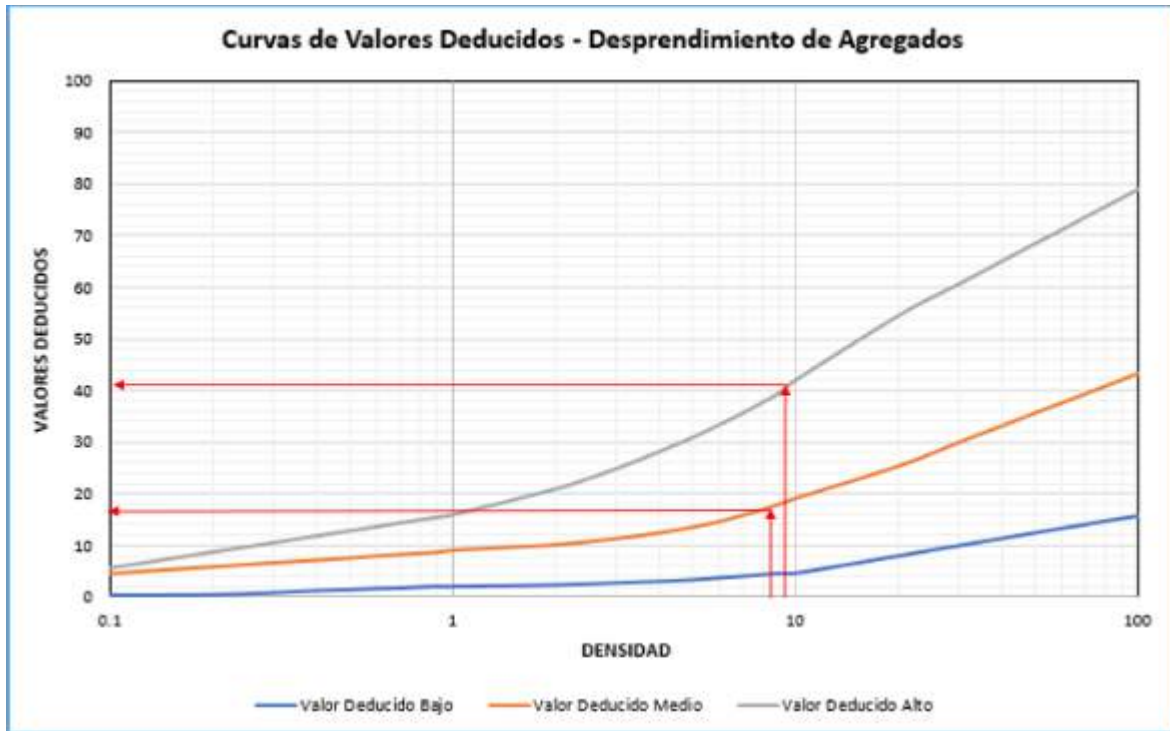


Figura 90

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.170) - Tramo 1



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 64) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay ocho daños por lo que se tomará solo 4.

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 1508, donde el máximo CDV es 8

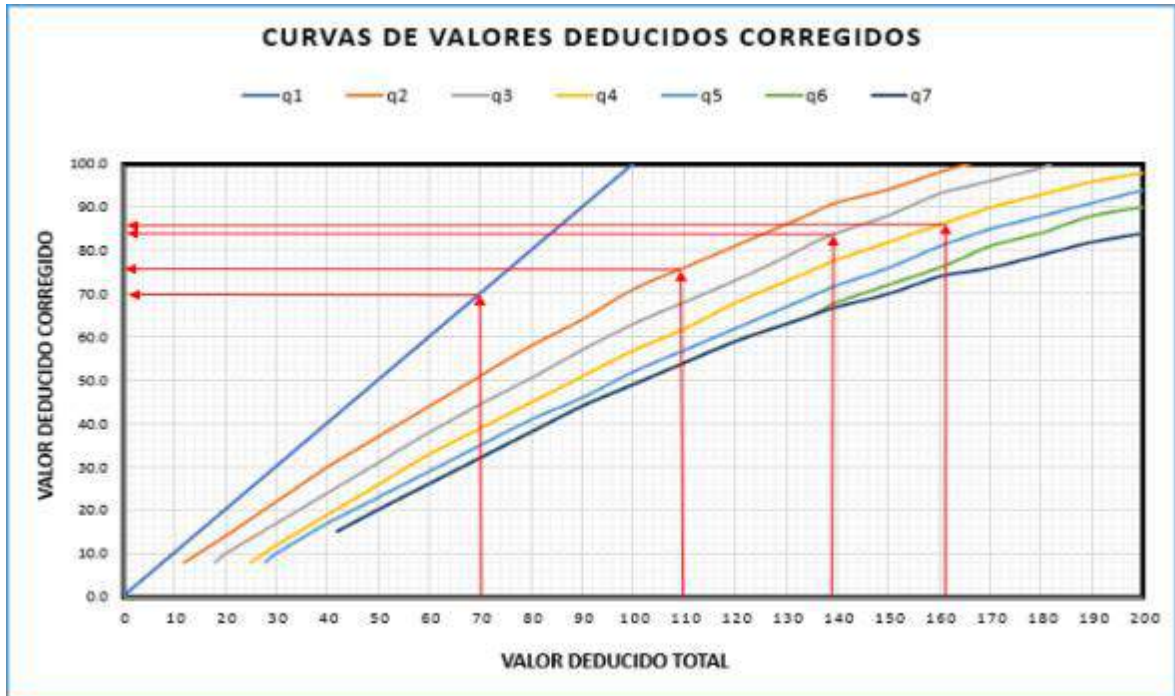
Figura 91

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.170) - Tramo 1

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	64	41	32	24					161	4	86	
2	64	41	32	2					139	3	84	
3	64	41	2	2					109	2	76	
4	64	2	2	2					70	1	70	

Figura 92

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.170) - Tramo 1



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 170, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 86

PCI: 14

Clasificación: Muy Malo

Presentación de la ficha de registro de las unidades de muestreo elegidas respecto al Tramo 2:

Figura 93

Ficha de registro respecto al tramo 2

U.M. 1							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	P	1.03	2.86		2.95	MEDIO
Parqueo		P	0.7	1.98		1.39	MEDIO
Parqueo		P	0.72	5.48		3.95	ALTO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	1.15	4.47	0.07	5.14	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.78	3.46		9.62	ALTO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	0.84	1.14	0.07	0.96	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.75	6.82		18.76	ALTO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire.	E	0.68	1.25		0.85	MEDIO

U.M. 14							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		8.46		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		10.64		0.00	MEDIO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		18.94		0.00	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.45	4.47		10.95	BAJO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	1.1	0.85		0.94	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.18	4.37		9.53	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		16.42		0.00	MEDIO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.15	3.47		7.46	ALTO

U.M. 27							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.78	8.62		23.96	ALTO
Grieta de Borde	Son paralelas y, generalmente, están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento.	GB		16.74		0.00	BAJO
Grieta de Borde		GB		27.26		0.00	MEDIO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	1.36	6.94		9.44	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.47	15.47		38.21	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.15	6.85		14.73	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.17	6.82		14.80	ALTO

U.M. 40							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parqueo	Es un área de pavimento la cual ha sido reemplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	P	2.42	3.1		7.50	MEDIO
Parqueo		P	0.72	5.48		3.95	ALTO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	0.98	2.14	0.04	2.10	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.12	9.76		20.69	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado		DA	1.14	6.8		7.75	ALTO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	3.5	10.48		36.68	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	1	3.5		3.50	MEDIO

U.M. 53							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	1.75	5.1		8.93	ALTO
Agrietamiento en Bloque	Se originan principalmente por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios	AB	0.67	0.75		0.50	MEDIO
Pulimento de Agregados	Este daño es causado por la repetición de cargas de tránsito. Cuando el agregado en la superficie se vuelve suave al tacto, la adherencia con las llantas del vehículo se reduce considerablemente.	PA	1.72	8.7		14.96	BAJO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	1.85	6.47		11.97	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	1.72	4.46		7.67	BAJO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.42	5.52		13.36	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	3.04	8.61		26.17	ALTO

U.M. 66							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parcheo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	P	1.07	3.1		3.32	BAJO
Parcheo		P	0.87	2.64		2.30	MEDIO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	0.87	1.16	0.045	1.01	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	1.67	6.47		10.80	BAJO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.78	8.62		23.96	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3	8.74		26.22	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	2.46	5.82		14.32	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	1.36	6.94		9.44	MEDIO

U.M. 79							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		12.75		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		9.6		0.00	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	1.72	4.46		7.67	BAJO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.42	5.52		13.36	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	3.04	8.61		26.17	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	1.11	4.82		5.35	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	3.64	6.82		24.82	MEDIO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla	E	0.8	1.12		0.90	BAJO

U.M. 92							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	1.32	2.17	0.05	2.86	ALTO
Hueco		H	1.86	2.35	0.07	4.37	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	0.86	4.52		3.89	BAJO
Grietas Longitudinales y Transversales	Una junta de carril del pavimento pobremente construida	GL		14.12		0.00	ALTO
Grietas Longitudinales y Transversales		GL		21.1		0.00	ALTO

U.M. 105							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.54	6.75		17.15	ALTO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla	E	0.67	1.14		0.76	MEDIO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla	E	0.95	2.42		2.30	ALTO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	2.74	5.74		15.73	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.42	2.5		8.55	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	1.18	1.2		1.42	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.75	5.2		14.30	BAJO

U.M. 118							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	5.6	2.6		14.56	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	3.36	3.5		11.76	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	1.78	6.23		11.09	BAJO
Piel de Cocodrilo		PC	2.45	5.43		13.30	ALTO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		5.8		0.00	ALTO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		7		0.00	ALTO

U.M. 131							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	1.5	3.1	0.035	4.65	MEDIO
Hueco	El tipo de daño de huecos es debido a la acumulación de agua	H	0.67	2.14	0.04	1.43	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	0.72	3.16		2.28	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	2.18	5.54		12.08	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Debido a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado	DA	1.34	3.47		4.65	MEDIO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		9.85		0.00	ALTO

U.M. 144							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	3	5.41		16.23	ALTO
Piel de Cocodrilo		PC	1.16	4.5		5.22	MEDIO
Piel de Cocodrilo		PC	1.72	5.2		8.94	BAJO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		9.6		0.00	ALTO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		10		0.00	ALTO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	0.85	3.6		3.06	BAJO

U.M. 157							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		9.4		0.00	ALTO
Grieta de Borde	El tipo de falla de grieta de borde es debido a las condiciones climáticas	GB		7.5		0.00	MEDIO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	0.72	10.24		7.37	BAJO
Pulimento de Agregados	Es causado por la repetición de cargas de tránsito.	PA	2.45	26.42		64.73	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.23	3.67		8.18	MEDIO
Piel de Cocodrilo	Son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito.	PC	1.1	0.85		0.94	ALTO

U.M. 170							
CLASE DE DAÑO	CAUSA	SIMBOLO	DIMENSIONES			ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			X	Y	Z		
Parcheo	Es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.	P	1.03	2.86		2.95	MEDIO
Parcheo		P	0.7	1.98		1.39	MEDIO
Parcheo		P	0.72	5.48		3.95	ALTO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	1.15	4.47	0.07	5.14	MEDIO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.78	3.46		9.62	ALTO
Hueco	Son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón.	H	0.84	1.14	0.07	0.96	BAJO
Meteorización/Desprendimiento de Agregado	Son la pérdida de la superficie del pavimento debida a la pérdida del ligante asfáltico y de las partículas sueltas de agregado.	DA	2.75	6.82		18.76	ALTO
Exudación	Es originada por exceso de asfalto en la mezcla.	E	0.68	1.25		0.85	MEDIO


A continuación, se obtendrá el PCI de cada unidad de muestra evaluando de la siguiente manera:

UNIDAD DE MUESTRA 1 – TRAMO 2

De acuerdo con el formato brindado por el manual se hace el registro de las fallas encontradas en la unidad, la severidad y las dimensiones que se halló.

Figura 94

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.1) -Tramo 2

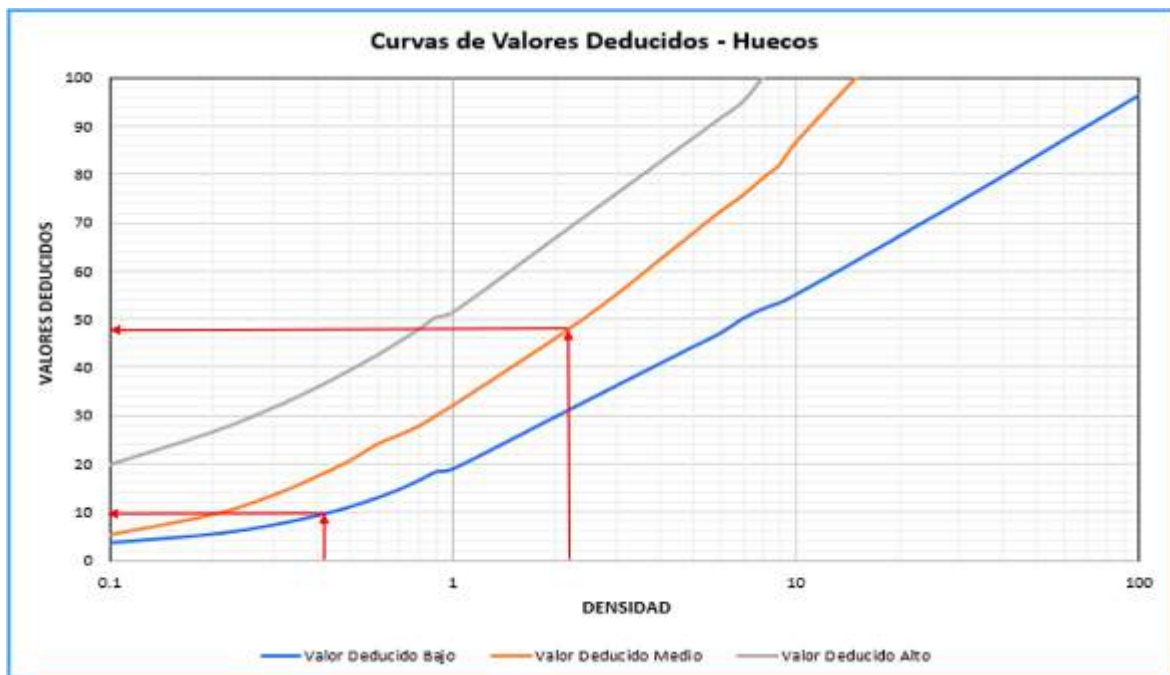
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO									
AVENIDA UNIVERSITARIA	AVENIDA GAMARRA	U.M. 1									
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m2)									
TRAMO 2	AVENIDA AMEZAGA	226.8									
INSPECCIONADA POR:			FECHA:								
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Cantidades parciales											
Daño	Severidad	U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79	Total	Densidad (%)	Valor deducido
11	M	2.95							2.95	1.30	11
11	M	1.39							1.39	0.61	8
11	H	3.95							3.95	1.74	25
13	M	5.14							5.14	2.27	48
19	H	9.62							9.62	4.24	29
13	L	0.96							0.96	0.42	10
19	H	18.76							18.76	8.27	38
2	M	0.85							0.85	0.37	1

Para hallar los valores deducidos previo a ello se toma en cuenta los graficas de sí mismos perteneciente a su tipo de falla, que interceptamos flechas con el versus de la densidad y el nivel de severidad.

En este caso se observa en la Figura 95, que para el tipo de daño Hueco tenemos una densidad de 2.27 % y una severidad Media (M) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 48. En el siguiente caso tenemos una densidad de 0.42% con una severidad Baja (L) que por lo tanto resulta un valor deducido de 10.

Figura 95

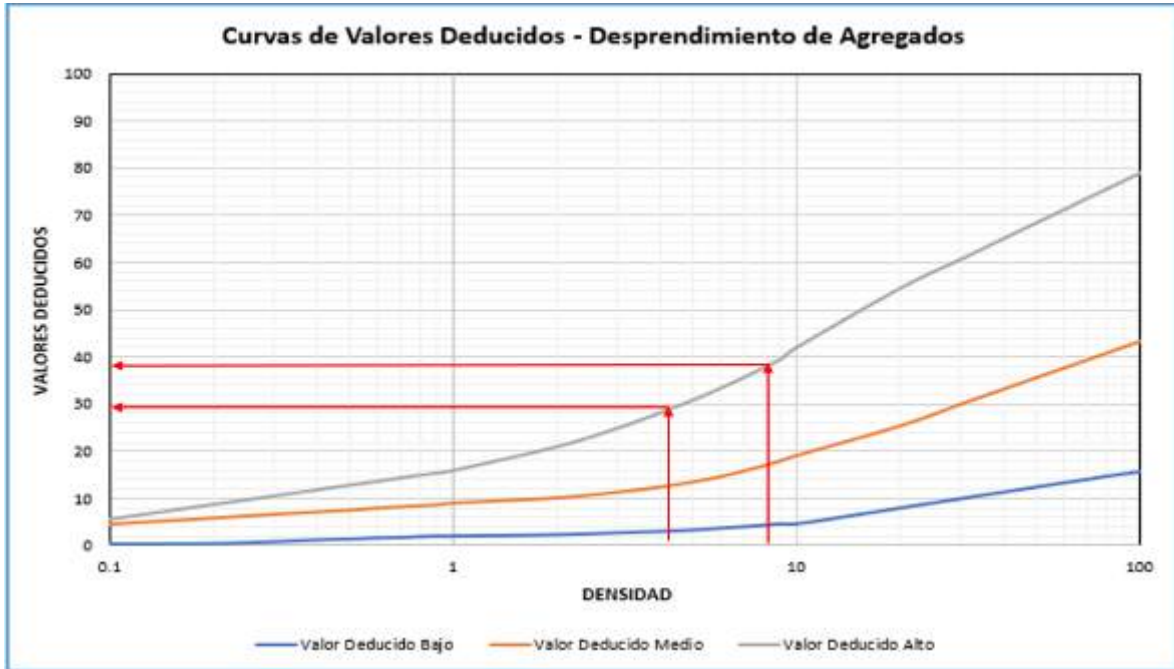
Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.1) - Tramo 2



En la Figura 96, se observa que el tipo de daño Desprendimiento de Agregados tenemos una densidad de 4.24 % y una severidad Alta (H) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 29. En el siguiente caso tenemos una densidad de 8.27% con una severidad Alta (H) que por lo tanto resulta un valor deducido de 38.

Figura 96

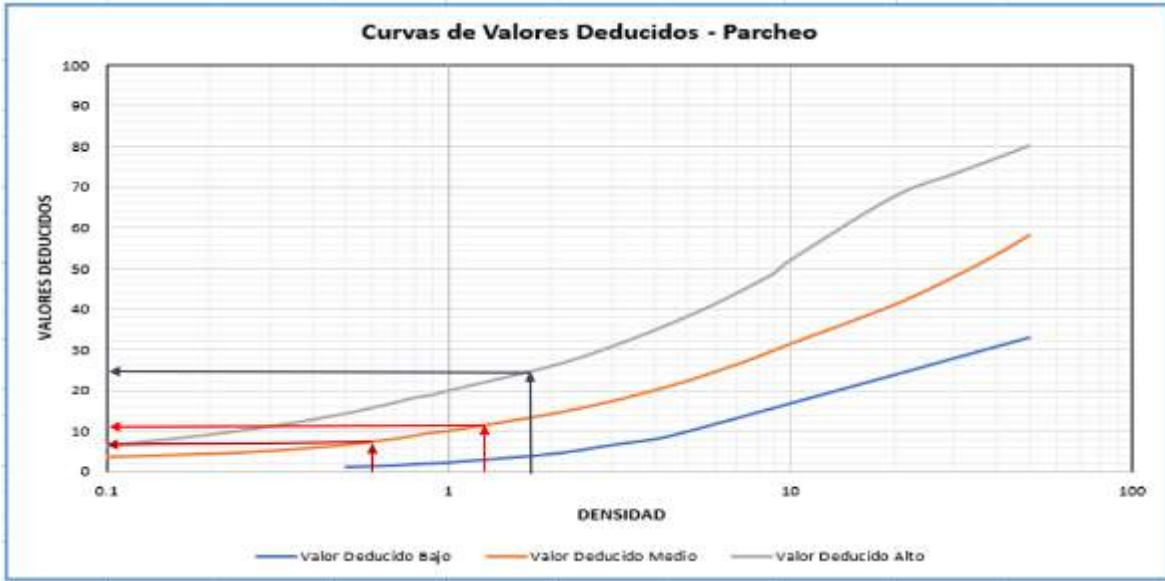
Curvas de Valores Deducidos -Desprendimiento de Agregados (U.M.1) - Tramo 2



En la Figura 97, se aprecia que el tipo de daño Parcheo tenemos una densidad de 1.30 % y una severidad Media (M) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 11. En el siguiente caso tenemos una densidad de 0.61 % con una severidad Media (M) que por lo tanto resulta un valor deducido de 8. Y finalmente, tenemos una densidad de 1.74 % y una severidad Alta (H) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 25.

Figura 97

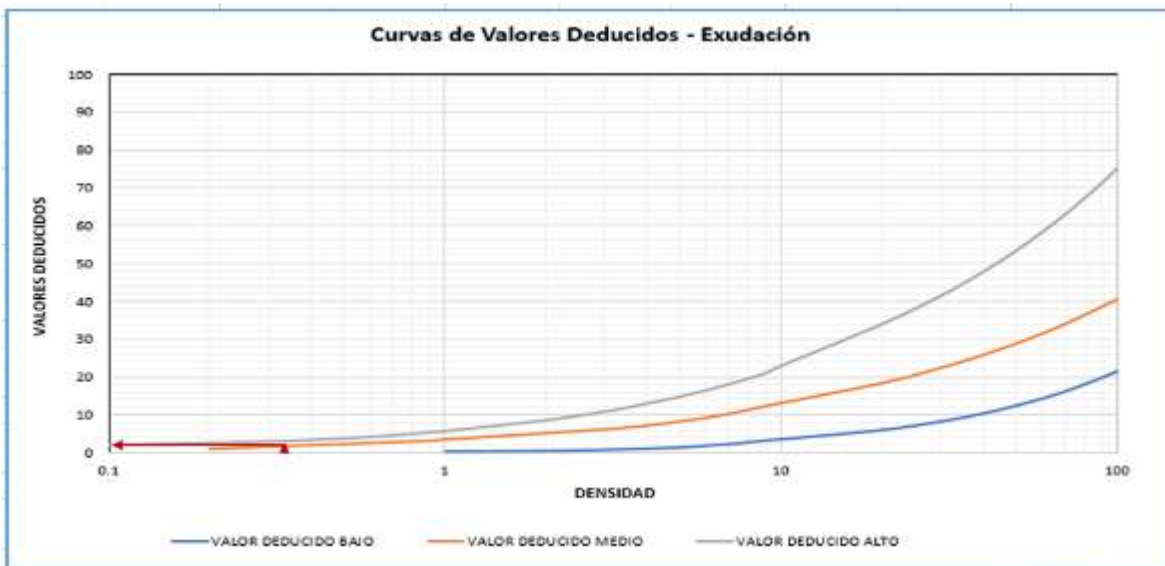
Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.1) - Tramo 2



En la Figura 98, se observa que el tipo de daño Exudación tenemos una densidad de 0.37 % y una severidad Media (M) por lo que la intersección resulta un valor deducido de 1.

Figura 98

Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.1) - Tramo 2



Por consiguiente, el siguiente proceso es calcular el Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx.VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 48) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tendrá en cuenta el valor resultante.

En la Figura 99, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 1, donde el máximo CDV es 79.

Figura 99

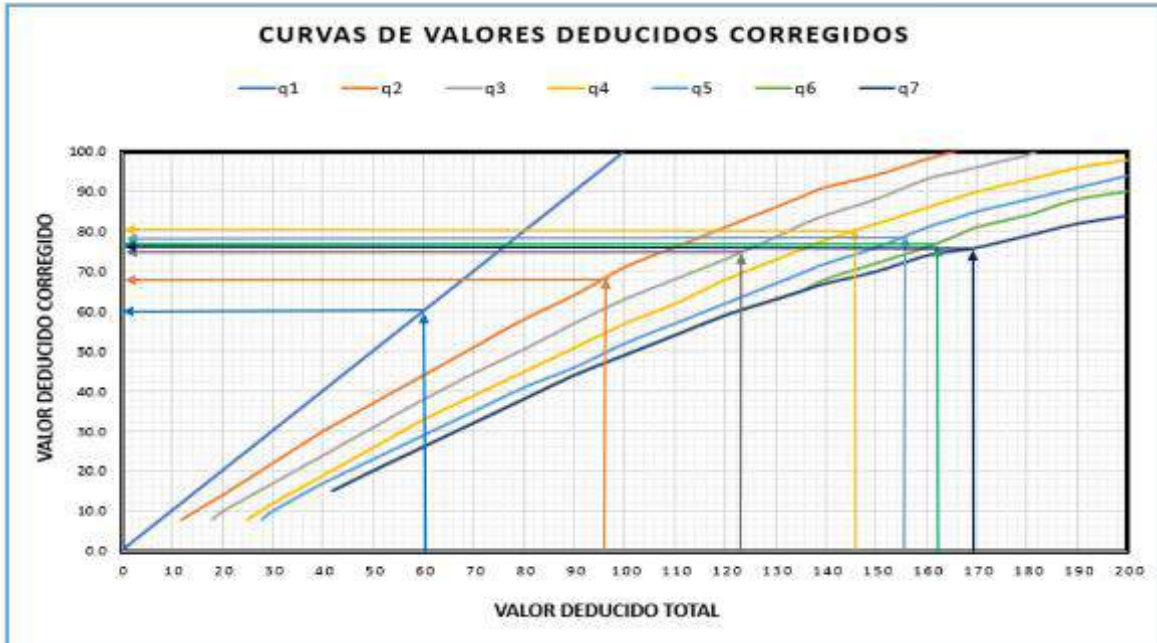
Valores obtenidos del máximo valor deducido (U.M.1) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	48	38	29	25	11	10			161	6	75	
2	48	38	29	25	11	2			153	5	75	
3	48	38	29	25	2	2			144	4	79	
4	48	38	29	2	2	2			121	3	74	
5	48	38	2	2	2	2			94	2	67	
6	48	2	2	2	2	2			58	1	58	

En este caso ordenamos los valores de mayor a menor de los valores deducidos obtenidos anteriormente, lo que consecutivamente iremos despejando cada valor y completando con el número 2. Es así que haciendo la sumatoria total relacionamos el ‘q’ con el total en la Figura 100.

Figura 100

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.1) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 1 se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 79

PCI: 21

Clasificación: Muy Malo

Por ende, se procede de la misma forma para todas las unidades faltantes.

UNIDAD DE MUESTREO 14 – TRAMO 2

Figura 101

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.14) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
ZONA		EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA					
AVENIDA UNIVERSITARIA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
CÓDIGO VÍA		AVENIDA GAMARRA		U.M. 14							
TRAMO 2		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		AVENIDA AMEZAGA		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido	
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
10	M		8.46						8.46	3.73	8
10	M		10.64						10.64	4.69	11
10	H		18.94						18.94	8.35	30
19	L		10.95						10.95	4.83	1
1	H		0.94						0.94	0.41	21
19	H		9.53						9.53	4.20	29
10	M		16.42						16.42	7.24	15
1	H		7.46						7.46	3.29	48

Figura 102

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.14) - Tramo

2



Figura 103

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.14) - Tramo 2

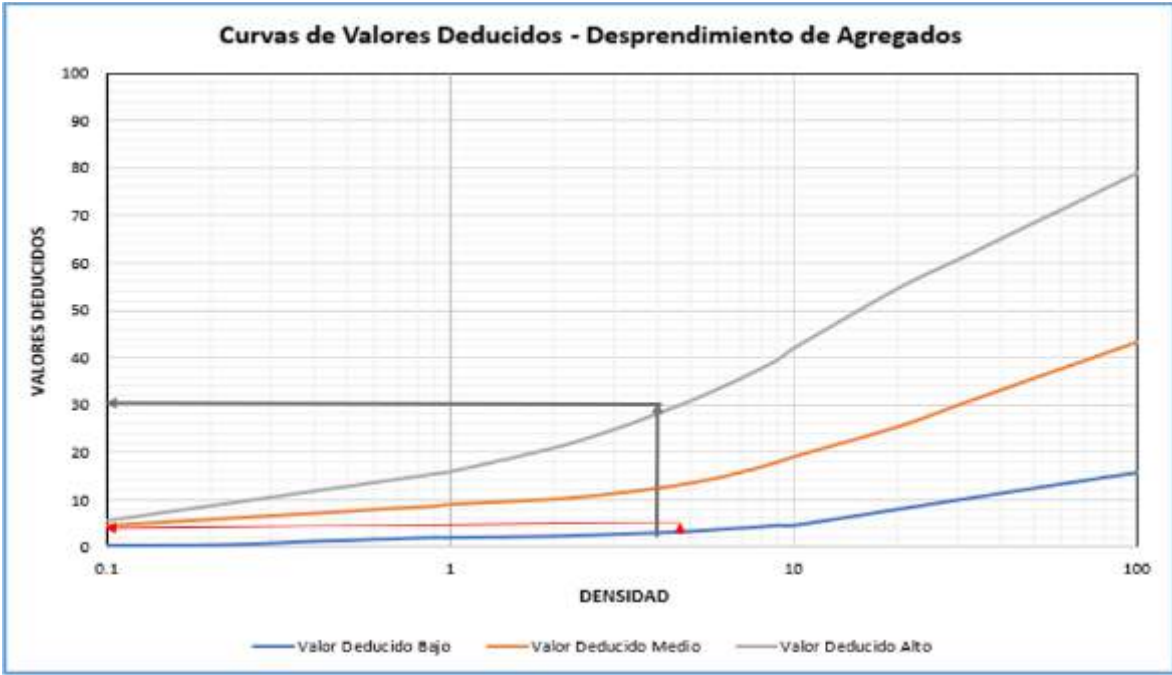
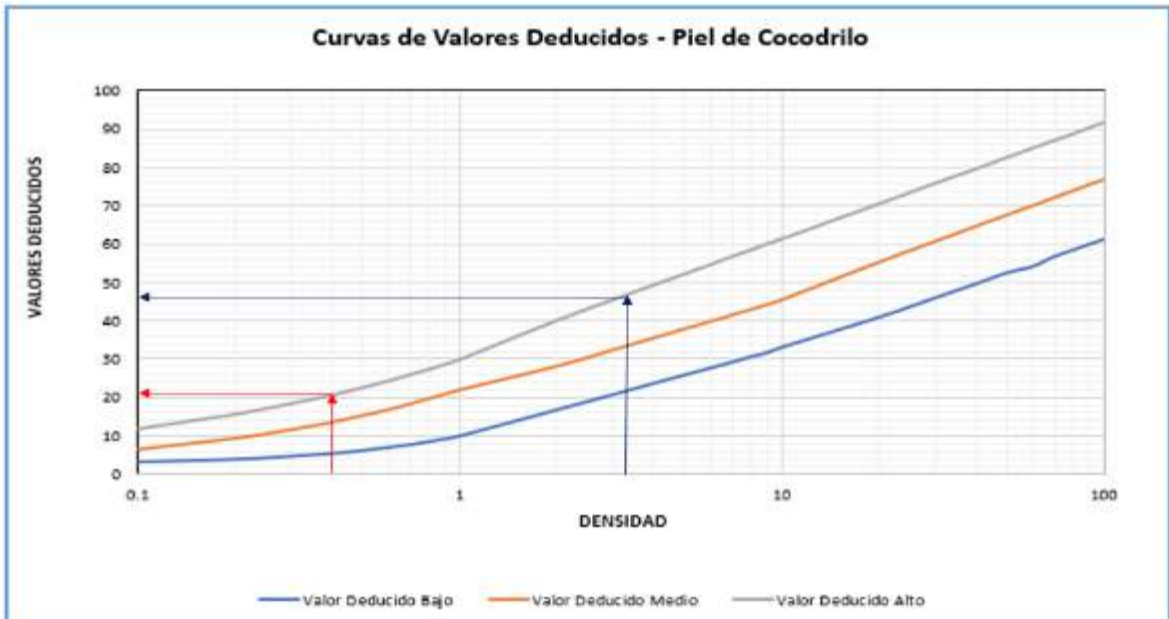


Figura 104

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.14) - Tramo 2



Cálculo el Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 48) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tendrá en cuenta el valor resultante.

En la Figura 105, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 14, donde el máximo CDV es 76.

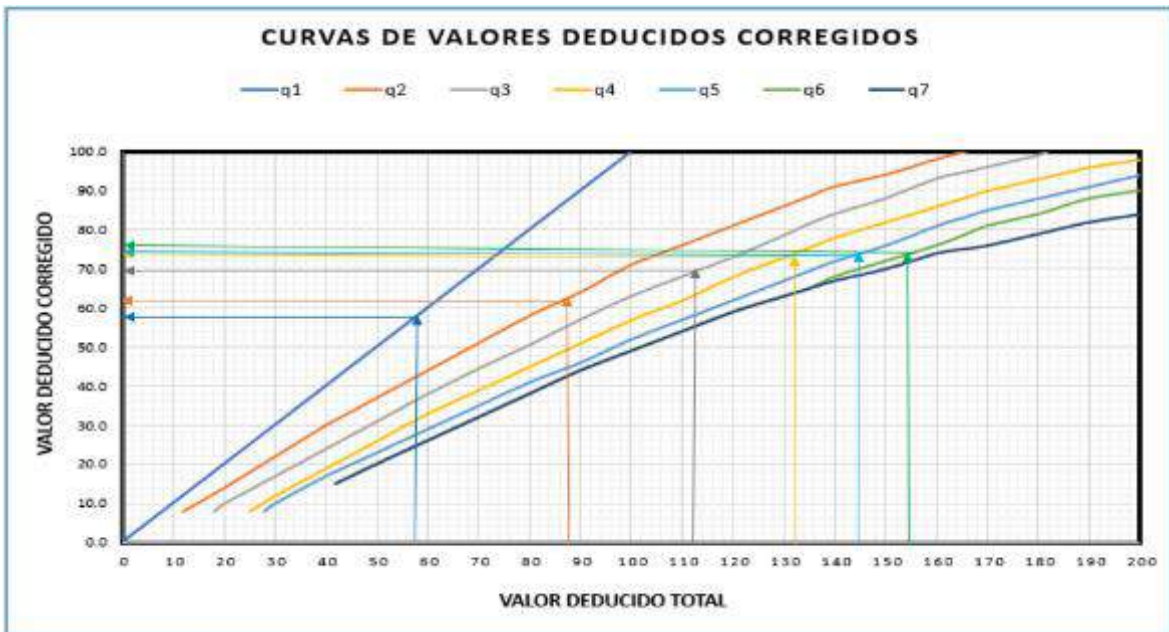
Figura 105

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.14) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV	
1	48	30	29	21	15	11		154	6	76	
2	48	30	29	21	15	2		145	5	73	
3	48	30	29	21	2	2		132	4	72	
4	48	30	29	2	2	2		113	3	70	
5	48	30	2	2	2	2		86	2	61	
6	48	2	2	2	2	2		58	1	58	

Figura 106

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.14) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 14 se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 79

PCI: 24

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 27 – TRAMO 2

Figura 107

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.27) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA										
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA	
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO								
AVENIDA UNIVERSITARIA	AVENIDA GAMARRA	U.M. 27								
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m2)								
TRAMO 2	AVENIDA AMEZAGA	226.8								
INSPECCIONADA POR:				FECHA						
Ramos Quezada Juan Luis Steve										
Nº	Daño	Nº	Daño							
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea							
5	Corrugación	15	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento							
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long y transversal									
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66			
1	H			23.96				23.96	10.57	68
7	L			16.74				16.74	7.38	2
7	M			27.26				27.26	12.02	14
1	M			9.44				9.44	4.16	36
1	M			38.21				38.21	16.85	53
1	M			14.73				14.73	6.49	39
19	H			14.80				14.80	6.53	32

Figura 108

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.27) - Tramo 2

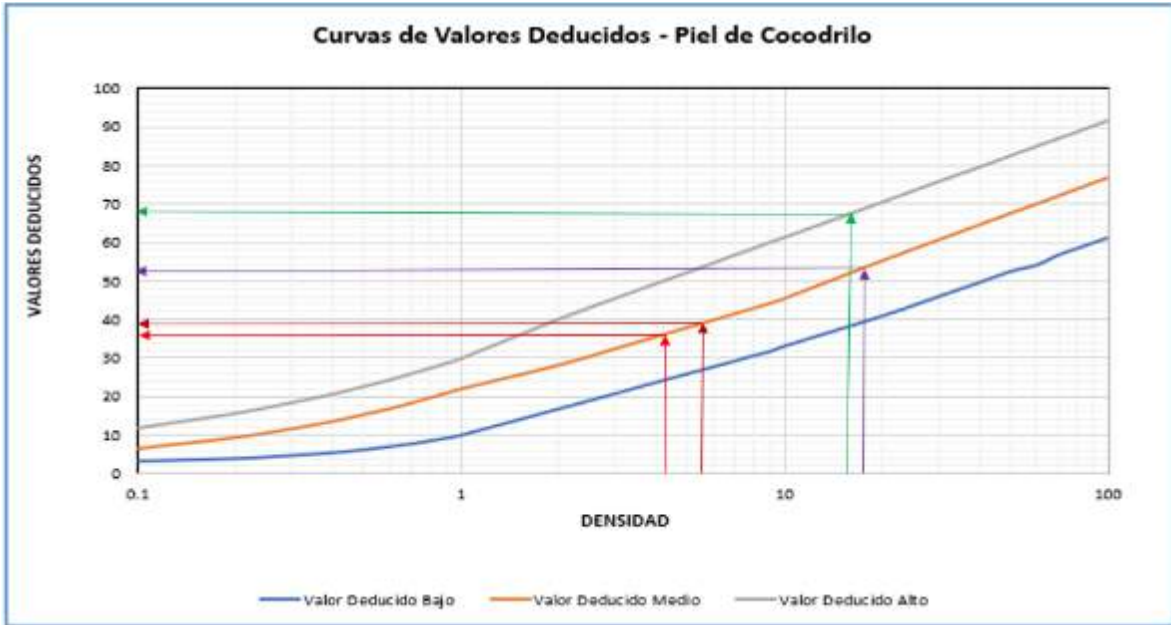


Figura 109

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.27) - Tramo 2

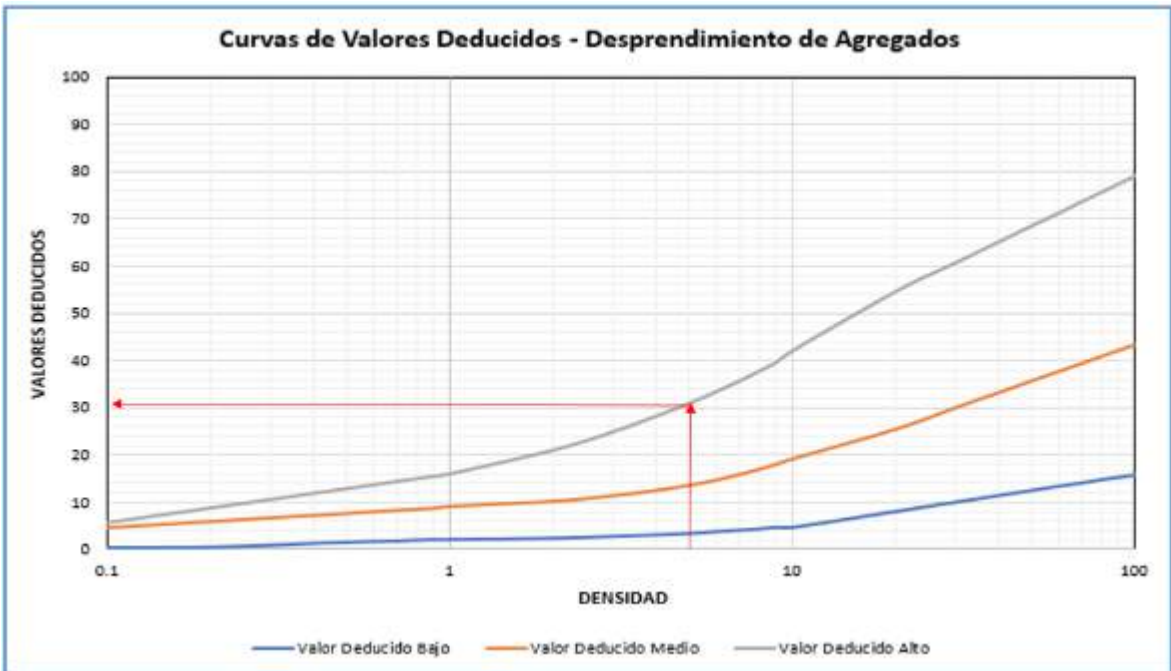


Figura 110

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.27) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisibles de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 68) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 111, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 27, donde el máximo CDV es 97.

Figura 111

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.27) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	68	53	39	36					196	4	97	
2	68	53	39	2					162	3	93	
3	68	53	2	2					125	2	82	
4	68	2	2	2					74	1	74	

Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 27, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 97

PCI: 3

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 40 – TRAMO 2

Figura 112

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.40) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
AVENIDA UNIVERSITARIA		AVENIDA GAMARRA		U.M. 40							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Cantidades parciales											
Daño	Severidad	U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79	Total	Densidad (%)	Valor deducido
11	M				7.50				7.50	3.31	19
11	H				3.95				3.95	1.74	23
13	M				2.10				2.10	0.92	30
19	H				20.69				20.69	9.12	40
19	H				7.75				7.75	3.42	26
1	M				36.68				36.68	16.17	47
19	M				3.50				3.50	1.54	10

Figura 113

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.40) - Tramo 2

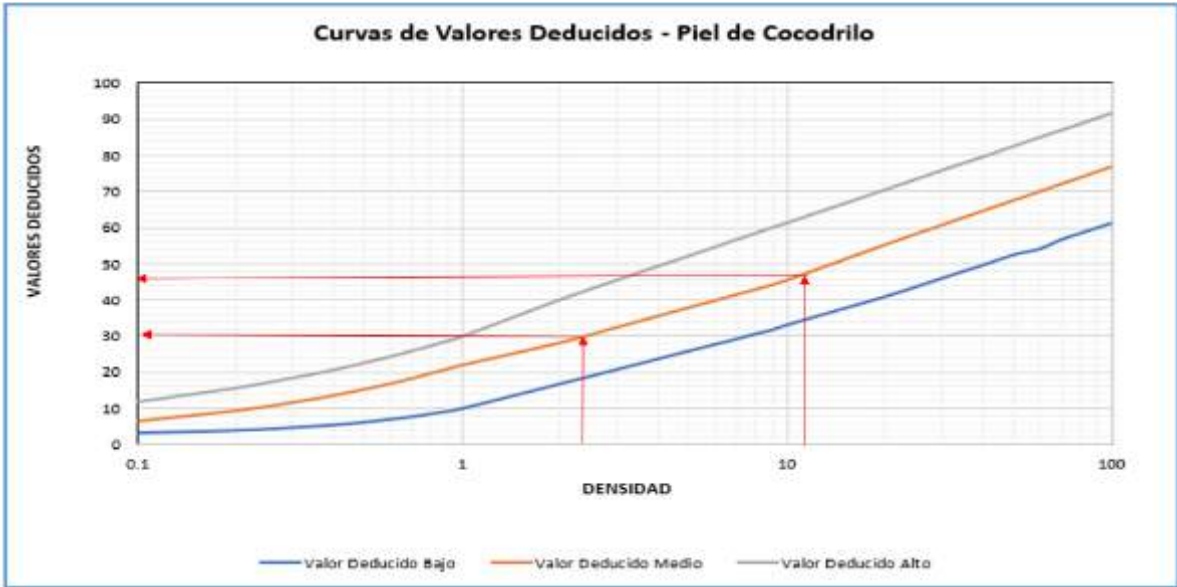


Figura 114

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.40) - Tramo 2



Figura 115

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.40) - Tramo 2

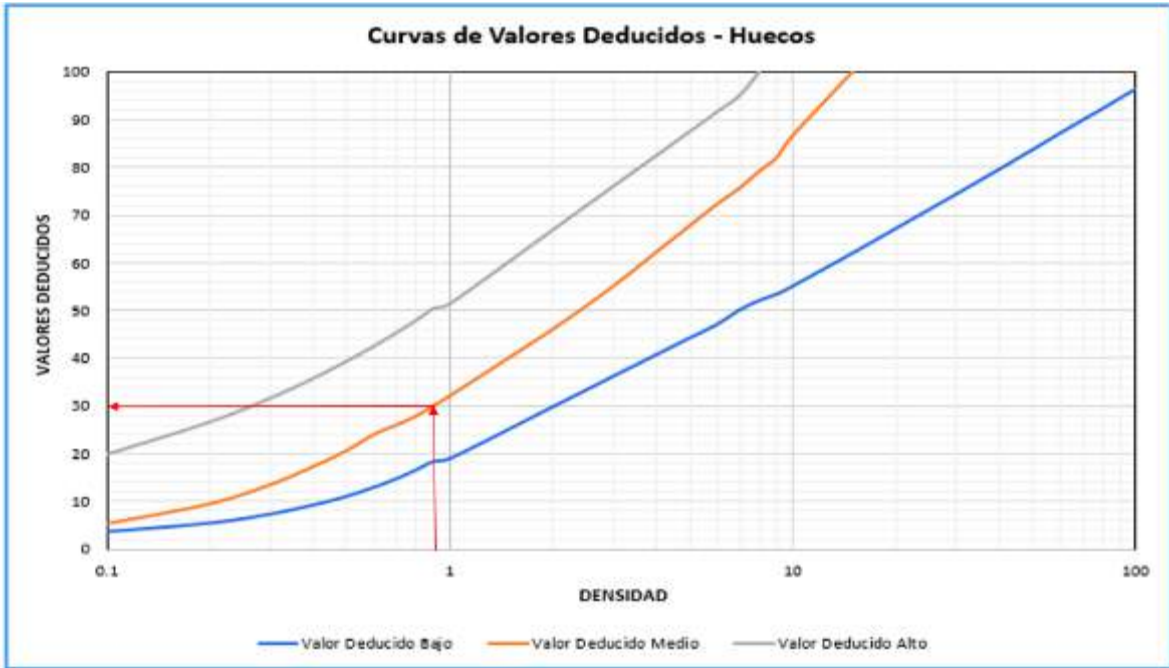
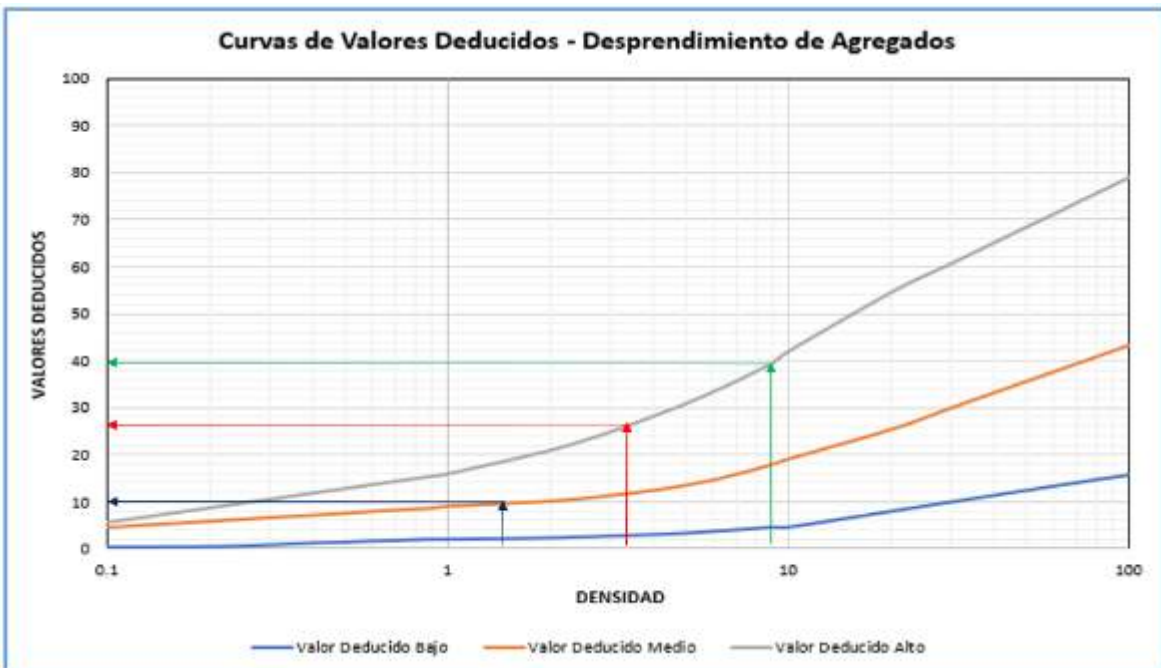


Figura 116

Curvas de valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.40) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 47) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay diez valores por lo que se tomará sólo 6 valores.

En la Figura 117, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 40, donde el máximo CDV es 85.

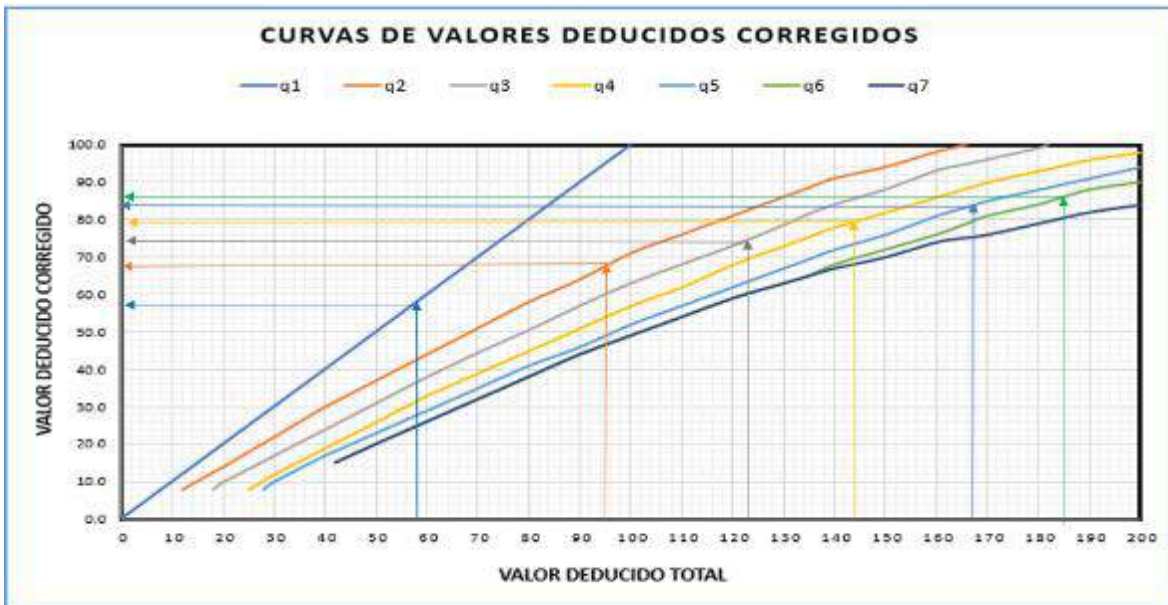
Figura 117

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.40) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV		
1	47	40	30	26	23	19		185	6	85		
2	47	40	30	26	23	2		168	5	82		
3	47	40	30	26	2	2		147	4	73		
4	47	40	30	2	2	2		123	3	74		
5	47	40	2	2	2	2		95	2	68		
6	47	2	2	2	2	2		57	1	57		

Figura 118

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.40) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 40, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 85

PCI: 15

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 53 – TRAMO 2

Figura 119

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.53) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA			ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
AVENIDA UNIVERSITARIA			AVENIDA GAMARRA			U.M. 53					
CÓDIGO VÍA			ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)					
TRAMO 2			AVENIDA AMEZAGA			226.8					
INSPECCIONADA POR:						FECHA					
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño					Nº	Daño				
1	Piel de cocodrilo					11	Parqueo				
2	Exudación					12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque					13	Huecos				
4	Abultamientos y hundimientos					14	Cruce de vía férrea				
5	Corrugación					15	Ahuellamiento				
6	Depresión					16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde					17	Grieta parabólica (slippage)				
8	Grieta de reflexión de junta					18	Hinchariento				
9	Desnivel carril/berma					19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long y transversal										
		Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
Daño	Severidad	U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
1	H					8.93			8.93	3.94	49
3	M					0.50			0.50	0.22	0
12	L					14.96			14.96	6.60	2
12	L					11.97			11.97	5.28	0
19	L					7.67			7.67	3.38	2
1	M					13.36			13.36	5.89	39
1	H					26.17			26.17	11.54	65

Figura 120

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.53) - Tramo 2

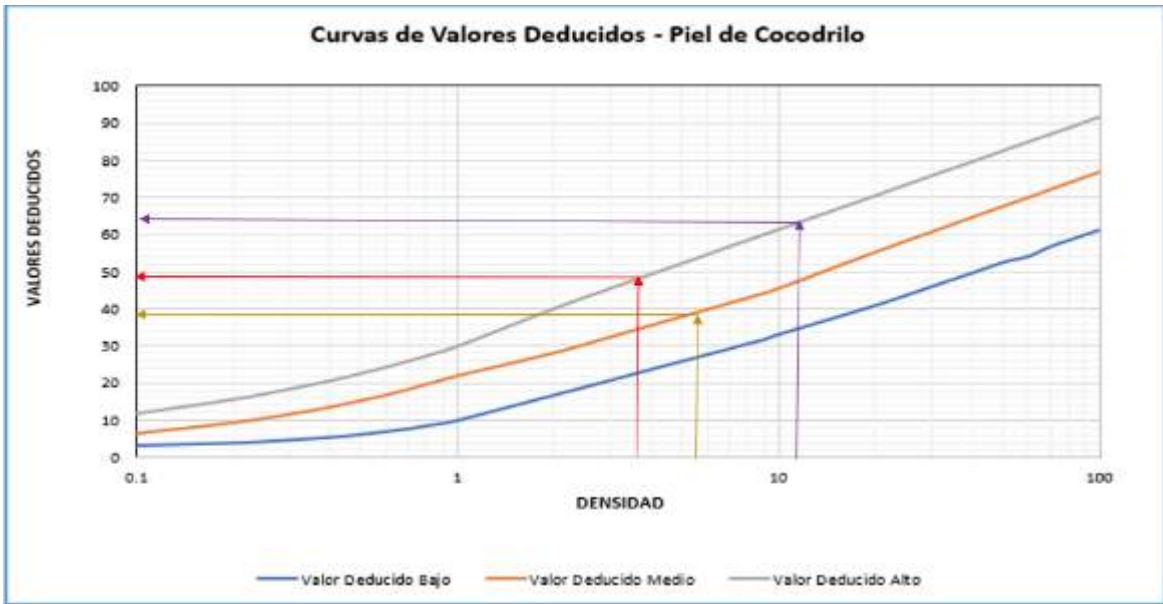


Figura 121

Curvas de Valores Deducidos - Agrietamiento en Bloque (U.M.53) - Tramo 2

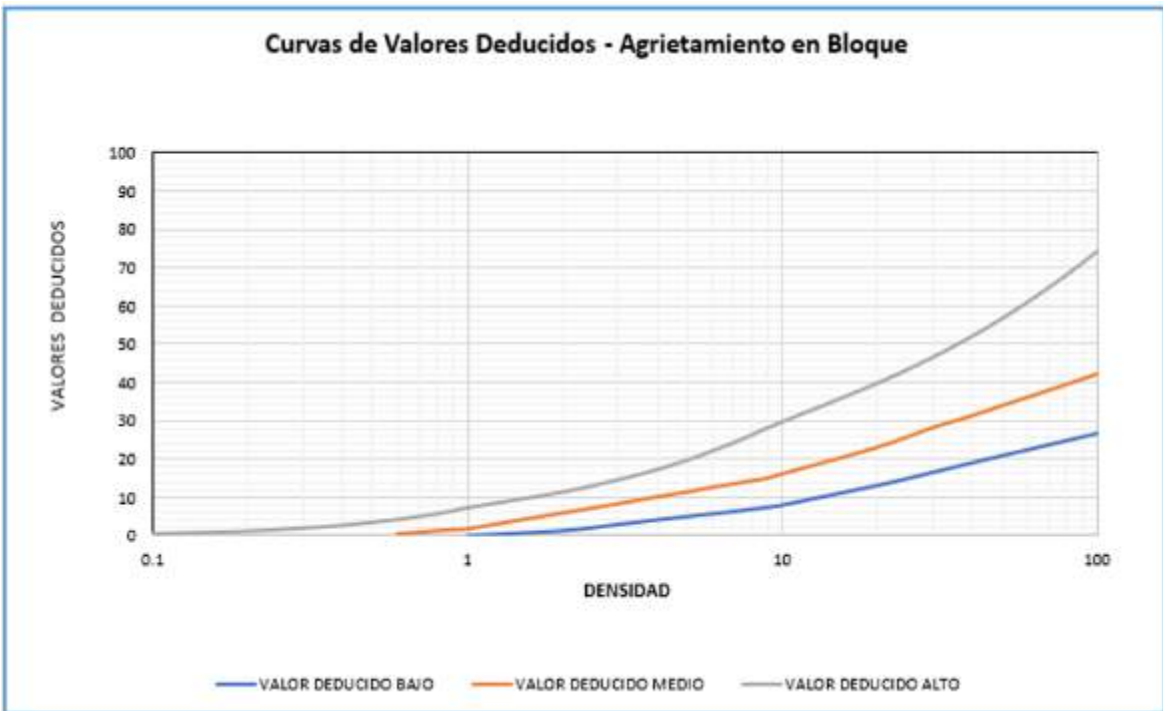


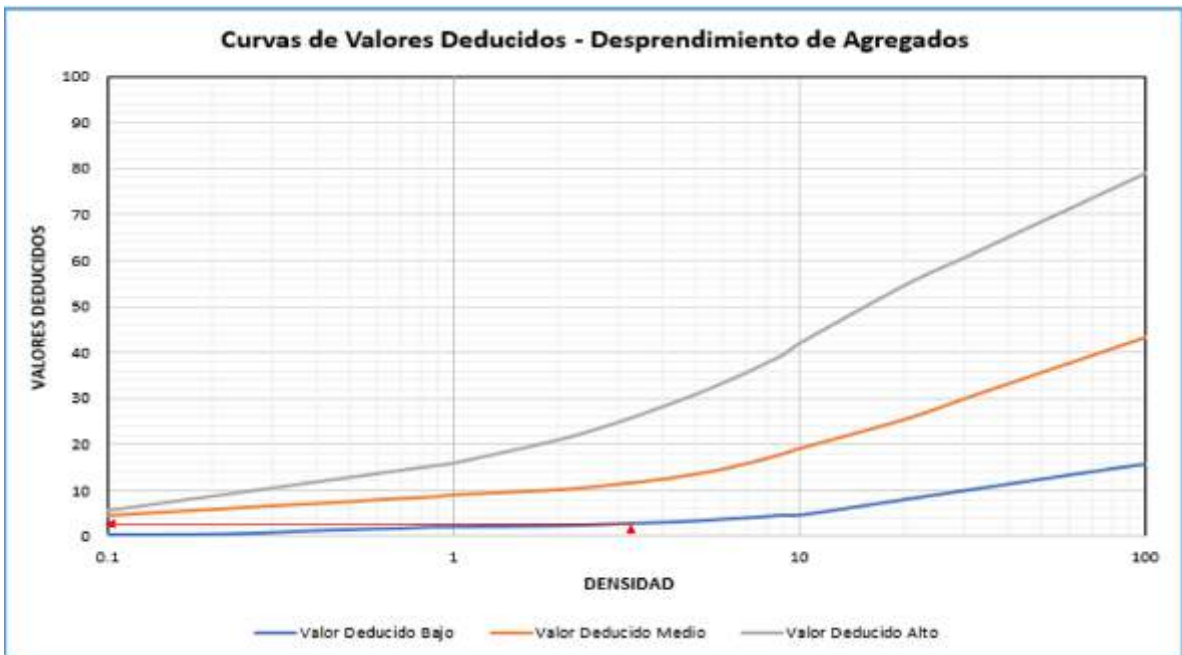
Figura 122

Curvas de Valores - Pulimiento de Agregados (U.M.53) - Tramo 2



Figura 123

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.53) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 65) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 124, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 53, donde el máximo CDV es 90.

Figura 124

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.53) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	65	49	39	2					155	4	83
2	65	49	39	2					155	3	90
3	65	49	2	2					118	2	80
4	65	2	2	2					71	1	71

Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 53, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 90

PCI: 10

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 66 – TRAMO 2

Figura 125

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.66) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
ZONA		EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA					
AVENIDA UNIVERSITARIA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA		226.8							
INSPECCIONADA POR:		FECHA									
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido	
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
11	L						3.32		3.32	1.46	1
11	M						2.30		2.30	1.01	10
13	M						1.01		1.01	0.44	18
19	L						10.80		10.80	4.76	1
1	H						23.96		23.96	10.57	62
1	M						26.22		26.22	11.56	48
1	H						14.32		14.32	6.31	55
1	M						9.44		9.44	4.16	36

Figura 126

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.66) - Tramo 2

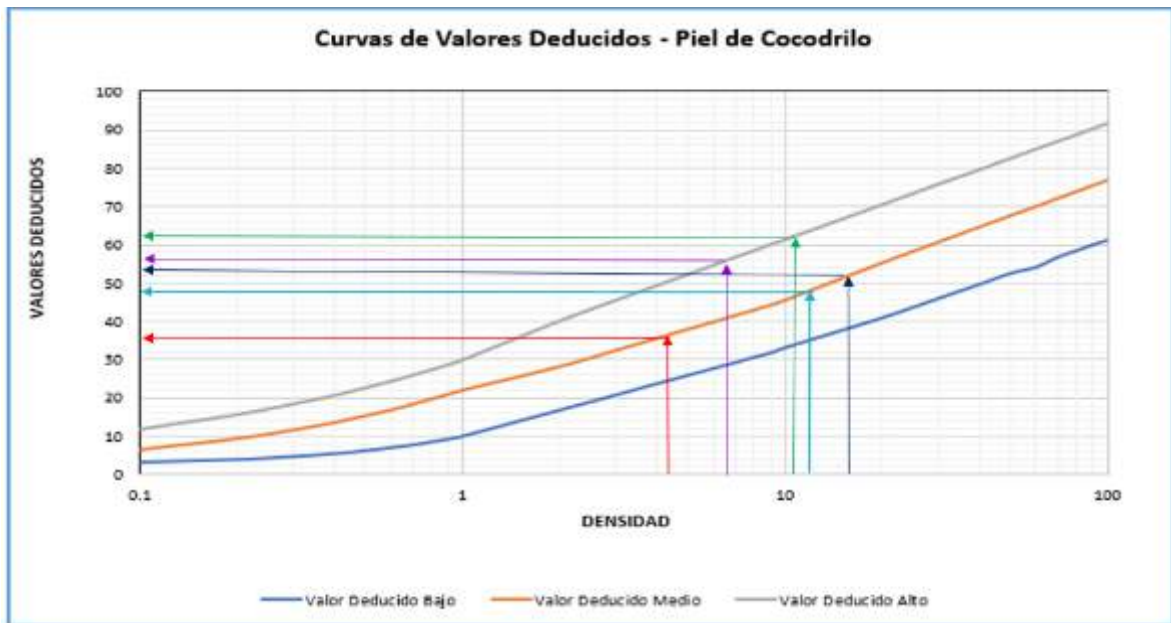


Figura 127

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.66) - Tramo 2

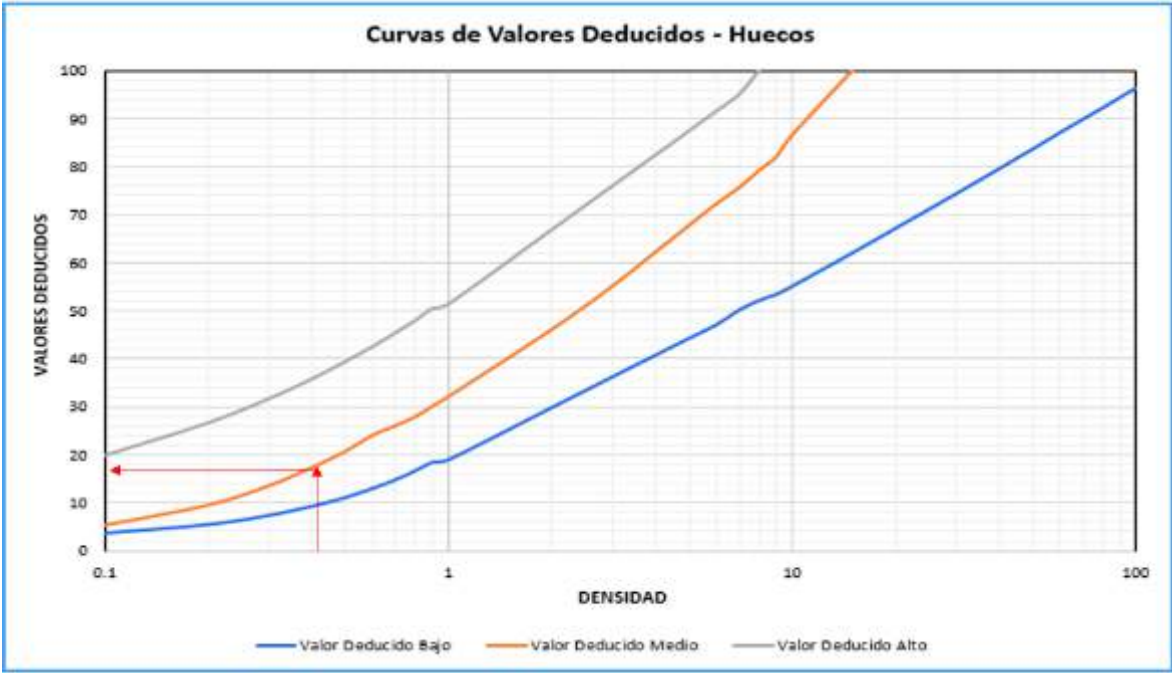


Figura 128

Curvas de Valores Deducidos - Parcheo (U.M.66) - Tramo 2

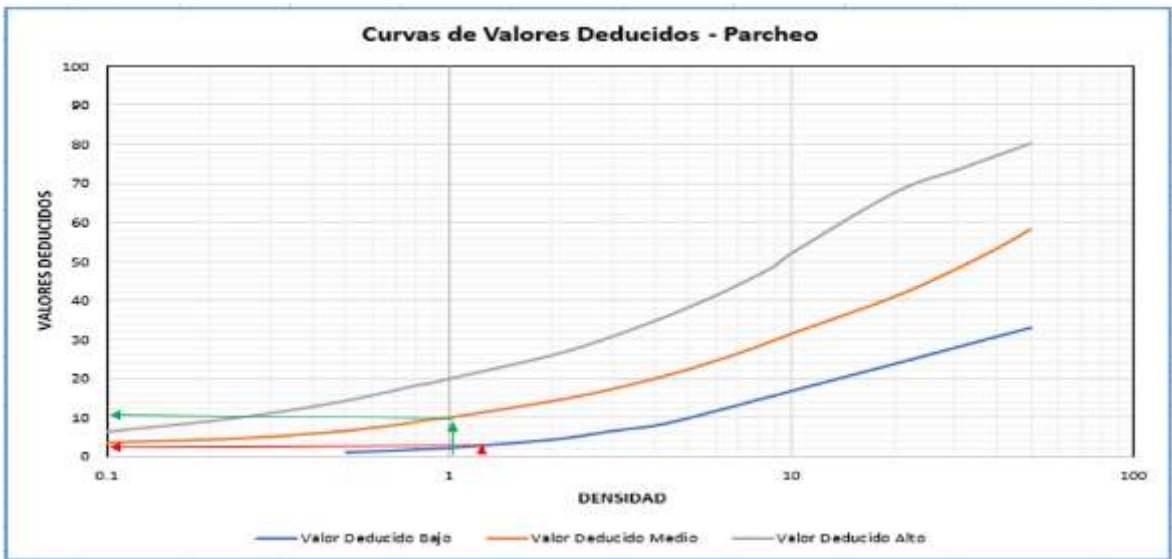
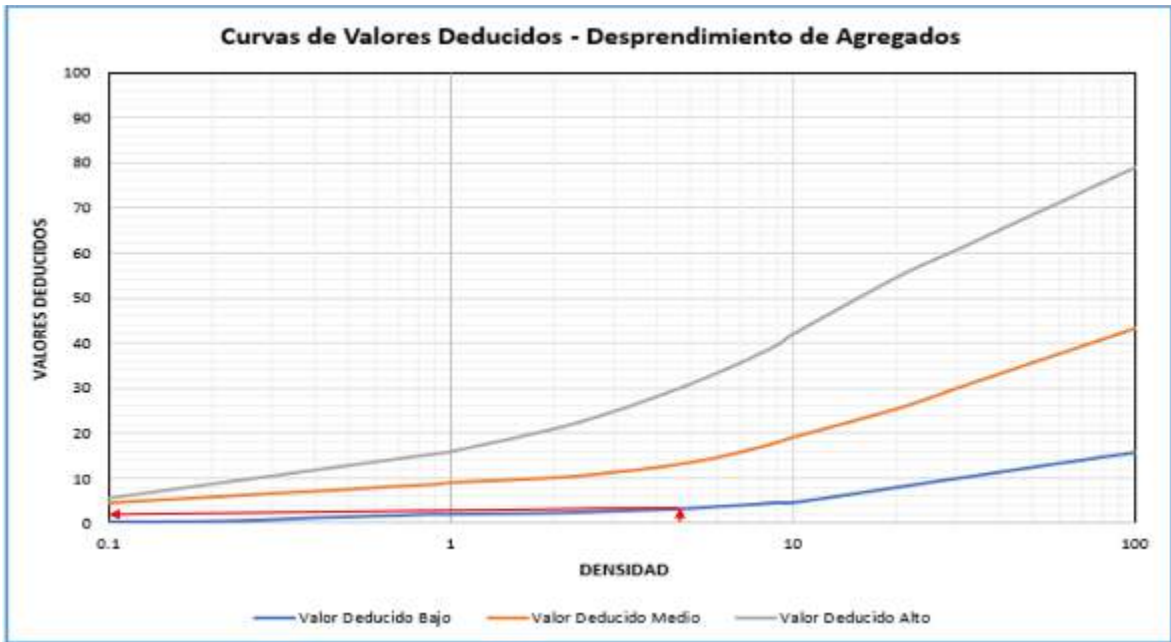


Figura 129

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.66) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 62) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

Así pues, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 66, donde el máximo CDV no se registra.

Figura 130

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.66) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	62	55	48	36					201	3	0
2	62	55	48	2					167	2	0
3	62	55	2	2					121	1	0
4	62	2	2	2							

Max. CDV: 0

PCI: 100

Clasificación: Excelente

UNIDAD DE MUESTREO 79 – TRAMO 2

Figura 131

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.79) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA									
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO							
AVENIDA UNIVERSITARIA	AVENIDA GAMARRA	U.M. 79							
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m2)							
TRAMO 2	AVENIDA AMEZAGA	226.8							
INSPECCIONADA POR:							FECHA		
Ramos Quezada Juan Luis Steve									
Nº	Daño			Nº	Daño				
1	Piel de cocodrilo			11	Parqueo				
2	Exudación			12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque			13	Huecos				
4	Abultamientos y hundimientos			14	Cruce de vía férrea				
5	Corrugación			15	Ahuellamiento				
6	Depresión			16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde			17	Grieta parabólica (slippage)				
8	Grieta de reflexión de junta			18	Hincharamiento				
9	Desnivel carril/berma			19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long y transversal								

Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 1	U.M. 14	U.M. 27	U.M. 40	U.M. 53	U.M. 66	U.M. 79			
10	H							12.75	12.75	5.62	23
10	M							9.60	9.60	4.23	10
19	L							7.67	7.67	3.38	1
1	M							13.36	13.36	5.89	39
1	H							26.17	26.17	11.54	61
1	M							5.35	5.35	2.36	29
1	M							24.82	24.82	10.95	48
2	L							0.90	0.90	0.40	0

Figura 132

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.79) - Tramo 2

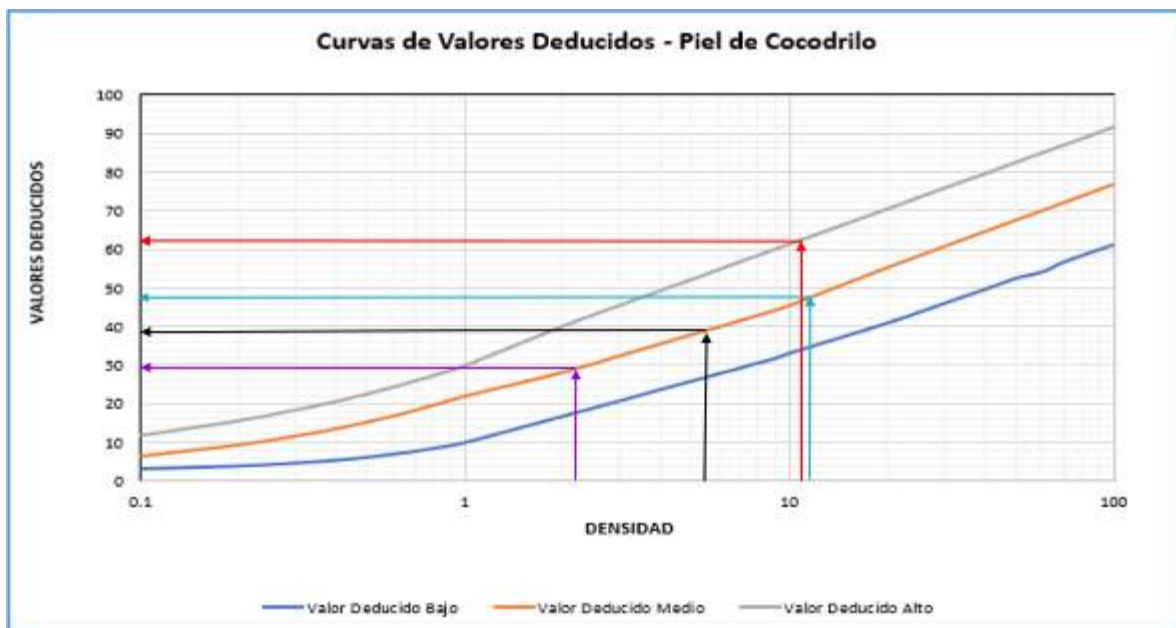


Figura 133

Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.79) - Tramo 2

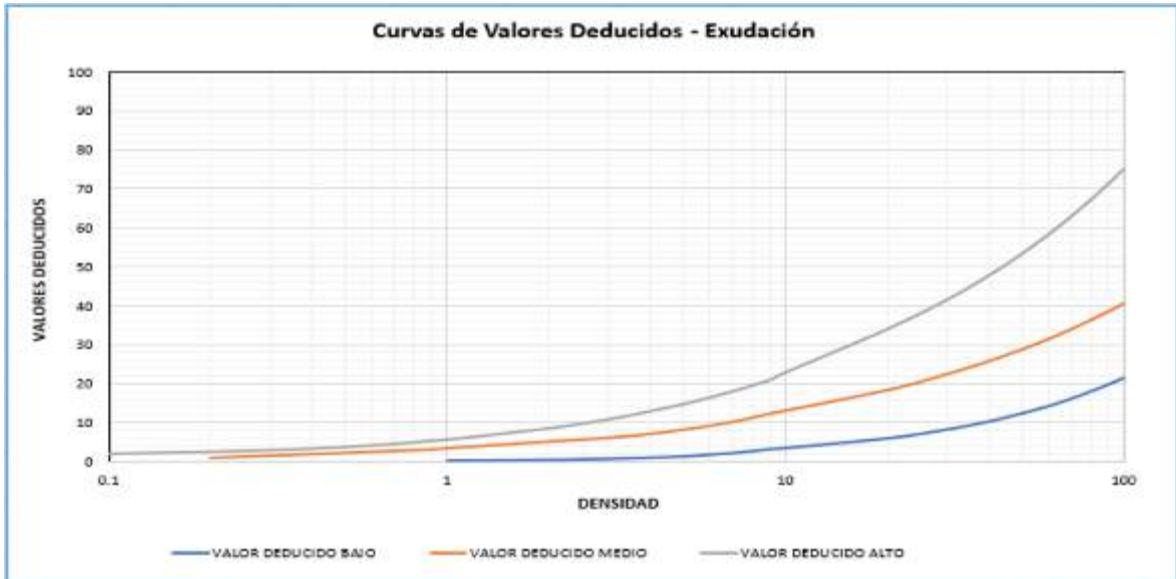


Figura 134

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.79) - Tramo

2

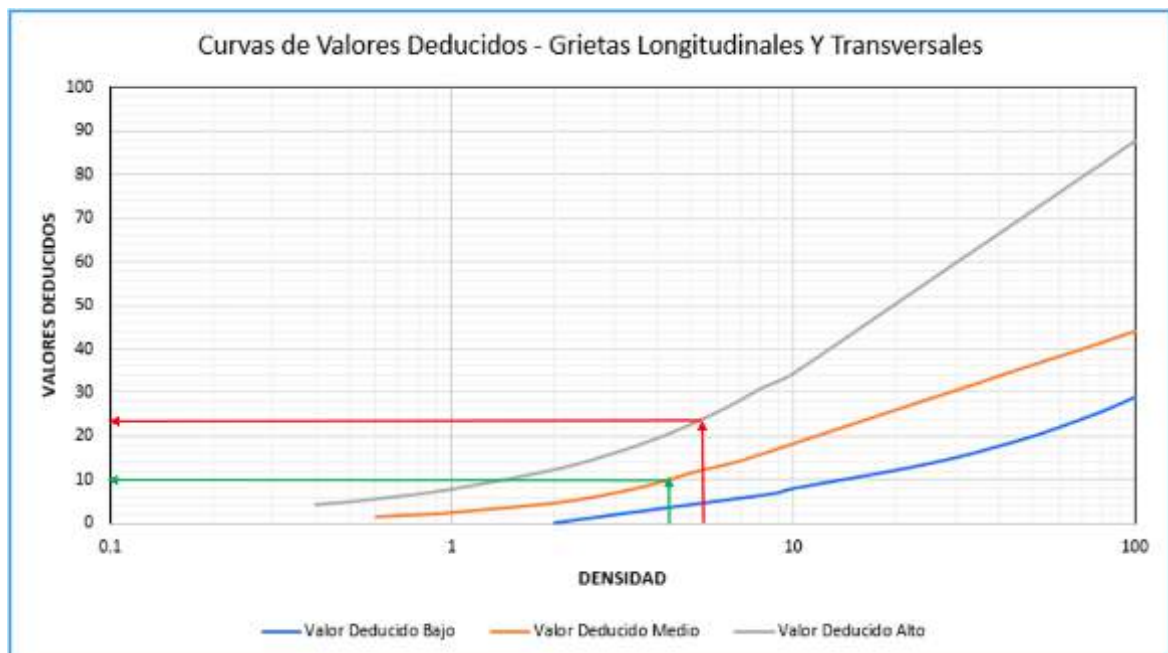
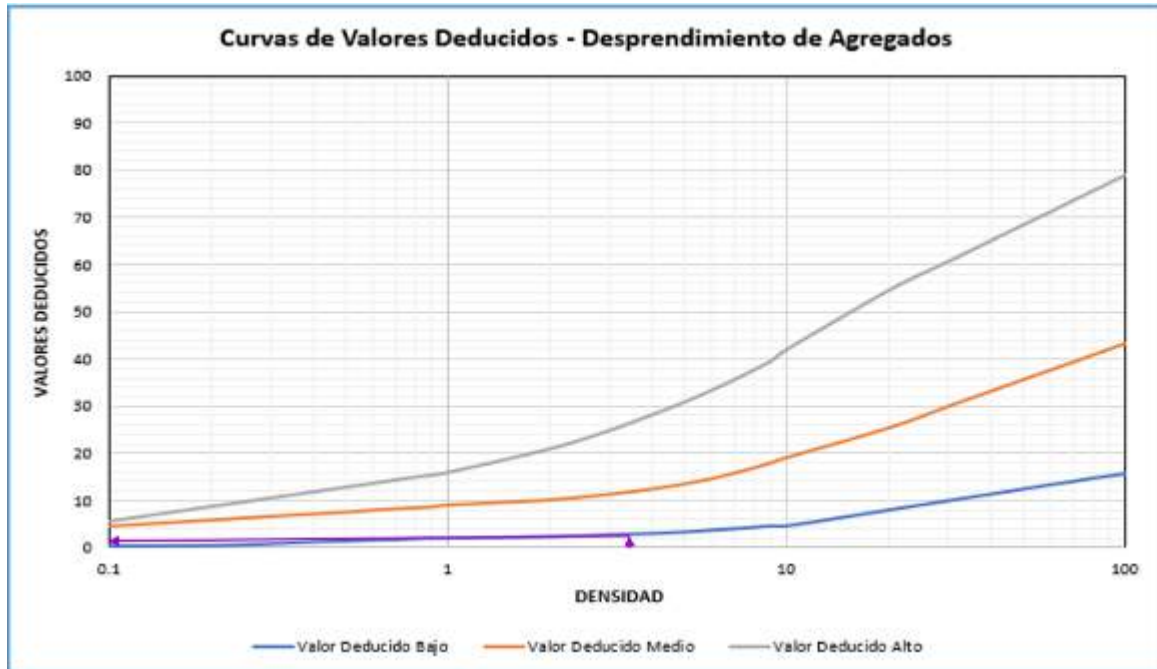


Figura 135

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.79) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 61) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay ocho valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 136, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 79, donde el máximo CDV es 94.

Figura 136

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.79) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX										
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
1	61	48	39	29	23			200	5	94
2	61	48	40	36	2			187	4	96
3	61	48	40	2	2			153	3	89
4	61	48	2	2	2			115	2	79
5	61	2	2	2	2			69	1	69

Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 79, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 96

PCI: 4

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 92 – TRAMO 2

Figura 137

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.92) -Tramo 2


ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
AVENIDA UNIVERSITARIA		AVENIDA GAMARRA		U.M. 92							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA		226.8							
INSPECCIONADA POR:				FECHA							
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido	
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
13	H	2.86							2.86	1.26	54
13	H	4.37							4.37	1.93	63
19	L	3.89							3.89	1.71	1
10	H	14.12							14.12	6.23	28
10	H	21.10							21.10	9.30	33

Figura 138

Curvas de Valores Deducidos - Grietas Longitudinales y Transversales (U.M.92) - Tramo

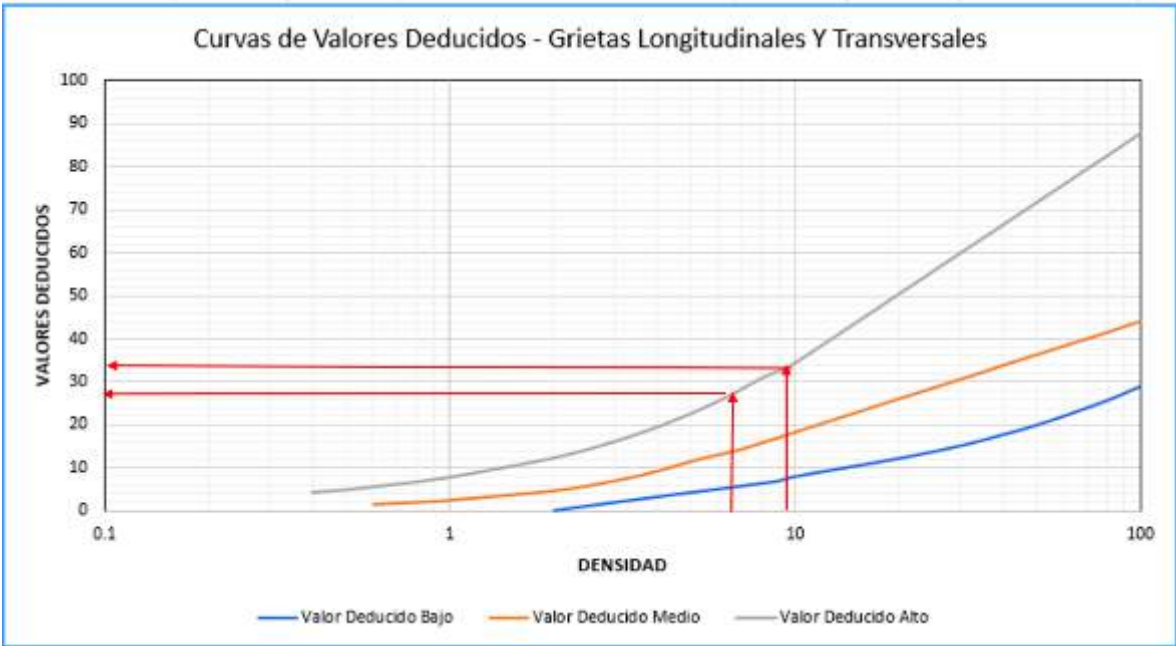


Figura 139

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.92) - Tramo 2

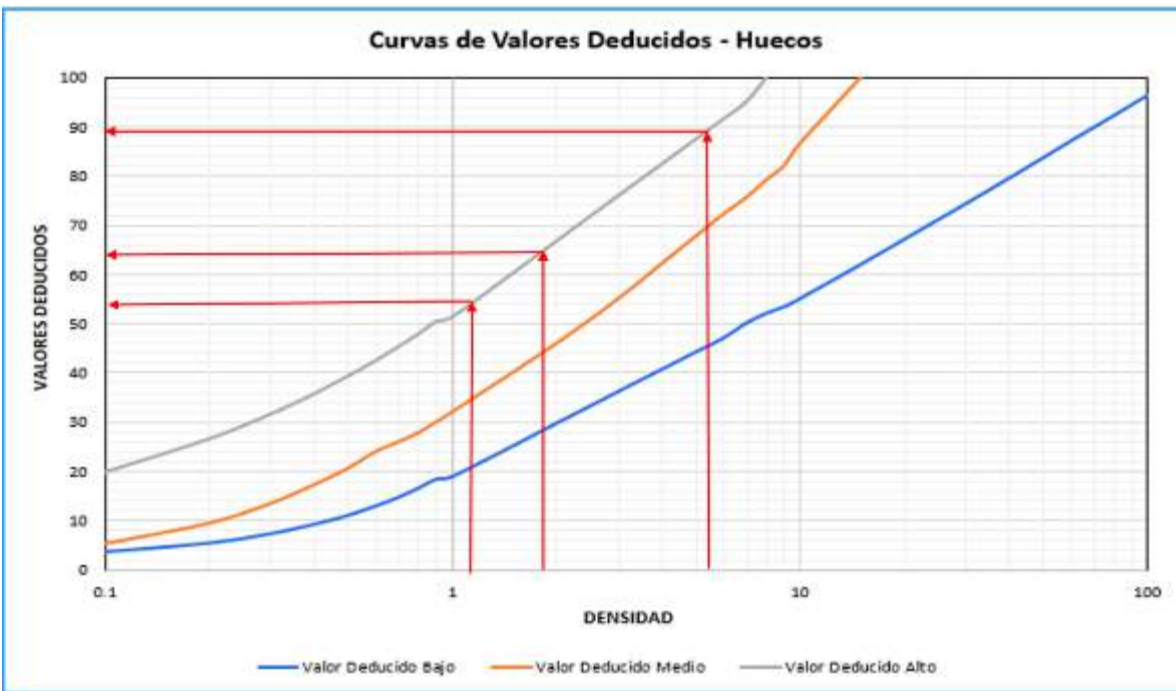
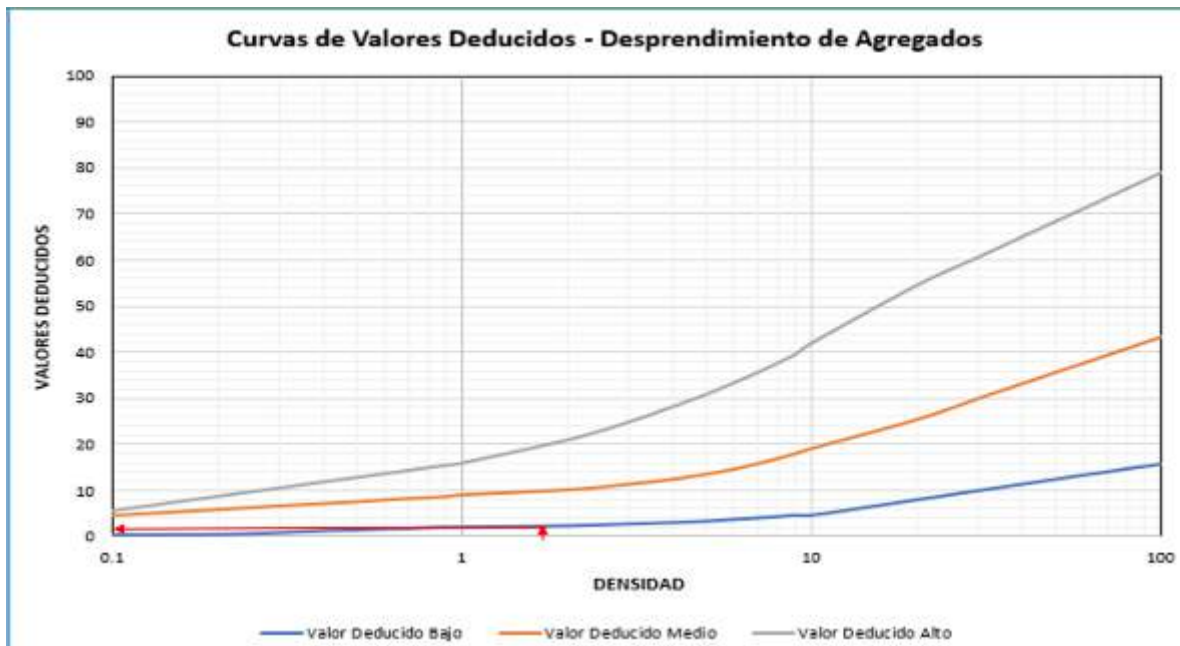


Figura 140

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.92) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 63) = 4$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 4. En esta muestra hay cinco valores por lo que se tomará sólo 4 valores.

En la Figura 141, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 92, donde el máximo CDV es 62.

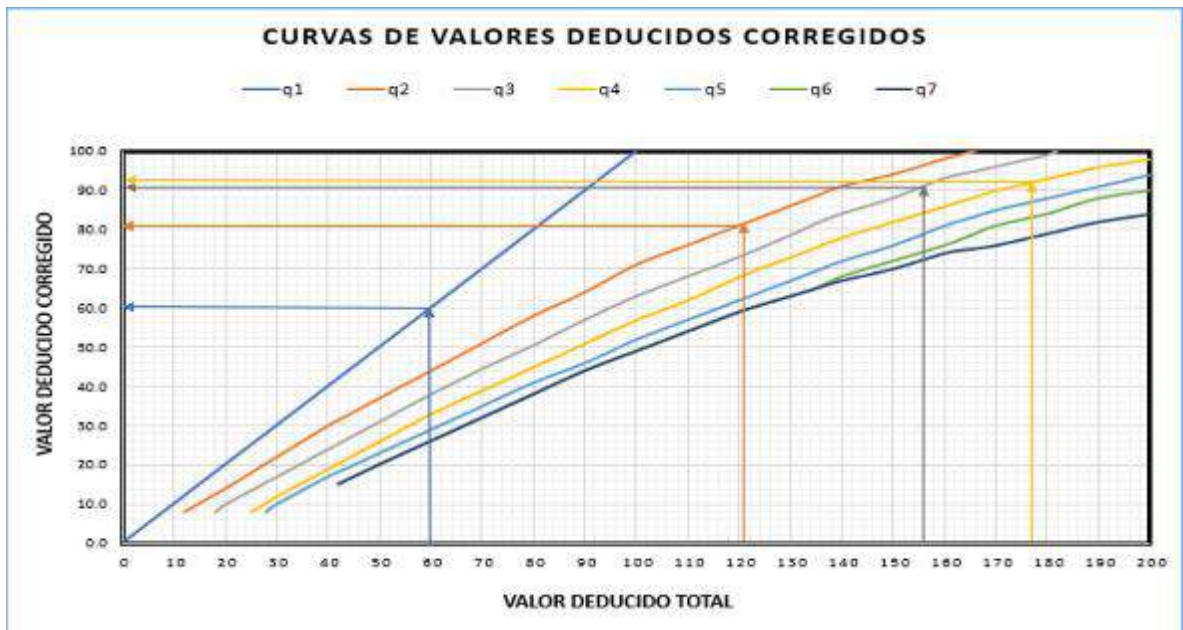
Figura 141

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.92) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO											
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1	54	63	33	28					178	4	92
2	54	63	38	2					157	3	90
3	54	63	2	2					121	2	81
4	54	2	2	2					60	1	60

Figura 142

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.92) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 92, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 92

PCI: 8

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 105 – TRAMO 2

Figura 143

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.105) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
ZONA		EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA					
AVENIDA UNIVERSITARIA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA		226.8							
INSPECCIONADA POR:		FECHA									
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales						Total	Densidad (%)	Valor deducido	
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
19	H		17.15						17.15	7.56	37
2	M		0.76						0.76	0.34	1
2	H		2.30						2.30	1.01	5
1	H		15.73						15.73	6.93	55
1	M		8.55						8.55	3.77	34
1	H		1.42						1.42	0.62	24
19	L		14.30						14.30	6.31	2

Figura 144

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.105) - Tramo 2

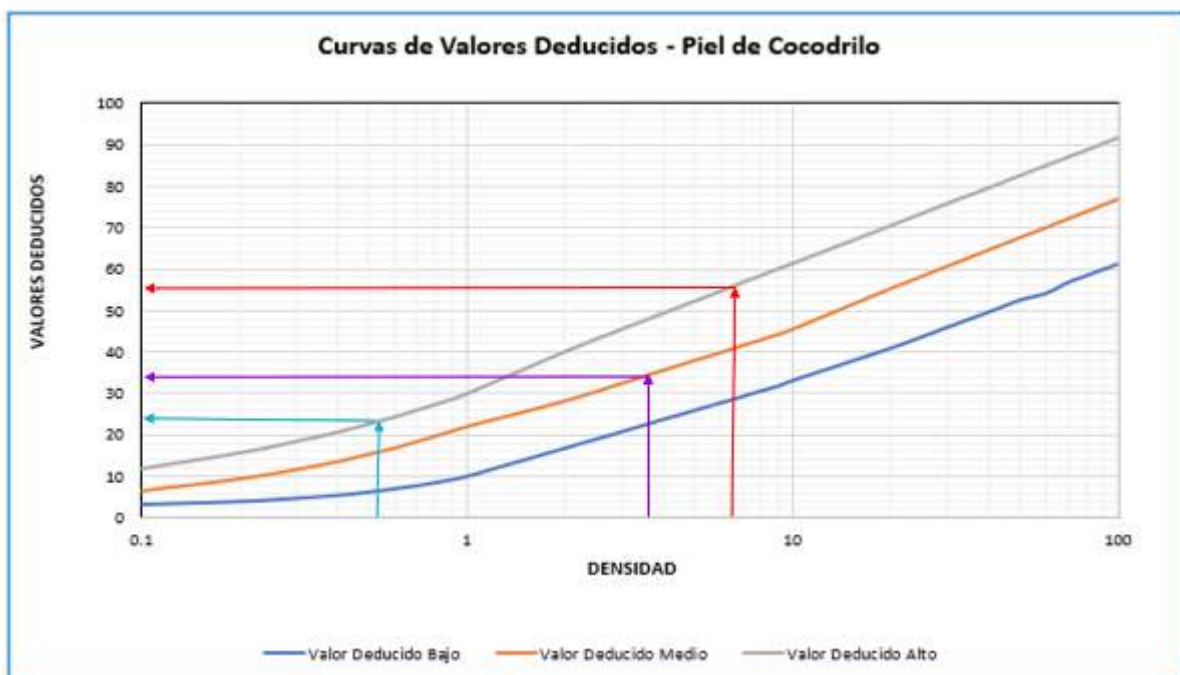


Figura 145

Curvas de Valores Deducidos - Exudación (U.M.105) - Tramo 2

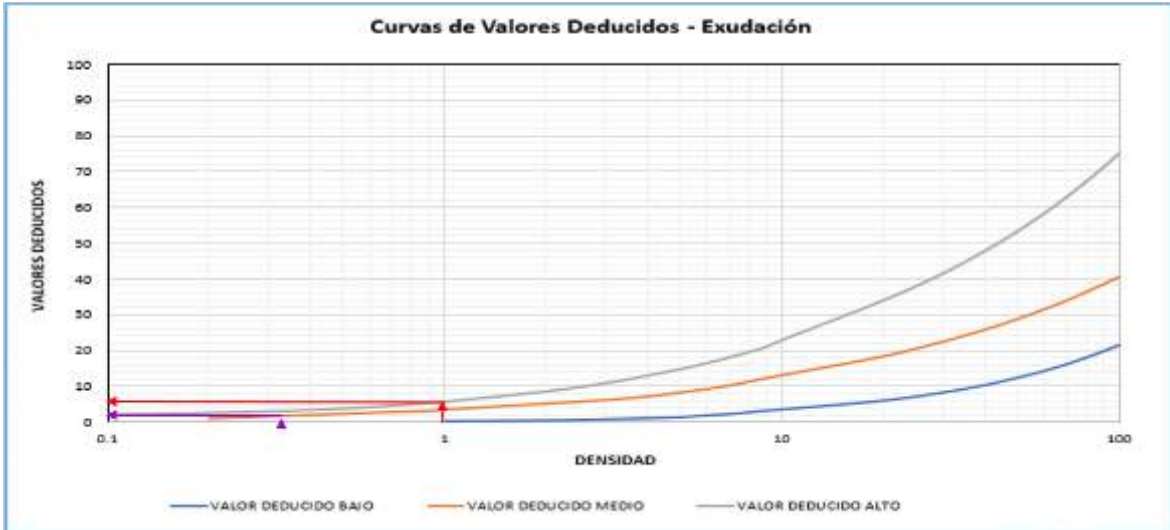
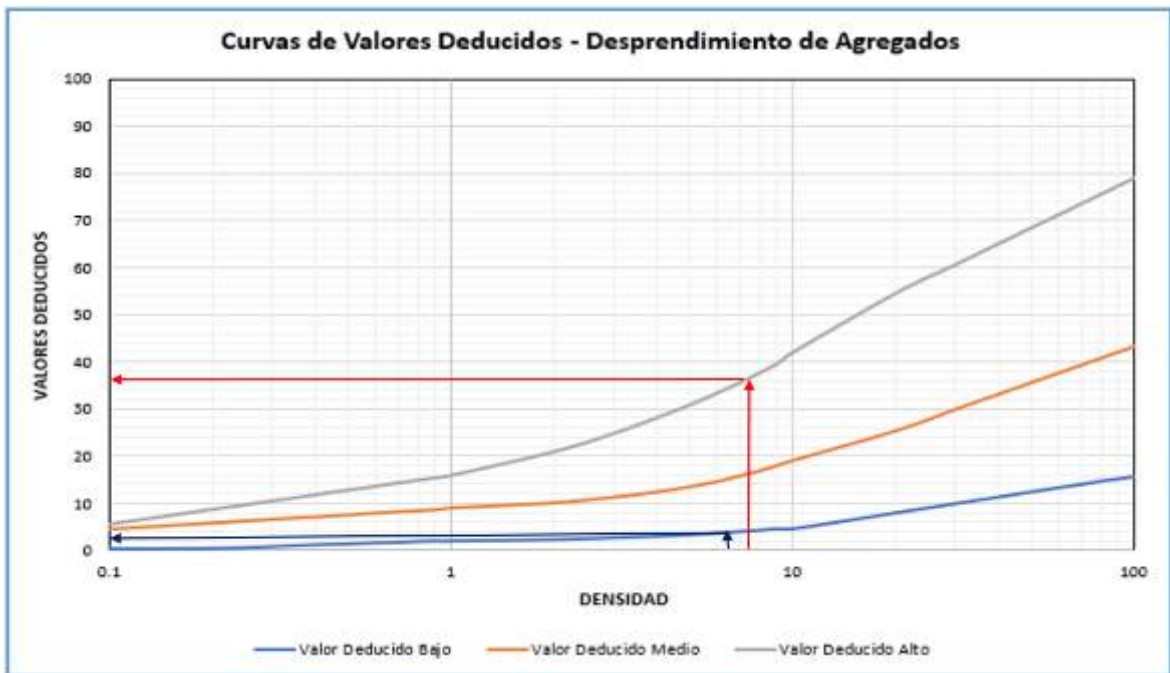


Figura 146

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.105) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - Máx.VD)$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 55) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 147, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 105, donde el máximo CDV es 82.

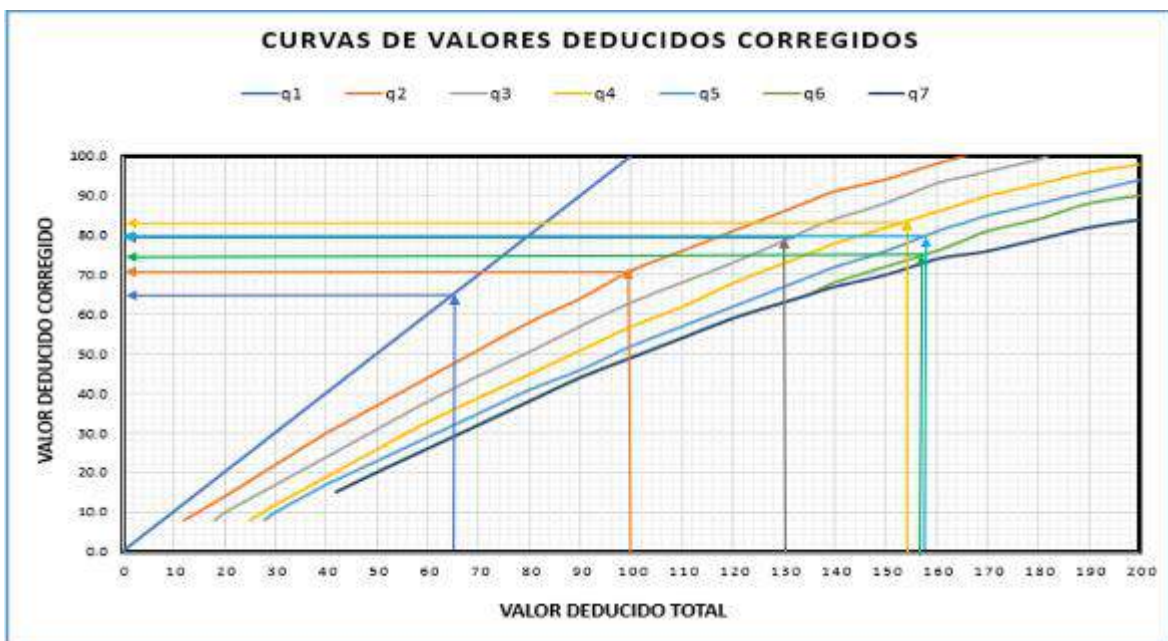
Figura 147

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.105) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO										
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV
1	55	37	34	24	5			155	5	80
2	55	37	34	24	2			152	4	82
3	55	37	34	2	2			130	3	80
4	55	37	2	2	2			98	2	70
5	55	2	2	2	2			63	1	63

Figura 148

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.105) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 105, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 82

PCI: 18

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 118 – TRAMO 2

Figura 149

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.118) -Tramo 2


ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO								ESQUEMA			
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO									
AVENIDA UNIVERSITARIA	AVENIDA GAMARRA	U.M. 118									
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m2)									
TRAMO 2	AVENIDA AMEZAGA	226.8									
INSPECCIONADA POR:								FECHA			
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Cantidades parciales											
Daño	Severidad	U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170	Total	Densidad (%)	Valor deducido
1	H			14.56					14.56	6.42	56
1	M			11.76					11.76	5.19	38
1	L			11.09					11.09	4.89	25
1	H			13.30					13.30	5.87	53
7	H			15.40					5.80	2.56	12
7	H			16.47					7.00	3.09	13

Figura 150

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.118) - Tramo 2

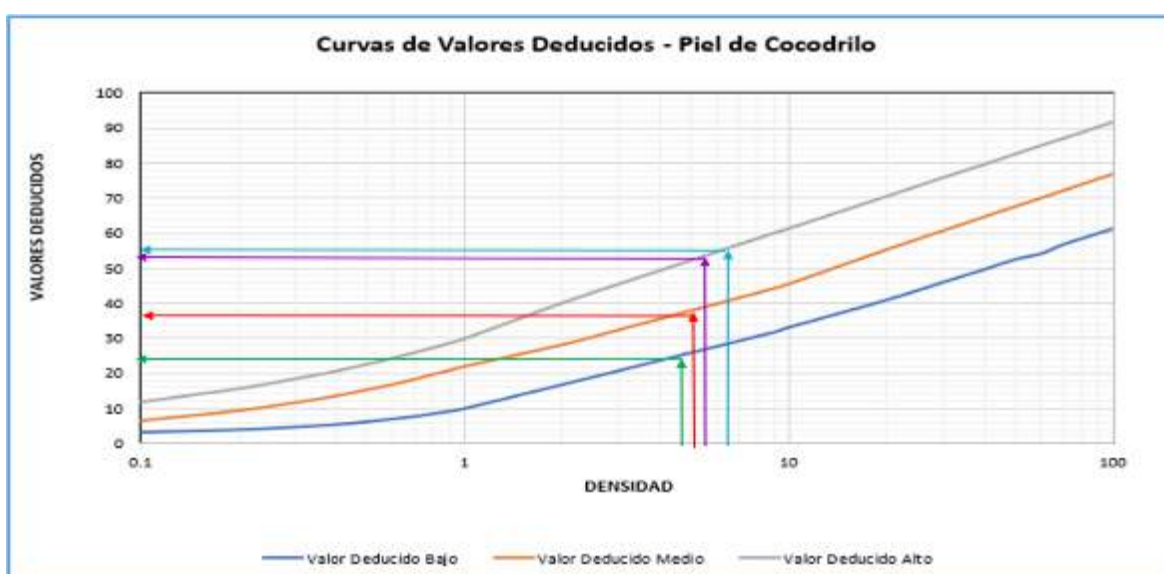
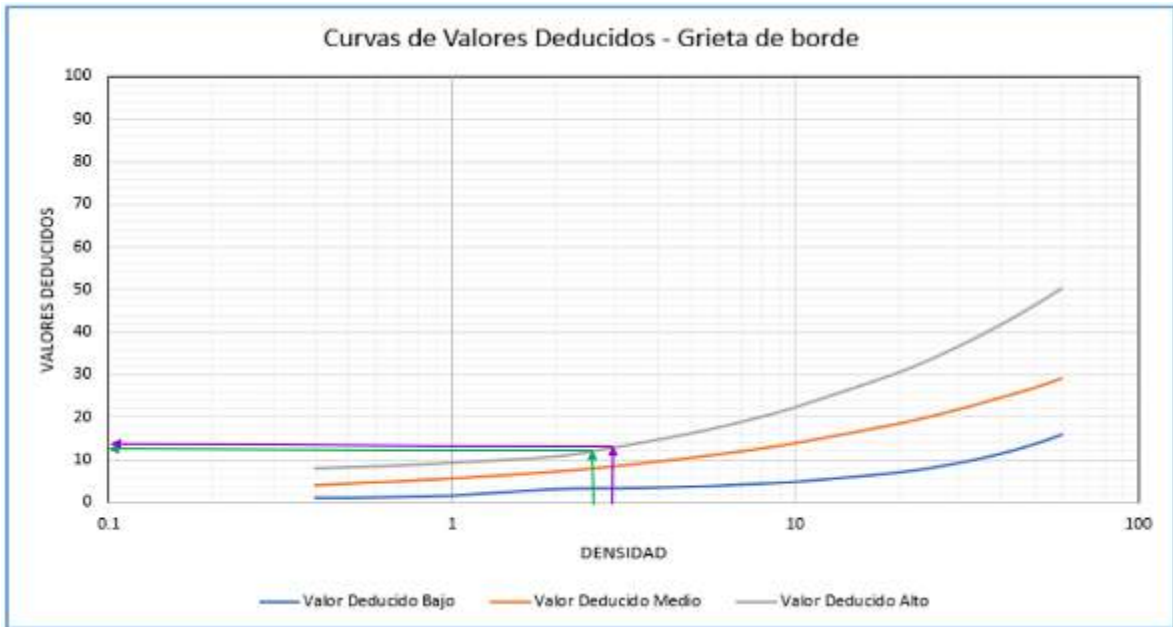


Figura 151

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.118) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 56) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay seis valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 152, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 118, donde el máximo CDV es 90.

Figura 152

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.118) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos						Total	q	CDV			
1	56	53	38	25	13		185	5	89			
2	56	53	38	25	2		174	4	90			
3	56	53	38	2	2		151	3	86			
4	56	53	2	2	2		115	2	79			
5	56	2	2	2	2		64	1	64			

Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 118, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 90

PCI: 10

Clasificación: Fallado

UNIDAD DE MUESTREO 131 – TRAMO 2

Figura 153

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.131) -Tramo 2


ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA			ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
AVENIDA UNIVERSITARIA			AVENIDA GAMARRA			U.M. 131					
CÓDIGO VÍA			ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)					
TRAMO 2			AVENIDA AMEZAGA			226.8					
INSPECCIONADA POR:						FECHA					
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño		Nº	Daño							
1	Piel de cocodrilo		11	Parcheo							
2	Exudación		12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque		13	Huecos							
4	Abultamientos y hundimientos		14	Cruce de vía férrea							
5	Corrugación		15	Ahuellamiento							
6	Depresión		16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde		17	Grieta parabólica (slippage)							
8	Grieta de reflexión de junta		18	Hinchariento							
9	Desnivel carril/berma		19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
13	M				4.65			4.65	2.05	48	
13	M				1.43			1.43	0.63	25	
19	L				2.28			2.28	1.00	1	
19	M				12.08			12.08	5.33	12	
19	M				4.65			4.65	2.05	5	
7	H				9.85			9.85	4.34	18	

Figura 154

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.131) - Tramo 2

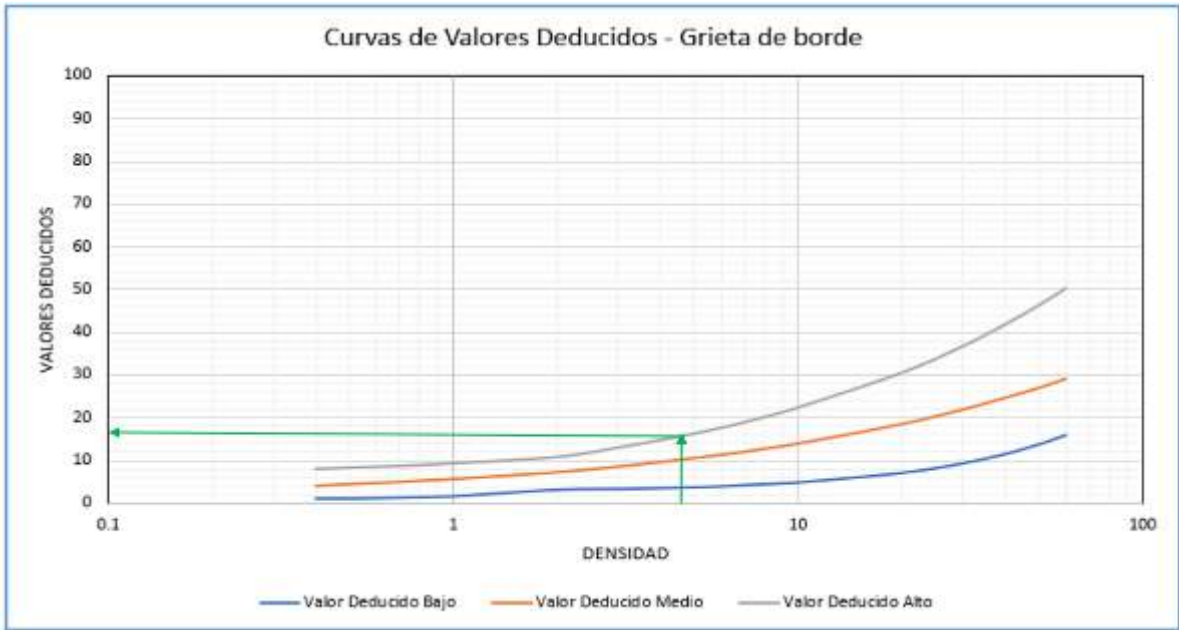


Figura 155

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.131) - Tramo 2

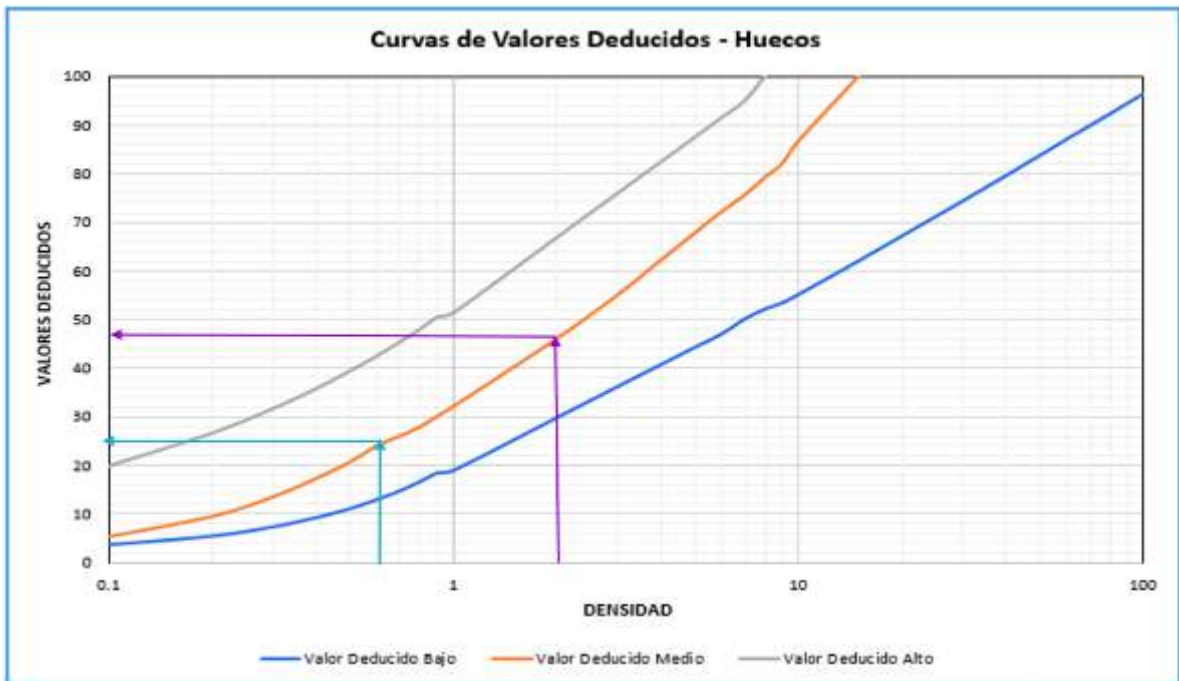
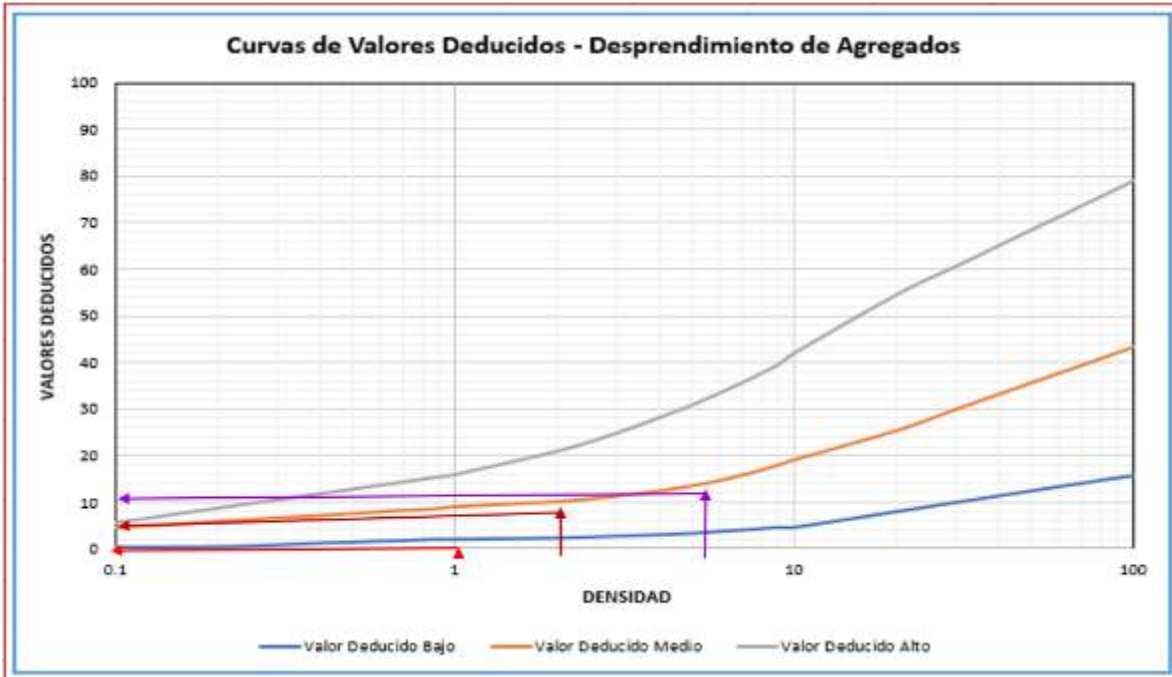


Figura 156

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.131) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 48) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay seis daños por lo que se tomará todos los valores

En la Figura 157, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 131, donde el máximo CDV es 56.

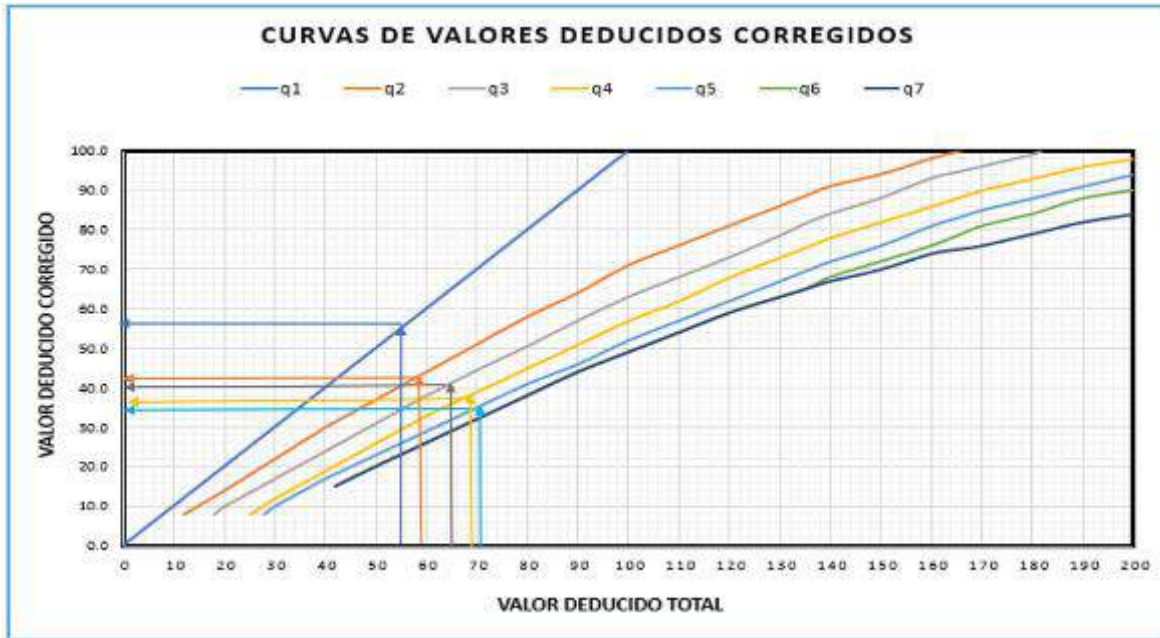
Figura 157

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.131) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos						Total	q	CDV			
1	48	25	18	12	5		108	5	34			
2	48	25	18	12	2		105	4	38			
3	48	25	18	2	2		95	3	40			
4	48	25	2	2	2		79	2	42			
5	48	2	2	2	2		56	1	56			

Figura 158

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.131) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 131, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 56

PCI: 44

Clasificación: Regular

UNIDAD DE MUESTREO 144 – TRAMO 2

Figura 159

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.144) -Tramo 2


ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO						
AVENIDA UNIVERSITARIA		AVENIDA GAMARRA			U.M. 118						
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)						
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA			226.8						
INSPECCIONADA POR:						FECHA:					
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
1	H					16.23			16.23	7.16	57
1	M					5.22			5.22	2.30	42
1	L					8.94			8.94	3.94	23
7	H					9.60			9.60	4.23	15
7	H					10.00			10.00	4.41	18
19	L					3.06			3.06	1.35	1

Figura 160

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.144) - Tramo 2

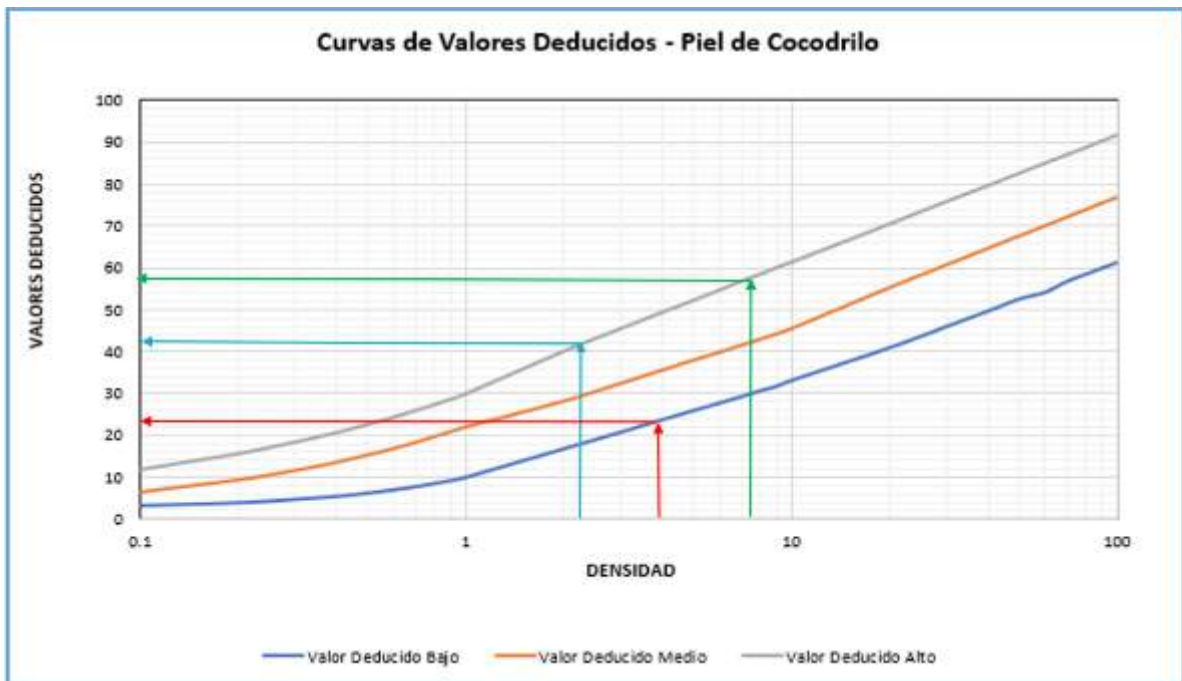


Figura 161

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.144) - Tramo 2

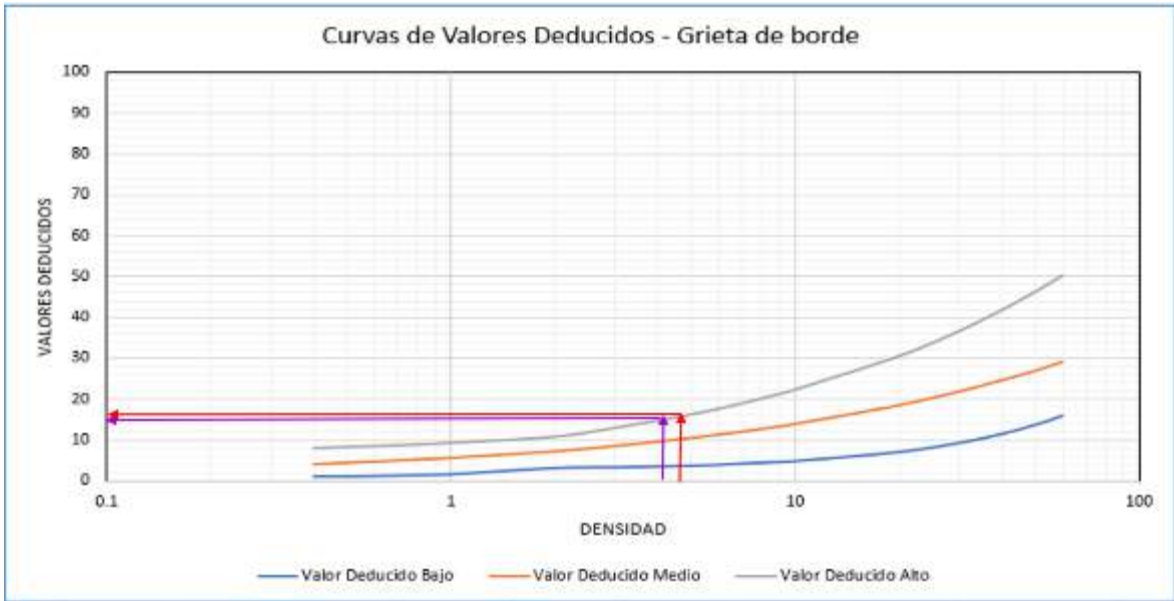
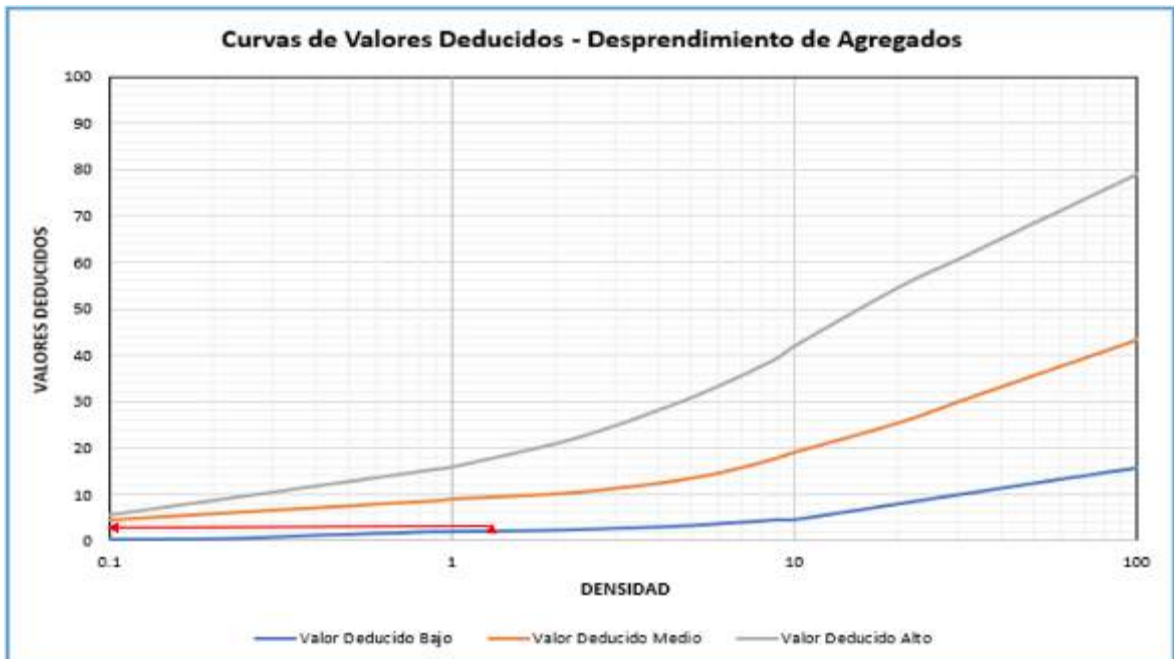


Figura 162

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.144) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 57) = 5$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 5. En esta muestra hay siete valores por lo que se tomará sólo 5 valores.

En la Figura 163, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 144, donde el máximo CDV es 79.

Figura 163

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.144) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	57	42	23	18	15				155	5	79	
2	57	42	23	18	2				142	4	79	
3	57	42	23	2	2				126	3	77	
4	57	42	2	2	2				105	2	72	
5	57	2	2	2	2				65	1	65	

Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 144, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 79

PCI: 21

Clasificación: Muy Malo

UNIDAD DE MUESTREO 157 – TRAMO 2

Figura 164

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.157) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA			ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
AVENIDA UNIVERSITARIA			AVENIDA GAMARRA			U.M. 157					
CÓDIGO VÍA			ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)					
TRAMO 2			AVENIDA AMEZAGA			226.8					
INSPECCIONADA POR:			FECHA								
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño					Nº	Daño				
1	Piel de cocodrilo					11	Parcheo				
2	Exudación					12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque					13	Huecos				
4	Abultamientos y hundimientos					14	Cruce de vía férrea				
5	Corrugación					15	Ahuellamiento				
6	Depresión					16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde					17	Grieta parabólica (slippage)				
8	Grieta de reflexión de junta					18	Hinchamiento				
9	Desnivel carril/berma					19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
7	H						9.40		9.40	4.14	14
7	M						7.50		7.50	3.31	8
12	L						7.37		7.37	3.25	0
12	L						64.73		64.73	28.54	9
19	M						8.18		8.18	3.61	12
1	H						0.94		0.94	0.41	21

Figura 165

Curvas de Valores Deducidos - Piel de Cocodrilo (U.M.157) - Tramo 2

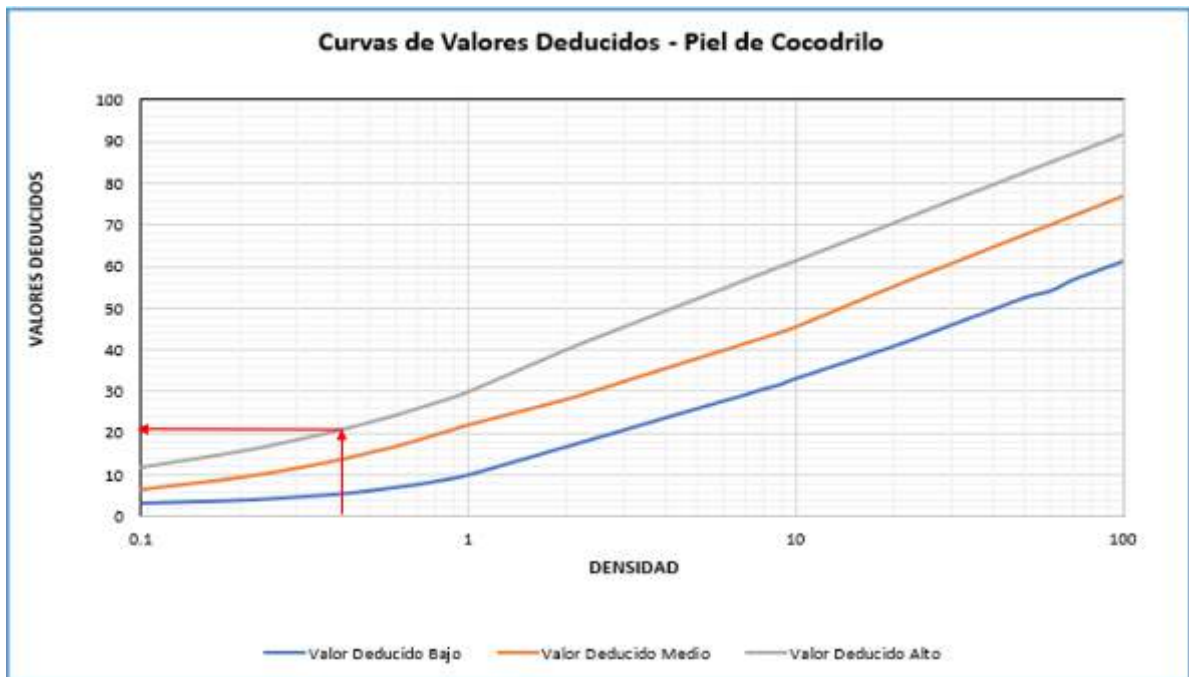


Figura 166

Curvas de Valores Deducidos - Grieta de borde (U.M.157) - Tramo 2

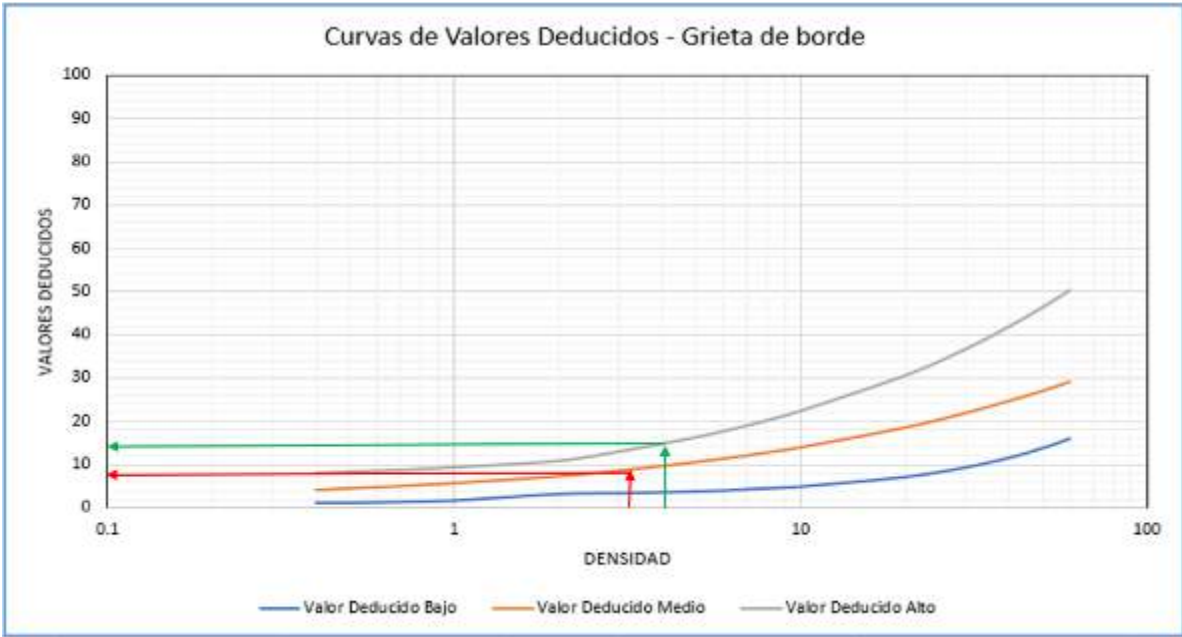


Figura 167

Curvas de Valores Deducidos - Pulimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 2

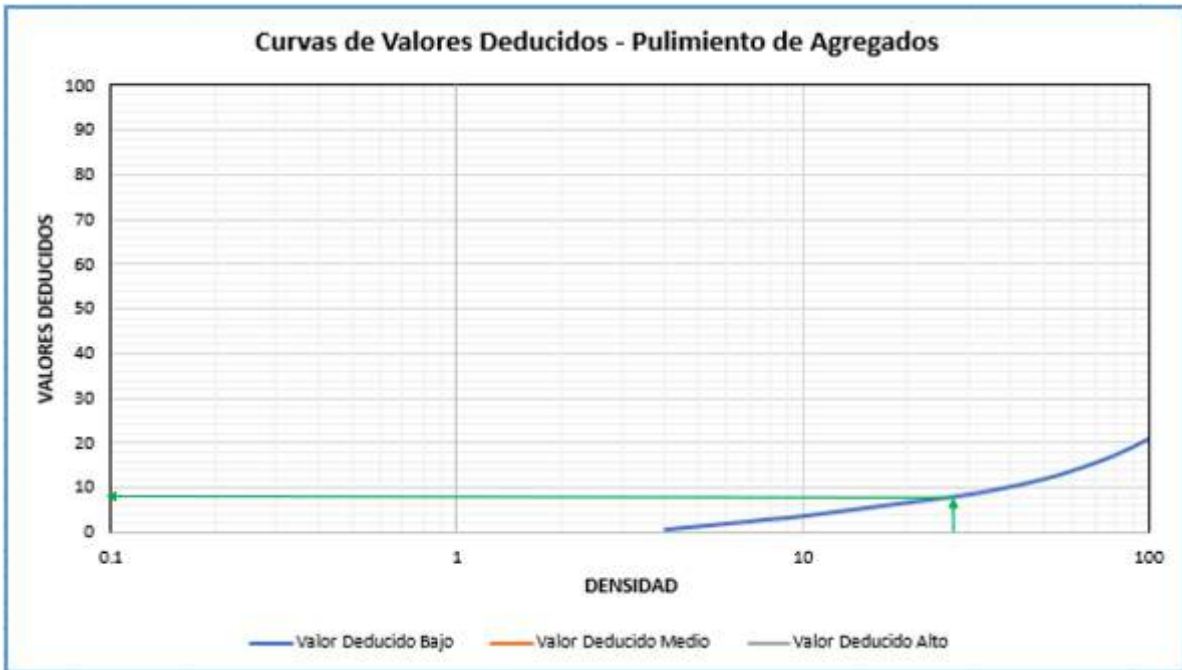
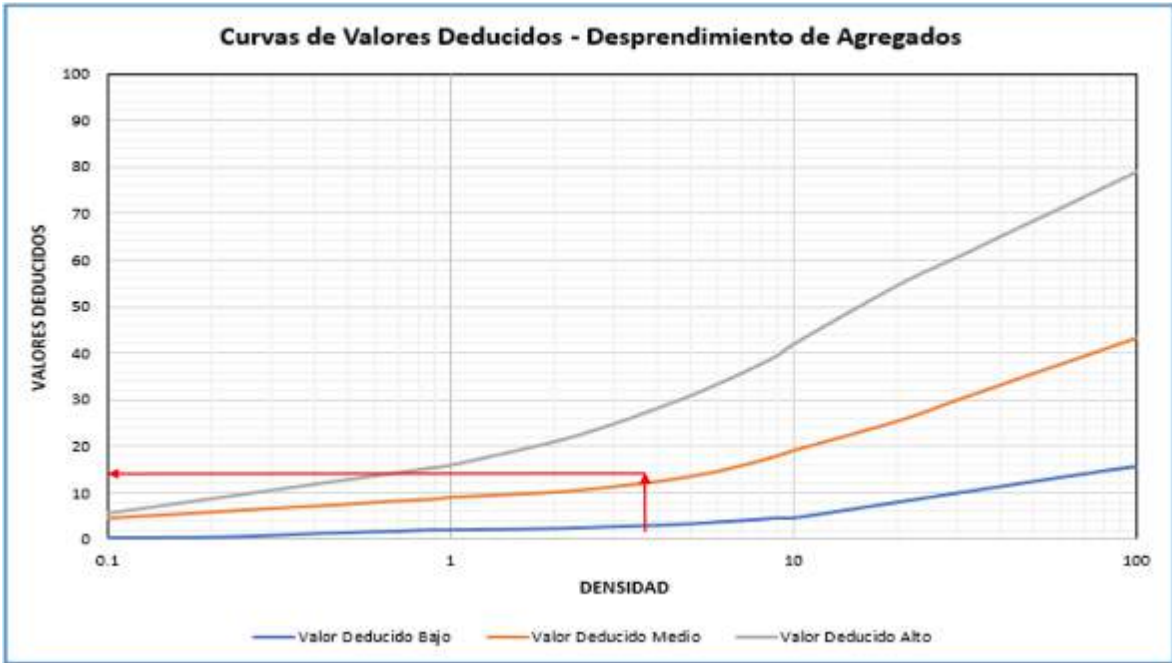


Figura 168

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.157) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 21) = 8$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 8. En esta muestra hay seis daños por lo que se tomará todos los valores.

En la Figura 169, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 157, donde el máximo CDV es 32.

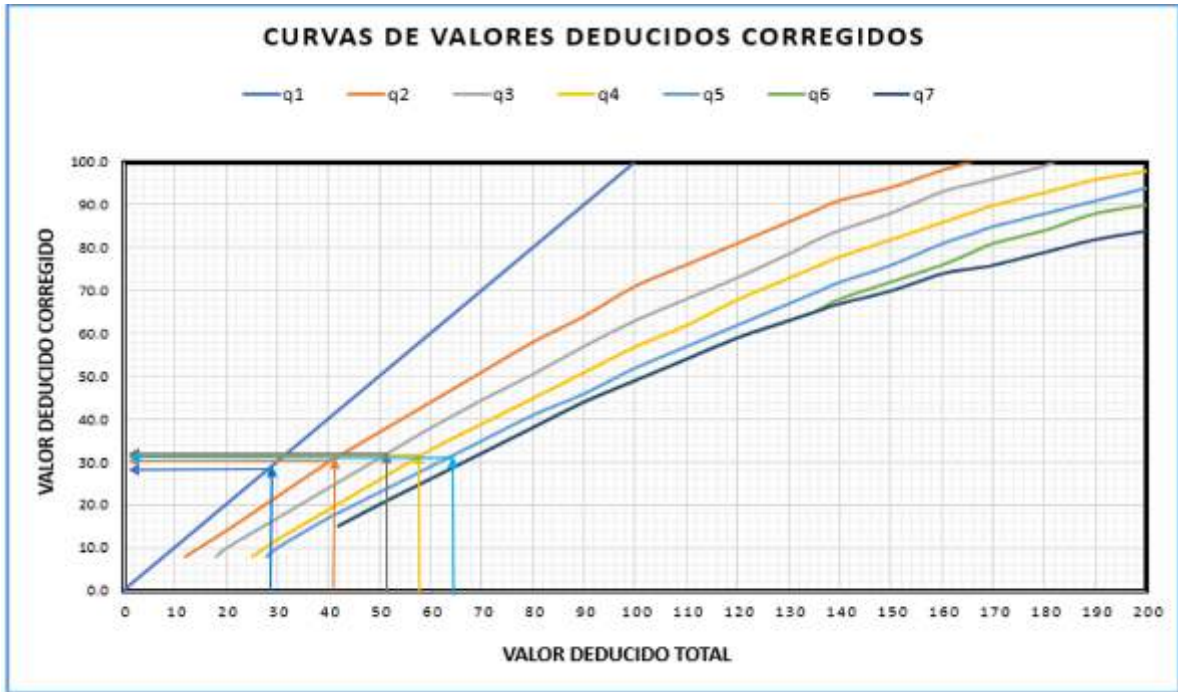
Figura 169

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.157) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos								Total	q	CDV	
1	21	14	12	9	8				64	5	32	
2	21	14	12	9	2				58	4	31	
3	21	14	12	2	2				51	3	32	
4	21	14	2	2	2				41	2	30	
5	21	2	2	2	2				29	1	29	

Figura 170

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.157) -Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 157, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 32

PCI: 68

Clasificación: Bueno

UNIDAD DE MUESTREO 170 – TRAMO 2

Figura 171

Registro de Índice de condición del pavimento (U.M.170) -Tramo 2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA											
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO									ESQUEMA		
ZONA		ABSCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO						
AVENIDA UNIVERSITARIA		AVENIDA GAMARRA			U.M. 170						
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL			ÁREA MUESTREO (m2)						
TRAMO 2		AVENIDA AMEZAGA			226.8						
INSPECCIONADA POR:					FECHA						
Ramos Quezada Juan Luis Steve											
Nº	Daño	Nº	Daño								
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y hundimientos	14	Cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long y transversal										
Daño	Severidad	Cantidades parciales							Total	Densidad (%)	Valor deducido
		U.M. 92	U.M. 105	U.M. 118	U.M. 131	U.M. 144	U.M. 157	U.M. 170			
11	M							2.95	2.95	1.30	11
11	M							1.39	1.39	0.61	8
11	H							3.95	3.95	1.74	24
13	M							5.14	5.14	2.27	48
19	H							9.62	9.62	4.24	30
13	L							0.96	0.96	0.42	10

Figura 172

Curvas de Valores Deducidos - Parqueo (U.M.170) - Tramo 2

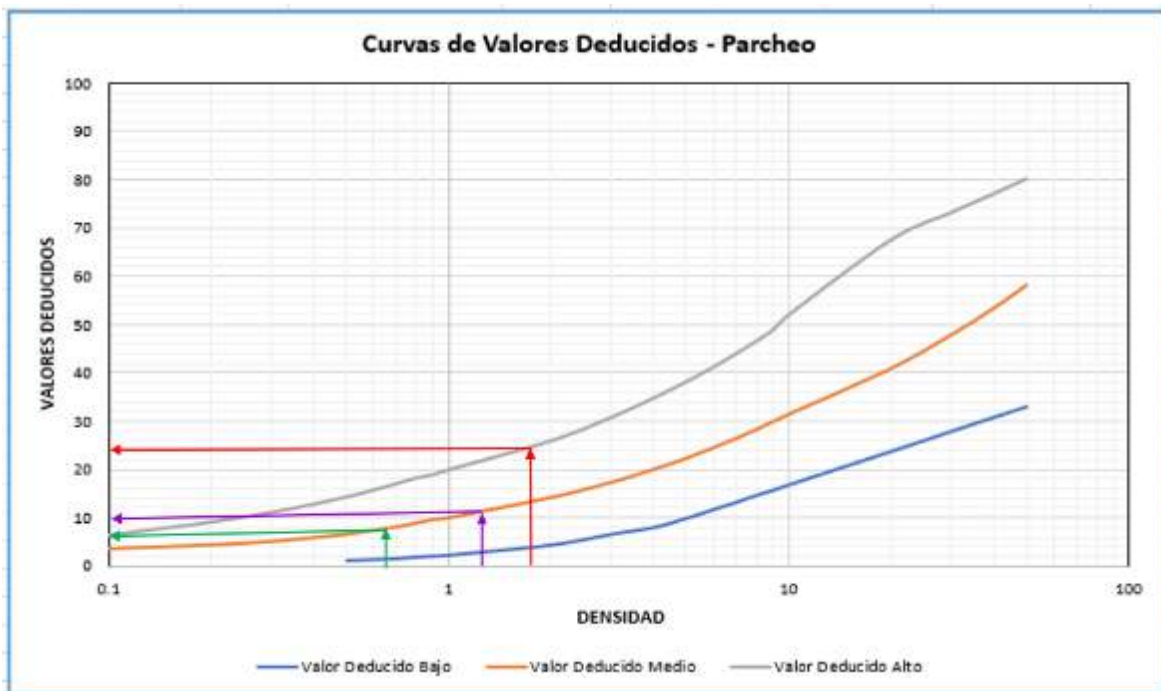


Figura 173

Curvas de Valores Deducidos - Huecos (U.M.170) - Tramo 2

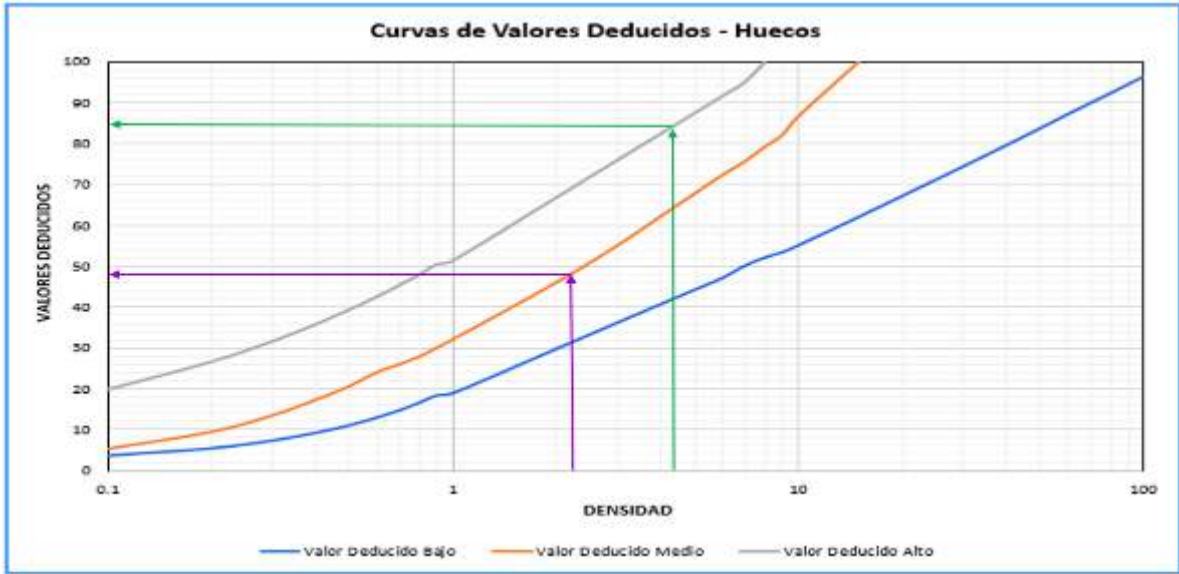
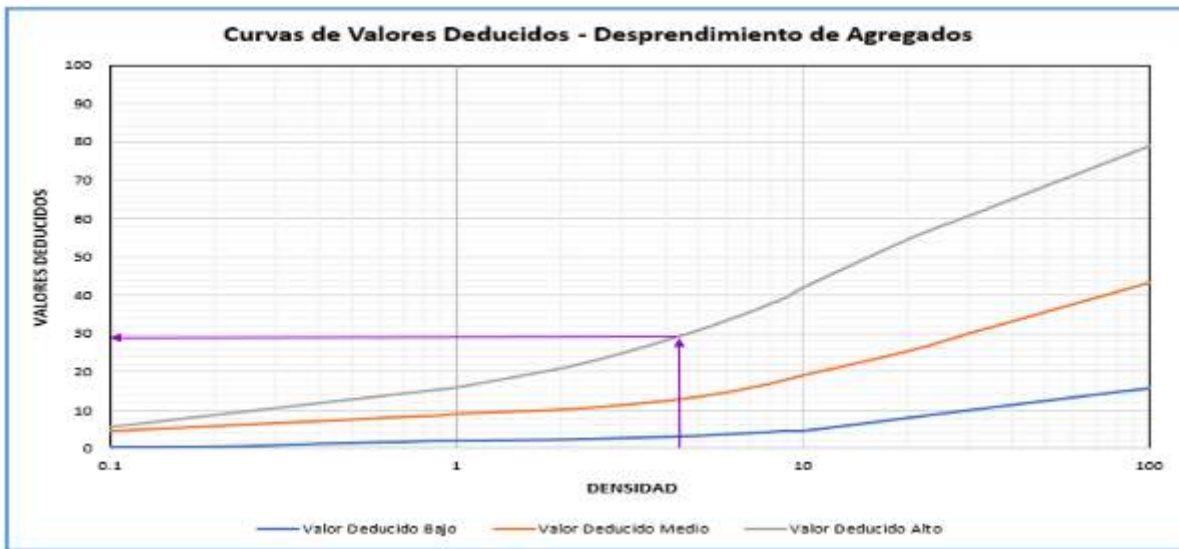


Figura 174

Curvas de Valores Deducidos - Desprendimiento de Agregados (U.M.170) - Tramo 2



Cálculo de Número Máximo Admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{Máx. VD})$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - 48) = 6$$

Por lo tanto, los valores a elegir son solo 6. En esta muestra hay seis daños por lo que se tomará todos los valores.

En la Figura 174, se muestra los valores obtenidos del *máximo valor deducido corregido* para la unidad de muestra 1508, donde el máximo CDV es 67.

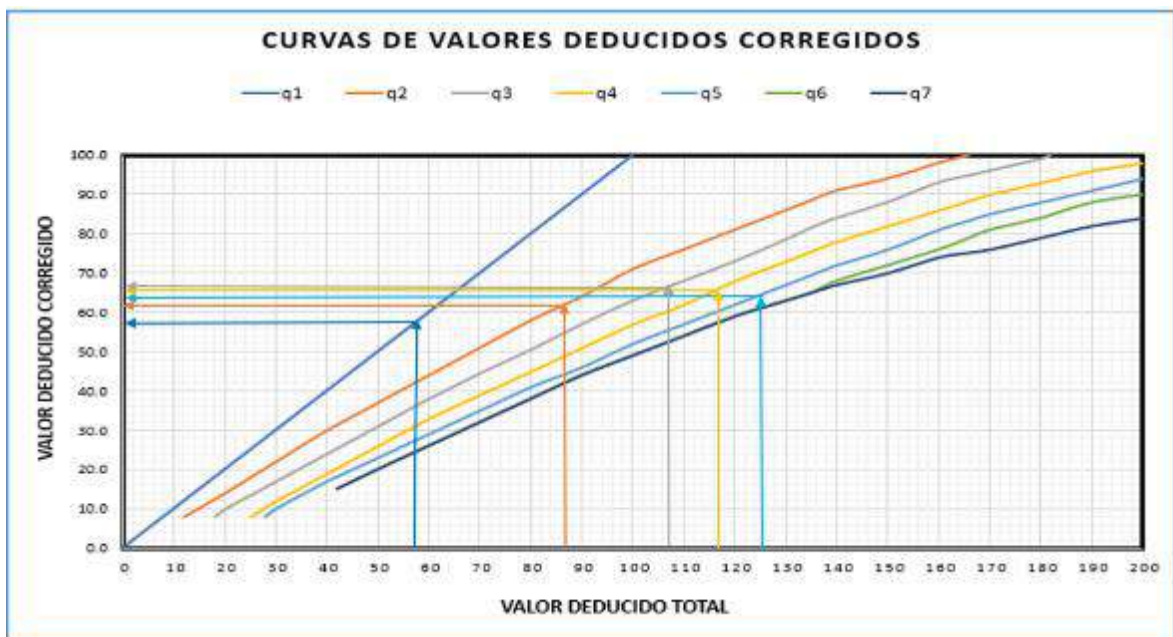
Figura 175

Valores obtenidos del máximo valor deducido corregido (U.M.170) - Tramo 2

PAVEMENT CODITION INDEX												
FORMATO PARA LA OBTENCION DEL MAXIMO VALOR REDUCIDO CORREGIDO												
Nº	Valores Deducidos							Total	q	CDV		
1	48	30	24	11	10	8		131	6	0		
2	48	30	24	11	10	2		125	5	65		
3	48	30	24	11	2	2		117	4	64		
4	48	30	24	2	2	2		108	3	67		
5	48	30	2	2	2	2		86	2	62		
6	48	2	2	2	2	2		58	1	58		

Figura 176

Curvas de valores deducidos corregidos (U.M.170) - Tramo 2



Concluyendo así con el cálculo del índice de condición del pavimento PCI para determinar la condición actual que presenta la muestra 170, el cual, se obtuvo de la resta 100 con el máximo CDV:

Max. CDV: 67

PCI: 33

Clasificación: Malo

Es así, detallaremos el resumen de todo el tramo para obtener el valor cuantitativo general del PCI.

Figura 177

Resumen de los resultados para obtener el valor cuantitativo general del PCI

RESUMEN DE RESULTADOS					
UNIDAD DE MUESTRA (U.M.)	TIPO DE FALLA (TP)	ÁREA DE MUESTREO(m2)	NIVEL DE SEVERIDAD (NS)	RANGO DE PCI EN LA SECCIÓN	CLASIFICACIÓN EN EL RANGO PCI
U.M.1	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H	9	FALLADO
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
	Hueco	226.8	L		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Abultamiento y Hundimientos	226.8	L		
U.M.14	Abultamiento y Hundimientos	226.8	M	26	MUY MALO
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	L		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
	Hueco	226.8	H		
	Hueco	226.8	M		
U.M.27	Hueco	226.8	H	3	FALLADO
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	M		
	Exudación	226.8	L		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
U.M.40	Agrietamiento en Bloque	226.8	H	25	MUY MALO
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
	Hueco	226.8	M		
	Hueco	226.8	M		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
U.M.53	Desprendimiento de Agregado	226.8	H	3	FALLADO
	Desprendimiento de Agregado	226.8	M		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Parqueo	226.8	H		
	Agrietamiento en Bloque	226.8	M		
	Agrietamiento en Bloque	226.8	L		
U.M.66	Pulimento de Agregados	226.8	L	13	MUY MALO
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Parqueo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
U.M.79	Exudación	226.8	M	11	MUY MALO
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Parqueo	226.8	M		
	Parqueo	226.8	H		
	Parqueo	226.8	M		
	Parqueo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
U.M.92	Piel de Cocodrilo	226.8	H	13	MUY MALO
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	L		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	M		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	L		
	Hueco	226.8	M		
	Hueco	226.8	L		
U.M.92	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		

U.M.105	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H	18	MUY MALO
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
U.M.118	Parqueo	226.8	H	12	MUY MALO
	Parqueo	226.8	M		
	Parqueo	226.8	L		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
	Grieta de Borde	226.8	H		
	Grieta de Borde	226.8	H		
	Exudación	226.8	L		
	Exudación	226.8	M		
U.M.131	Hueco	226.8	M	12	MUY MALO
	Hueco	226.8	M		
	Hueco	226.8	L		
	Hueco	226.8	M		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	L		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
U.M.144	Piel de Cocodrilo	226.8	H	16	MUY MALO
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	L		
	Grieta de Borde	226.8	H		
	Grieta de Borde	226.8	H		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	H		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	M		
U.M.157	Grieta de Borde	226.8	H	7	FALLADO
	Grieta de Borde	226.8	M		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Pulimento de Agregados	226.8	L		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	H		
	Piel de Cocodrilo	226.8	M		
U.M.170	Parqueo	226.8	L	14	MUY MALO
	Parqueo	226.8	M		
	Parqueo	226.8	H		
	Hueco	226.8	M		
	Hueco	226.8	H		
	Hueco	226.8	L		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	H		
	Desprendimiento de Agregado	226.8	M		
U.M. 1	Parqueo	226.8	MEDIO	21	Muy Malo
	Parqueo	226.8	MEDIO		
	Parqueo	226.8	ALTO		
	Hueco	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
	Hueco	226.8	BAJO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
Exudación	226.8	MEDIO			
U.M. 14	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	MEDIO	24	Muy Malo
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	MEDIO		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	ALTO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	MEDIO		
Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO			

U.M. 27	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO	3	Fallado
	Grieta de Borde	226.8	BAJO		
	Grieta de Borde	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
U.M. 40	Parqueo	226.8	MEDIO	15	Muy Malo
	Parqueo	226.8	ALTO		
	Hueco	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	MEDIO		
U.M. 53	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO	10	Fallado
	Agrietamiento en Bloque	226.8	MEDIO		
	Pulimento de Agregados	226.8	BAJO		
	Pulimento de Agregados	226.8	BAJO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
U.M. 66	Parqueo	226.8	BAJO	100	Excelente
	Parqueo	226.8	MEDIO		
	Hueco	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
U.M. 79	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	ALTO	4	Fallado
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Exudación	226.8	BAJO		
U.M. 92	Hueco	226.8	ALTO	8	Fallado
	Hueco	226.8	ALTO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	ALTO		
	Grietas Longitudinales y Transversales	226.8	ALTO		
U.M. 105	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO	18	Muy Malo
	Exudación	226.8	MEDIO		
	Exudación	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
U.M. 118	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO	10	Fallado
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	BAJO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Grieta de Borde	226.8	ALTO		
	Grieta de Borde	226.8	ALTO		
U.M. 131	Hueco	226.8	MEDIO	44	Regular
	Hueco	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	MEDIO		
U.M. 144	Grieta de Borde	226.8	ALTO	21	Muy Malo
	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	MEDIO		
	Piel de Cocodrilo	226.8	BAJO		
	Grieta de Borde	226.8	ALTO		
	Grieta de Borde	226.8	ALTO		
U.M. 157	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	BAJO	68	Bueno
	Grieta de Borde	226.8	ALTO		
	Grieta de Borde	226.8	MEDIO		
	Pulimento de Agregados	226.8	BAJO		
	Pulimento de Agregados	226.8	BAJO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	MEDIO		
U.M. 170	Piel de Cocodrilo	226.8	ALTO	33	Malo
	Parqueo	226.8	MEDIO		
	Parqueo	226.8	MEDIO		
	Parqueo	226.8	ALTO		
	Hueco	226.8	MEDIO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
	Hueco	226.8	BAJO		
	Meteorización/Desprendimiento de Agregado	226.8	ALTO		
Exudación	226.8	MEDIO			

En la Tabla 2, resumimos la cantidad de patologías por su clasificación.

Tabla 2

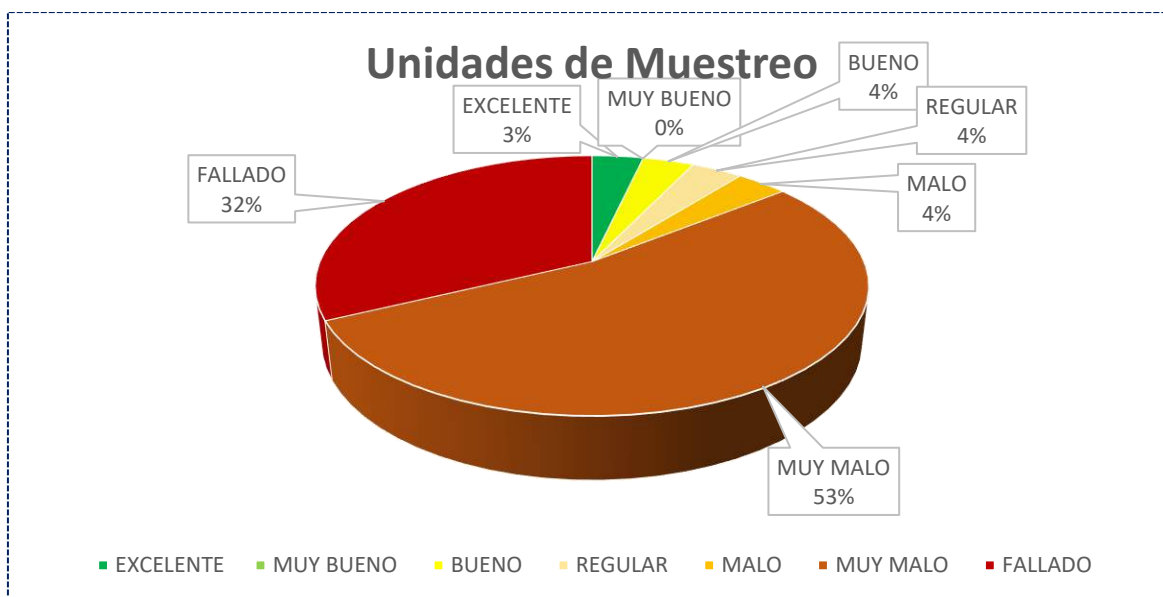
Patologías encontradas en la sección del tramo

CLASIFICACIÓN	UNIDADES DE MUESTREO	%
EXCELENTE	1	3.57
MUY BUENO	0	0.00
BUENO	1	3.57
REGULAR	1	3.57
MALO	1	3.57
MUY MALO	15	53.57
FALLADO	9	32.14
TOTAL	28	100.00

Y finalmente en la Figura 178, se observa el porcentaje de resumen de patologías del tramo 1.

Figura 178

Porcentual de Patologías en la sección del tramo



4.1.2. Compendio de daños más predominantes en todo el tramo vial para describir el factor de causa principal

Ahora, realizaremos el registro de todos los daños de las unidades de muestreo con el fin de obtener las causantes que hacen que el pavimento esté en ese estado.

Para ello, presentamos mediante tablas y gráficos porcentuales el resumen del conteo del tramo 1 y del tramo 2.

Tabla 3

Presentación del porcentaje de daños existentes del tramo 1

PORCENTAJE DE CANTIDAD RESPECTO A LOS DAÑOS EXISTENTES			
N°	TIPOS DE DAÑOS	CANTIDAD	%
1	Piel de cocodrilo	67	15
2	Exudación	1	0
3	Agrietamiento en bloque	5	1
4	Abultamientos y hundimientos	16	4
5	Corrugación		
6	Depresión	23	5
7	Grieta de borde	2	0
8	Grieta de reflexión de junta		
9	Desnivel carril/berma	12	3
10	Grietas long y transversal	92	21
11	Parcheo	44	10
12	Pulimento de agregados	17	4
13	Huecos	142	32
14	Cruce de vía férrea		
15	Ahuellamiento		
16	Desplazamiento		
17	Grieta parabólica		
18	Hinchamiento		
19	Desprendimiento de agregados	25	6
	TOTAL	446	100

Nota. En esta tabla se muestra la representación de cantidades de daños en el tramo 1.

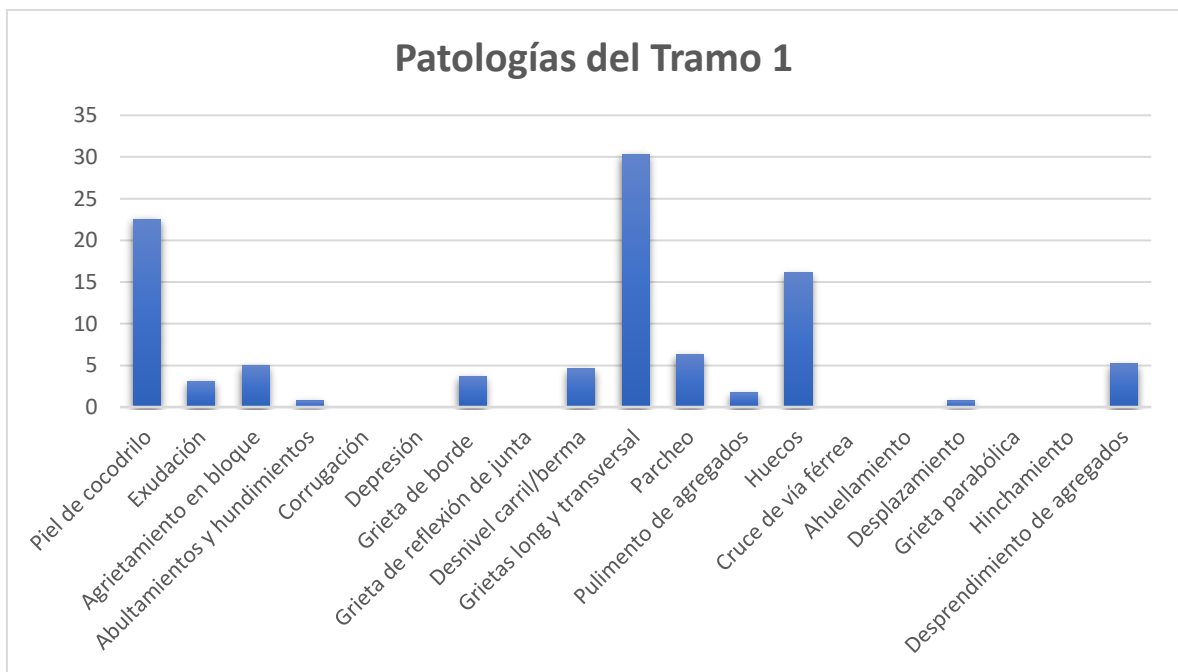
Resaltamos las tres patologías que más predominan en este tramo tales como: Grietas longitudinales y transversales con 348 daños y con una representación porcentual del 27%,

Piel de cocodrilo con 286 daños, con una representación porcentual del 22% y el tipo de falla Hueco con 189 que representa el 15% del total. Siendo así, que el tramo 1 obtiene un total de 1285 daños existentes.

Para su mejor entendimiento se realiza un gráfico porcentual en donde se resalta que las patologías que más se visualizaron al momento de la inspección in situ.

Figura 179

Fallas predominantes en el tramo 1



Tramo 2

Tabla 4

Porcentaje representativo de daños predominantes en el tramo 2

PORCENTAJE DE CANTIDAD RESPECTO A LOS DAÑOS EXISTENTES			
Nº	TIPOS DE DAÑOS	CANTIDAD	%
1	Piel de cocodrilo	305	23
2	Exudación	42	3
3	Agrietamiento en bloque	67	5
4	Abultamientos y hundimientos	10	1
5	Corrugación	0	0
6	Depresión	0	0

7	Grieta de borde	50	4
8	Grieta de reflexión de junta	0	0
9	Desnivel carril/berma	62	5
10	Grietas long y transversal	410	30
11	Parcheo	85	6
12	Pulimento de agregados	23	2
13	Huecos	218	16
14	Cruce de vía férrea	0	0
15	Ahuellamiento	0	0
16	Desplazamiento	10	1
17	Grieta parabólica	0	0
18	Hinchamiento	0	0
19	Desprendimiento de agregados	37	5
	TOTAL	1352	100

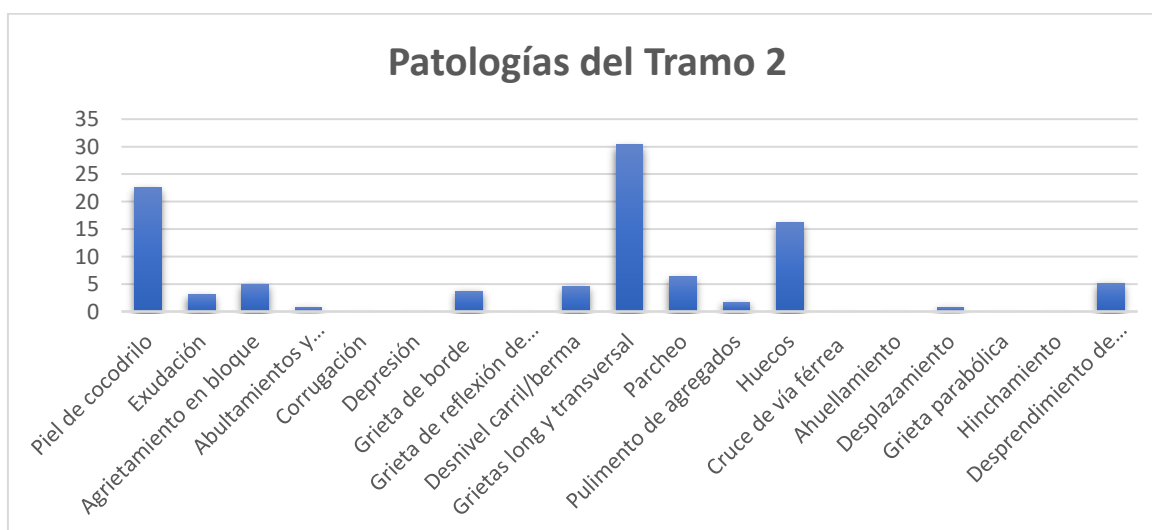
Nota. En esta tabla se muestra la representación de cantidades de daños en el tramo 2.

Resaltamos las tres patologías que más predominan en este tramo tales como: Grietas longitudinales y transversales con 410 daños y con una representación porcentual del 30%, Piel de cocodrilo con 305 daños, con una representación porcentual del 23% y el tipo de falla Huevo con 218 que representa el 16% del total. Siendo así, que el tramo 2 obtiene un total de 1352 daños existentes.

Para su mejor entendimiento se realiza un gráfico porcentual en donde se resalta que las patologías que más se visualizaron al momento de la inspección in situ.

Figura 180

Fallas predominantes en el tramo vial 2



Finalmente, al evaluar el estado del pavimento mediante el PCI se obtuvo un resultado de 20, es decir, en un rango de clasificación Muy Malo.

Tabla 5

Obtención de PCI en ambos tramos

METODOLOGÍA	CLASIFICACIÓN PROMEDIO	ESTADO
PCI	20	Muy Malo

4.1.3. Determinar el IMDA para examinar el volumen de tránsito en el tramo vial de 5,91 km de longitud

En este desarrollo se tiene por finalidad cuantificar, clasificar y conocer el volumen de vehículos que circulan por el tramo de estudio. Con ello será indispensable para conocer el estado actual de la avenida y a la vez conocer su capacidad de tránsito el cual fue diseñado.

Se tiene en cuenta que al proyectar una avenida, calle o paso peatonal o similar es fundamental determinar el volumen del tráfico que circulará por el servicio proyectado considerando la variación y la tasa de crecimiento.

Así pues, se tiene conocimiento que los volúmenes de tráfico son dinámicos por lo que respecta solo para el periodo de duración de los aforos. En efecto, siendo sus variaciones rítmicas y repetitivas, es esencial conocer sus características con el fin de programar aforos. Asimismo, conocer las variaciones periódicas de volúmenes de tráfico comprendida en las horas de máxima demanda ya sea en horas, días de la semana o meses del año.

El objetivo del presenta trabajo es tener conocimiento de la circulación del tráfico. Para obtener los datos necesarios se realizó con la técnica de medida como lo es el conteo vehicular manual de tráfico.

Previo a eso se menciona las características de la vía en mención:

La avenida Universitaria tramo comprendido entre las avenidas Angélica Gamarra y Amezaga se caracteriza por un ancho de calzada de 7.20 m con dos carriles principales (cada carril con un sentido de circulación, de sur a norte) y una berma central. Se encuentra la superficie de rodadura en ciertas partes deterioradas presentando daños funcionales y estructurales reflejándose una deficiencia en cuanto a la serviciabilidad. Por otro lado, la avenida Universitaria es una de las avenidas principales de la ciudad de Lima que por supuesto, conecta con vías secundarias dirigiendo a otros distritos. Tiene flujo vehicular constante puesto que se encuentra en el camino instituciones, centros comerciales, urbanizaciones, zona industrial, entre otros.

Tabla 6

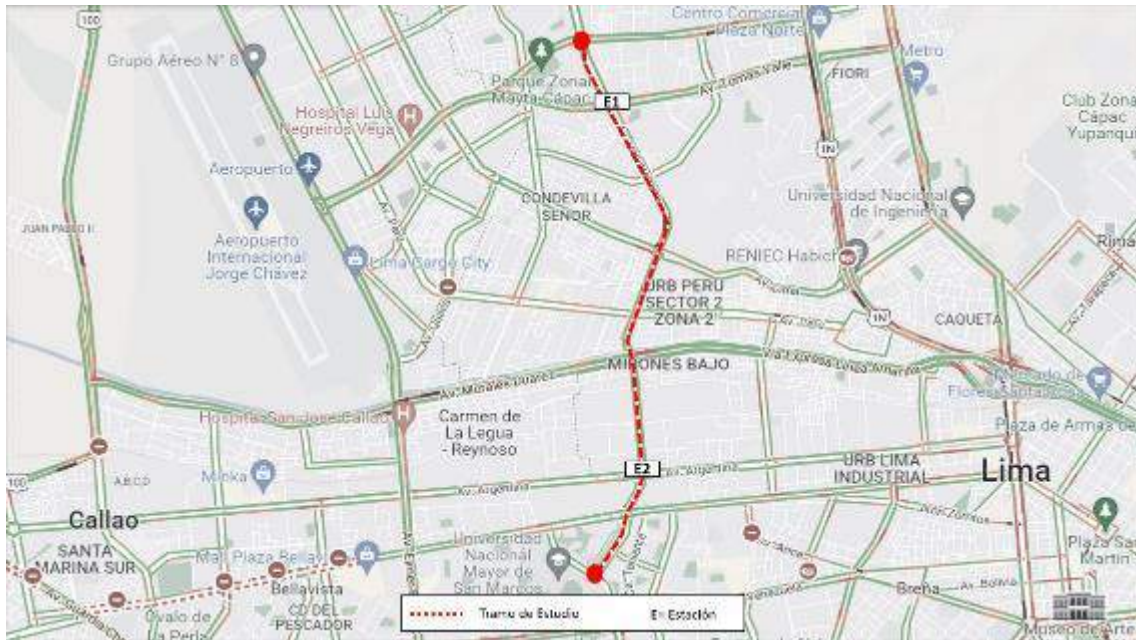
Características de la Vía evaluada

CARACTERÍSTICAS DE LA VIA	
Ancho de calzada	7.20 m
Tipo de pavimento	Pavimento flexible
Estado de conservación	Deficiente
Longitud de tramo a evaluar	5.90 m

Para este tipo de conteos se procedió a seleccionar las estaciones de control para obtener el registro de datos con formatos previamente elaborados. A continuación, se muestra los puntos de control en el tramo de estudio.

Figura 181

Ubicación de las estaciones de control, E1 y E2




Nota. Se muestra el tramo de estudio donde la estación de control 1 se encuentra en la av. Tomas Valle y en la estación de control 2 se encuentra en la avenida Argentina donde se tomó registro de los vehículos en circulación.


Por consiguiente, se registró en formatos con elaboración propia clasificando el tráfico en circulación. Detallando los tipos de vehículos durante siete días por 24 horas. Comenzando un 20 de enero y finalizando el 26 del mismo mes. Se presenta el registro del sentido derecho del carril.


Figura 182

Registro de circulación de vehículos del sentido derecho del carril con la Estación 1


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE						LUGAR:	CERCADO DE LIMA									
	FECHA:		20 de enero del 2022						VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA									
									SENTIDO:	Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)									
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
00:00 - 00:15	12		1					2										15	0.32
00:15 - 00:30	7			2														9	0.19
00:30 - 00:45	9																	9	0.19
00:45 - 01:00	6																	6	0.13
01:00 - 01:15	11		1															12	0.25
01:15 - 01:30	8			2														10	0.21
01:30 - 01:45	6	1																7	0.15
01:45 - 02:00	4			2				1	1									8	0.17
02:00 - 02:15	5	1																6	0.13
02:15 - 02:30	2								1					1				4	0.08
02:30 - 02:45	2			3														5	0.11
02:45 - 03:00	7																	7	0.15
03:00 - 03:15	5								1									6	0.13
03:15 - 03:30	9	1							1									11	0.23
03:30 - 03:45	14	1		2														17	0.36
03:45 - 04:00	13		1					1										15	0.32
04:00 - 04:15	17	2		2					2									23	0.49
04:15 - 04:30	15	1						1	1									18	0.38
04:30 - 04:45	19	2	1	4				1										27	0.57
04:45 - 05:00	23	2	1					1										27	0.57
05:00 - 05:15	21	2						1										24	0.51
05:15 - 05:30	43	4	1	2				2	1									53	1.12
05:30 - 05:45	43	1	6					1										51	1.08
05:45 - 06:00	32	4	9															45	0.95
06:00 - 06:15	54	1	7	4				1										67	1.42
06:15 - 06:30	41		11					3										55	1.16
06:30 - 06:45	43	1	12					2										58	1.23
06:45 - 07:00	40	3	8	4				1	2									58	1.23
07:00 - 07:15	29	2	8					1	1									41	0.87
07:15 - 07:30	25	2	4	4				1										36	0.76
07:30 - 07:45	71	3	11															85	1.80
07:45 - 08:00	65	3	14	4				2										88	1.86
08:00 - 08:15	49	5	8						1									63	1.33
08:15 - 08:30	59	1	14					3	1									78	1.65
08:30 - 08:45	51	5	11	4				2										73	1.54
08:45 - 09:00	56	6	6						1									69	1.46
09:00 - 09:15	52	3	14	4				1	1									75	1.59
09:15 - 09:30	69	4	8					2	2									85	1.80
09:30 - 09:45	42	9	11					5										67	1.42
09:45 - 10:00	66	2	10	5				1										84	1.78
10:00 - 10:15	57	3	12					2										74	1.56
10:15 - 10:30	66	3	9	4				4	3									89	1.88
10:30 - 10:45	45	6	12					2										65	1.37
10:45 - 11:00	65	6	16					3	2									92	1.95
11:00 - 11:15	57	2	6	2				5	1									73	1.54
11:15 - 11:30	57	6	8					5										76	1.61
11:30 - 11:45	46	4	9	3				3										65	1.37
11:45 - 12:00	63	6	2					6										77	1.63

12:00	12:15	67	3	2	1			1										74	
12:15	- 12:30	67	7	2	4			1	1									82	1.71
12:30	- 12:45	57	2	2				2	1									64	1.33
12:45	- 13:00	74	2	1				5										82	1.71
13:00	- 13:15	63	5		4			3	1	1								77	1.60
13:15	- 13:30	60	9	3				1										73	1.52
13:30	- 13:45	66	7	2				3	1									79	1.64
13:45	- 14:00	43	2	1	5	1		2	2									56	1.17
14:00	- 14:15	51	3					1	2									57	1.19
14:15	- 14:30	58	6						1									65	1.35
14:30	- 14:45	48	7		3				1									59	1.23
14:45	- 15:00	35	3	1				3	2									44	0.92
15:00	- 15:15	48	4		1			1										54	1.12
15:15	- 15:30	49	5					2	3			1						60	1.25
15:30	- 15:45	63	4	1	5			1										74	1.54
15:45	- 16:00	33	3			1		1										38	0.79
16:00	- 16:15	54	7		1			2	1		1							66	1.37
16:15	- 16:30	72	1	1	3			1	1									79	1.64
16:30	- 16:45	54	1					1	1			1						58	1.21
16:45	- 17:00	63	4	1														68	1.42
17:00	- 17:15	56	6						1									63	1.31
17:15	- 17:30	42	7		2	1												52	1.08
17:30	- 17:45	53	5	1				1										60	1.25
17:45	- 18:00	45	10		2			2										59	1.23
18:00	- 18:15	70	4	2				3										79	1.64
18:15	- 18:30	59	7	1				1										68	1.42
18:30	- 18:45	63	2		2			3										70	1.46
18:45	- 19:00	76	5	1				1										83	1.73
19:00	- 19:15	67	2															69	1.44
19:15	- 19:30	49	3						1									53	1.10
19:30	- 19:45	53	2	1				2	1									59	1.23
19:45	- 20:00	56	2	2	2			1						1				64	1.33
20:00	- 20:15	50	2															52	1.08
20:15	- 20:30	12	5	3	2			1										23	0.48
20:30	- 20:45	50	4															54	1.12
20:45	- 21:00	47	3	1														51	1.06
21:00	- 21:15	52	3		2			1										58	1.21
21:15	- 21:30	63	2	1	1													67	1.39
21:30	- 21:45	51	4	1														56	1.17
21:45	- 22:00	36	2															38	0.79
22:00	- 22:15	36	2	3				1										42	0.87
22:15	- 22:30	49	1	1	3													54	1.12
22:30	- 22:45	29	2															31	0.65
22:45	- 23:00	19	3	1														23	135.29
23:00	- 23:15	14	2		1													17	0.35
23:15	- 23:30	12	2	1														15	0.31
23:30	- 23:45	14																14	0.29
23:45	- 00:00	12																12	0.25
TOTAL		3949	285	289	101	3	0	114	44	1	1	1	1	1	0	1	0	4803	233.27
%		82.22	5.93	6.02	2.10	0.06	0.00	2.37	0.92	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	99.75	


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																		
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				LUGAR:	CERCADO DE LIMA													
	FECHA: 21 de enero del 2022				VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA															
					SENTIDO:	Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)															
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%			
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2					
00:00 - 00:15	7		1					2										10	0.21		
00:15 - 00:30	8																	8	0.17		
00:30 - 00:45	10			1														11	0.23		
00:45 - 01:00	7																	7	0.15		
01:00 - 01:15	4		1	2														7	0.15		
01:15 - 01:30	2								1									3	0.06		
01:30 - 01:45	7	1		1														9	0.19		
01:45 - 02:00	5			2				1										8	0.17		
02:00 - 02:15	8	1																9	0.19		
02:15 - 02:30	4			2														6	0.13		
02:30 - 02:45	7			6				1										14	0.30		
02:45 - 03:00	2																	2	0.04		
03:00 - 03:15	3			4										1				8	0.17		
03:15 - 03:30	5	1							1									7	0.15		
03:30 - 03:45	9	1		3														13	0.27		
03:45 - 04:00	14		1	4				1										20	0.42		
04:00 - 04:15	13	2		4					1									20	0.42		
04:15 - 04:30	10	1						1	2									14	0.30		
04:30 - 04:45	9	2	1	4														16	0.34		
04:45 - 05:00	10	2	1						1									14	0.30		
05:00 - 05:15	23	2							1									26	0.55		
05:15 - 05:30	21	4	2	2					1									30	0.63		
05:30 - 05:45	32	1	5															38	0.80		
05:45 - 06:00	42	4	7															53	1.12		
06:00 - 06:15	50	1	5	2					1									59	1.24		
06:15 - 06:30	40		10						1									51	1.08		
06:30 - 06:45	39	1	12	2					2									56	1.18		
06:45 - 07:00	29	3	8						1	2								43	0.91		
07:00 - 07:15	30	2	8	2					1	1								44	0.93		
07:15 - 07:30	25	2	4						1									32	0.68		
07:30 - 07:45	60	3	10															73	1.54		
07:45 - 08:00	71	3	9	2					2									87	1.84		
08:00 - 08:15	55	5	3															63	1.33		
08:15 - 08:30	54	1	7	2					3	1								68	1.43		
08:30 - 08:45	64	5	14	1					2									86	1.81		
08:45 - 09:00	68	6	3							1								78	1.65		
09:00 - 09:15	52	3	6	2						1								64	1.35		
09:15 - 09:30	49	4	4	2					1	2								62	1.31		
09:30 - 09:45	56	9	14						4									83	1.75		
09:45 - 10:00	76	2	5	2					2									87	1.84		
10:00 - 10:15	54	3	8						1									66	1.39		
10:15 - 10:30	63	3	5						3	3								77	1.62		
10:30 - 10:45	45	6	10	5					2									68	1.43		
10:45 - 11:00	45	6	12						3	2								68	1.43		
11:00 - 11:15	48	2	4	1					1	1								57	1.20		
11:15 - 11:30	59	6	9	5					2									81	1.71		
11:30 - 11:45	57	4	6						5									72	1.52		
11:45 - 12:00	67	6	8	5					4									90	1.90		

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																	
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE					LUGAR:	CERCADO DE LIMA											
	FECHA: 21 de enero del 2022							VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA											
								SENTIDO:	Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)											
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%		
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2				
00:00 - 00:15	7		1						2									10	0.21	
00:15 - 00:30	8																	8	0.17	
00:30 - 00:45	10			1														11	0.23	
00:45 - 01:00	7																	7	0.15	
01:00 - 01:15	4		1	2														7	0.15	
01:15 - 01:30	2									1								3	0.06	
01:30 - 01:45	7	1		1														9	0.19	
01:45 - 02:00	5			2					1									8	0.17	
02:00 - 02:15	8	1																9	0.19	
02:15 - 02:30	4			2														6	0.13	
02:30 - 02:45	7			6					1									14	0.29	
02:45 - 03:00	2																	2	0.04	
03:00 - 03:15	3			4											1			8	0.17	
03:15 - 03:30	5	1								1								7	0.15	
03:30 - 03:45	9	1		3														13	0.27	
03:45 - 04:00	14		1	4					1									20	0.42	
04:00 - 04:15	13	2		4						1								20	0.42	
04:15 - 04:30	10	1							1	2								14	0.29	
04:30 - 04:45	9	2	1	4														16	0.33	
04:45 - 05:00	10	2	1						1									14	0.29	
05:00 - 05:15	23	2							1									26	0.54	
05:15 - 05:30	21	4	2	2						1								30	0.63	
05:30 - 05:45	32	1	5															38	0.80	
05:45 - 06:00	42	4	7															53	1.11	
06:00 - 06:15	50	1	5	2					1									59	1.23	
06:15 - 06:30	40		10							1								51	1.07	
06:30 - 06:45	39	1	12	2					2									56	1.17	
06:45 - 07:00	29	3	8						1	2								43	0.90	
07:00 - 07:15	30	2	8	2					1	1								44	0.92	
07:15 - 07:30	25	2	4						1									32	0.67	
07:30 - 07:45	60	3	10															73	1.53	
07:45 - 08:00	71	3	9	2					2									87	1.82	
08:00 - 08:15	55	5	3															63	1.32	
08:15 - 08:30	54	1	7	2					3	1								68	1.42	
08:30 - 08:45	64	5	14	1					2									86	1.80	
08:45 - 09:00	68	6	3							1								78	1.63	
09:00 - 09:15	52	3	6	2						1								64	1.34	
09:15 - 09:30	49	4	4	2					1	2								62	1.30	
09:30 - 09:45	56	9	14						4									83	1.74	
09:45 - 10:00	76	2	5	2					2									87	1.82	
10:00 - 10:15	54	3	8						1									66	1.38	
10:15 - 10:30	63	3	5						3	3								77	1.61	
10:30 - 10:45	45	6	10	5					2									68	1.42	
10:45 - 11:00	45	6	12						3	2								68	1.42	
11:00 - 11:15	48	2	4	1					1	1								57	1.19	
11:15 - 11:30	59	6	9	5					2									81	1.69	
11:30 - 11:45	57	4	6						5									72	1.51	
11:45 - 12:00	67	6	8	5					4									90	1.88	


12:00	12:15	30	5	4	1													40	0.84
12:15	12:30	58	7	2				1	1									69	1.44
12:30	12:45	52	2	1	5				1									61	1.28
12:45	13:00	67	2	1				2										72	1.51
13:00	13:15	65	4					4	1	1								75	1.57
13:15	13:30	50	8	3				1										62	1.30
13:30	13:45	53	5	1				2	1									62	1.30
13:45	14:00	45	2	1		1		1	2									52	1.09
14:00	14:15	65	3					1	1									70	1.46
14:15	14:30	48	5						1									54	1.13
14:30	14:45	53	6						3									62	1.30
14:45	15:00	53	2	1				3	2			1						62	1.30
15:00	15:15	49	3					1										53	1.11
15:15	15:30	56	5						3									64	1.34
15:30	15:45	55	3	2				1										61	1.28
15:45	16:00	52	2			1		2										57	1.19
16:00	16:15	54	5					2	1		1							63	1.32
16:15	16:30	62	1	1														64	1.34
16:30	16:45	66	1					1	1									69	1.44
16:45	17:00	63	4	2														69	1.44
17:00	17:15	60	6					1	1									68	1.42
17:15	17:30	52	6		1	1												60	1.26
17:30	17:45	65	4	1				1								1		72	1.51
17:45	18:00	45	9		1													55	1.15
18:00	18:15	65	7	1				1										74	1.55
18:15	18:30	58	2	2				1										63	1.32
18:30	18:45	65	2		1													68	1.42
18:45	19:00	67	3	2				1										73	1.53
19:00	19:15	57	1		2													60	1.26
19:15	19:30	58	3						1									62	1.30
19:30	19:45	67	2	2	2				1									74	1.55
19:45	20:00	63	1	1	2			1										68	1.42
20:00	20:15	49	1															50	1.05
20:15	20:30	50	1	1	2			2				1						57	1.19
20:30	20:45	45	2															47	0.98
20:45	21:00	46	2	3														51	1.07
21:00	21:15	50	2		1													53	1.11
21:15	21:30	56	2	1	2													61	1.28
21:30	21:45	64	4	3														71	1.49
21:45	22:00	64	3															67	1.40
22:00	22:15	56	2	1	2			3										64	1.34
22:15	22:30	49	2	2	2													55	1.15
22:30	22:45	30	2															32	0.67
22:45	23:00	66	3	1														70	212.12
23:00	23:15	30	2					1										33	0.69
23:15	23:30	20	4	3	2													29	0.61
23:30	23:45	15																15	0.31
23:45	00:00	16			2													18	0.38
TOTAL		4042	261	246	96	3	0	83	42	1	1	1	1	1	0	0	1	4779	310.66
%		84.58	5.46	5.15	2.01	0.06	0.00	1.74	0.88	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.02	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																	
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				LUGAR:		CERCADO DE LIMA											
	FECHA:		22 de enero del 2022				VÍA:		AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA											
	HORA		AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
						2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	CAE	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
00:00 - 00:15	8																		8	0.18
00:15 - 00:30	12																		12	0.27
00:30 - 00:45	10			1															11	0.25
00:45 - 01:00	7																		7	0.16
01:00 - 01:15	10			2				1											13	0.29
01:15 - 01:30	6																		6	0.13
01:30 - 01:45	4	1	1	2															8	0.18
01:45 - 02:00	3							1	1										5	0.11
02:00 - 02:15	8	2		2															12	0.27
02:15 - 02:30	2								1					1					4	0.09
02:30 - 02:45	3		1	2															6	0.13
02:45 - 03:00	9																		9	0.20
03:00 - 03:15	5																		5	0.11
03:15 - 03:30	7	2		3															12	0.27
03:30 - 03:45	13	1							4										18	0.40
03:45 - 04:00	11		1					1											13	0.29
04:00 - 04:15	15	1		3					3										22	0.49
04:15 - 04:30	17	2						1											20	0.45
04:30 - 04:45	9	6	1					1											17	0.38
04:45 - 05:00	17	4		4				1											26	0.58
05:00 - 05:15	14	3	1					1											19	0.43
05:15 - 05:30	25	5	2	4				2											38	0.85
05:30 - 05:45	36	2	4					1											43	0.96
05:45 - 06:00	28	5	10	2															45	1.01
06:00 - 06:15	49	1	12					1											63	1.41
06:15 - 06:30	50		9	3				3											65	1.46
06:30 - 06:45	45	2	5					2											54	1.21
06:45 - 07:00	38	4	4					1	2										49	1.10
07:00 - 07:15	56	3	6	3				1	1										70	1.57
07:15 - 07:30	52	1	2					1											56	1.26
07:30 - 07:45	45	2	11																58	1.30
07:45 - 08:00	55	1	7	4				2											69	1.55
08:00 - 08:15	40	2	8						1										51	1.14
08:15 - 08:30	23	3	12					1	1										40	0.90
08:30 - 08:45	22	4	11	1				2											40	0.90
08:45 - 09:00	36	4	6						1										47	1.05
09:00 - 09:15	53	5	14					1	1										74	1.66
09:15 - 09:30	69	4	8	2				2	2										87	1.95
09:30 - 09:45	52	5	11					5											73	1.64
09:45 - 10:00	67	1	9	1				1											79	1.77
10:00 - 10:15	45	2	12					2											61	1.37
10:15 - 10:30	66	2	9	2				4	1										84	1.89
10:30 - 10:45	45	5	12					2	1										65	1.46
10:45 - 11:00	56	2	7					3											68	1.53
11:00 - 11:15	70	3	6	1				5											85	1.91
11:15 - 11:30	56	4	7					5	2										74	1.66
11:30 - 11:45	49	3	4	2				3	1										62	1.39
11:45 - 12:00	58	6	2			1		6											73	1.64

12:00	12:15	67	8	2	2													79	1.74
12:15	- 12:30	58	8	2				1										69	1.52
12:30	- 12:45	65	4	2				2	1									74	1.63
12:45	- 13:00	71	2	2	1			4										80	1.76
13:00	- 13:15	62	5	3				3		1								74	1.63
13:15	- 13:30	45	8					1										54	1.19
13:30	- 13:45	69	2	2				2	1									76	1.68
13:45	- 14:00	53	6	1	2			3	2									67	1.48
14:00	- 14:15	54	7					1	2				1					65	1.43
14:15	- 14:30	43	3						1									47	1.04
14:30	- 14:45	47	4		2				1									54	1.19
14:45	- 15:00	34	2	2				3	2									43	0.95
15:00	- 15:15	46	5		2			1										54	1.19
15:15	- 15:30	47	4					2	3									56	1.23
15:30	- 15:45	62	3	1				1										67	1.48
15:45	- 16:00	35	7			1		1										44	0.97
16:00	- 16:15	52	2		2			2	1		1	1						61	1.35
16:15	- 16:30	71	1	1				1	1									75	1.65
16:30	- 16:45	52	2					1	1									56	1.23
16:45	- 17:00	53	3	1	2													59	1.30
17:00	- 17:15	54	7					2	1									64	1.41
17:15	- 17:30	41	4	2	1	1		3										52	1.15
17:30	- 17:45	54	10															64	1.41
17:45	- 18:00	56	5		1			1										63	1.39
18:00	- 18:15	49	3															52	1.15
18:15	- 18:30	70	6	1														77	1.70
18:30	- 18:45	66	1		2													69	1.52
18:45	- 19:00	54	4	1				1										60	1.32
19:00	- 19:15	52	1	2														55	1.21
19:15	- 19:30	46	2		2				1									51	1.12
19:30	- 19:45	52	1	1				2										56	1.23
19:45	- 20:00	47	1	2				1										51	1.12
20:00	- 20:15	65			2													67	1.48
20:15	- 20:30	23	3	3														29	0.64
20:30	- 20:45	33	1		2													36	0.79
20:45	- 21:00	35	2	1				2										40	0.88
21:00	- 21:15	50	2															52	1.15
21:15	- 21:30	61	2	2	1													66	1.46
21:30	- 21:45	23	1	1										1				26	0.57
21:45	- 22:00	37	1					2										40	0.88
22:00	- 22:15	30	1	3														34	0.75
22:15	- 22:30	50	2		1													53	1.17
22:30	- 22:45	36	2															38	0.84
22:45	- 23:00	32	5	2														39	111.43
23:00	- 23:15	30	1	2	2													35	0.77
23:15	- 23:30	29	1															30	0.66
23:30	- 23:45	25			1													26	0.57
23:45	- 00:00	30																30	0.66
TOTAL		3792	258	257	72	3	0	106	41	1	1	1	1	1	0	1	0	4535	210.57
%		83.62	5.69	5.67	1.59	0.07	0.00	2.34	0.90	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																		
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				LUGAR:	CERCADO DE LIMA													
	FECHA: 23 de enero del 2022				VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA															
					SENTIDO:	Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)															
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS			CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%		
					2 EJE	3 EJE	CZE	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2					
00:00 - 00:15	13		1															14	0.29		
00:15 - 00:30	8			2														10	0.21		
00:30 - 00:45	5								1									6	0.13		
00:45 - 01:00	7			2														9	0.19		
01:00 - 01:15	12		1					1										14	0.29		
01:15 - 01:30	6	2																8	0.17		
01:30 - 01:45	10	1	1	2														14	0.29		
01:45 - 02:00	5		6					2										13	0.27		
02:00 - 02:15	4	2	9	2														17	0.36		
02:15 - 02:30	5		7						1					1				14	0.29		
02:30 - 02:45	3		11															14	0.29		
02:45 - 03:00	6	2	12	3														23	0.48		
03:00 - 03:15	4							1	1									6	0.13		
03:15 - 03:30	8	1		3					1									13	0.27		
03:30 - 03:45	12	1																13	0.27		
03:45 - 04:00	11		1	5				1										18	0.38		
04:00 - 04:15	15																	15	0.31		
04:15 - 04:30	16	1		4				1	1									23	0.48		
04:30 - 04:45	15		1					1										17	0.36		
04:45 - 05:00	21		2	3				2										28	0.59		
05:00 - 05:15	19																	19	0.40		
05:15 - 05:30	28	2	1	2					1									34	0.71		
05:30 - 05:45	41	1	2															44	0.92		
05:45 - 06:00	39	3	7	5														54	1.13		
06:00 - 06:15	50	1	6					1										58	1.22		
06:15 - 06:30	45		10	2				3										60	1.26		
06:30 - 06:45	23	1	9					2										35	0.73		
06:45 - 07:00	32	3	7	3				2										47	0.99		
07:00 - 07:15	65	2	4					1										72	1.51		
07:15 - 07:30	45	4	2	2				1	1									55	1.15		
07:30 - 07:45	70	3	5															78	1.64		
07:45 - 08:00	66	1	3	3				2										75	1.57		
08:00 - 08:15	69	4	4						1									78	1.64		
08:15 - 08:30	68	5	10	5				3	1									92	1.93		
08:30 - 08:45	67	5	11					2										85	1.78		
08:45 - 09:00	57	2	6	2				1	1									69	1.45		
09:00 - 09:15	53	3	14	2				1										73	1.53		
09:15 - 09:30	45	4	8					2	1									60	1.26		
09:30 - 09:45	64	9	11					5										89	1.87		
09:45 - 10:00	62	4	10	2				1										79	1.66		
10:00 - 10:15	68	3	14					2										87	1.82		
10:15 - 10:30	64	3	9	2				4	3									85	1.78		
10:30 - 10:45	56	6	12					2										76	1.59		
10:45 - 11:00	52	6	15					3	2									78	1.64		
11:00 - 11:15	54	2	6	1				5	1									69	1.45		
11:15 - 11:30	58	6			1			5										70	1.47		
11:30 - 11:45	56	4						3	2									65	1.36		
11:45 - 12:00	54	6		2				6										68	1.43		

12:00	12:15	52						1										53	1.10
12:15	- 12:30	36	7	2					1					1				47	0.97
12:30	- 12:45	45	2	2			1		1									51	1.06
12:45	- 13:00	67	2	1	2													72	1.49
13:00	- 13:15	52	5		2				1	1			1					62	1.29
13:15	- 13:30	63	9	3														75	1.56
13:30	- 13:45	56	5	2				3	1									67	1.39
13:45	- 14:00	53	2	1	2			2	2									62	1.29
14:00	- 14:15	48	3					1	2									54	1.12
14:15	- 14:30	68	5						1			1						75	1.56
14:30	- 14:45	57	7	2					1									67	1.39
14:45	- 15:00	46	4	1	2			5	2									60	1.24
15:00	- 15:15	45	4	4				1										54	1.12
15:15	- 15:30	47	5					2	3									57	1.18
15:30	- 15:45	56	4	1	2			1										64	1.33
15:45	- 16:00	35	3				1	1										40	0.83
16:00	- 16:15	54	7					4	2									67	1.39
16:15	- 16:30	71	1	2	3			4										81	1.68
16:30	- 16:45	69	1					2	1									73	1.51
16:45	- 17:00	72	4	1														77	1.60
17:00	- 17:15	53	6						1									60	1.24
17:15	- 17:30	48	7		3													58	1.20
17:30	- 17:45	63	4	1				1										69	1.43
17:45	- 18:00	58	1					2										61	1.27
18:00	- 18:15	69	4	2	3			3										81	1.68
18:15	- 18:30	64	7	2				1										74	1.53
18:30	- 18:45	62	2		1			1										66	1.37
18:45	- 19:00	71	5	1				1										78	1.62
19:00	- 19:15	64	1															65	1.35
19:15	- 19:30	52	3		4				1									60	1.24
19:30	- 19:45	49	1	1				2	1									54	1.12
19:45	- 20:00	46	2	2				1										51	1.06
20:00	- 20:15	65	2		5													72	1.49
20:15	- 20:30	23	5	3			1	1										33	0.68
20:30	- 20:45	21	4															25	0.52
20:45	- 21:00	45	3	1														49	1.02
21:00	- 21:15	38	3		3			1										45	0.93
21:15	- 21:30	34	2	1	1													38	0.79
21:30	- 21:45	50	1	1														52	1.08
21:45	- 22:00	51	2				1											54	1.12
22:00	- 22:15	46	2	3	3			1							1			56	1.16
22:15	- 22:30	36	4	1	1													42	0.87
22:30	- 22:45	39	9															48	1.00
22:45	- 23:00	29	3	1					1									34	117.24
23:00	- 23:15	28	1															29	0.60
23:15	- 23:30	18	2	1	2													23	0.48
23:30	- 23:45	15			1													16	0.33
23:45	- 00:00	27																27	0.56
TOTAL		4012	269	281	99	5	0	108	41	1	1	1	1	1	0	1	0	4821	216.54
%		83.22	5.58	5.83	2.05	0.10	0.00	2.24	0.85	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE					LUGAR:		CERCADO DE LIMA									
	FECHA:		24 de enero del 2022					VÍA:		AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA									
	SENTIDO:		Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)																
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%		
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3			C3R2	
00:00 - 00:15	10						2										12	0.24	
00:15 - 00:30	6			2													8	0.16	
00:30 - 00:45	4						1										5	0.10	
00:45 - 01:00	9			2				1									12	0.24	
01:00 - 01:15	105						1										106	2.12	
01:15 - 01:30	7			2													9	0.18	
01:30 - 01:45	4	2															6	0.12	
01:45 - 02:00	6	1	1	2			1								1		12	0.24	
02:00 - 02:15	5	2						1									8	0.16	
02:15 - 02:30	1	2		4			2	1									10	0.20	
02:30 - 02:45	3	2	1				1										7	0.14	
02:45 - 03:00	1																1	0.02	
03:00 - 03:15	8			1			3										12	0.24	
03:15 - 03:30	7	2		2				1									12	0.24	
03:30 - 03:45	6	1															7	0.14	
03:45 - 04:00	5		1	2			1										9	0.18	
04:00 - 04:15	4	2						1									7	0.14	
04:15 - 04:30	6	5		3													14	0.28	
04:30 - 04:45	10	1	4	4													19	0.38	
04:45 - 05:00	11	2										1					14	0.28	
05:00 - 05:15	23	2		5				1									30	0.60	
05:15 - 05:30	32	2	2	2				1									39	0.78	
05:30 - 05:45	42	4	5				1										52	1.04	
05:45 - 06:00	45	1	8														54	1.08	
06:00 - 06:15	33	4	6	5													48	0.96	
06:15 - 06:30	53		5														58	1.16	
06:30 - 06:45	36	1	4														41	0.82	
06:45 - 07:00	41	4	3	5				2									55	1.10	
07:00 - 07:15	23	1	2					1									27	0.54	
07:15 - 07:30	52	1	1		1		1										56	1.12	
07:30 - 07:45	67	2	2	2													73	1.46	
07:45 - 08:00	71	2	2	3			2										80	1.60	
08:00 - 08:15	46	4	7					1									58	1.16	
08:15 - 08:30	56	2	5				3	1									67	1.34	
08:30 - 08:45	46	4	6	3													59	1.18	
08:45 - 09:00	52	5	5					2									64	1.28	
09:00 - 09:15	23	2	1	3				2									31	0.62	
09:15 - 09:30	64	5	7					3									79	1.58	
09:30 - 09:45	52	8	6														66	1.32	
09:45 - 10:00	55	3	5	3													66	1.32	
10:00 - 10:15	65	2	6														73	1.46	
10:15 - 10:30	41	2	4	2				2									51	1.02	
10:30 - 10:45	51	5	7				2										65	1.30	
10:45 - 11:00	46	7	5	3	1		3	2									67	1.34	
11:00 - 11:15	58	3	10				5	1	1								78	1.56	
11:15 - 11:30	45	7	11	5			5										73	1.46	
11:30 - 11:45	47	5	4				3										59	1.18	
11:45 - 12:00	45	7	8				6										66	1.32	

12:00	12:15	54	2	9	4			5										74	1.48
12:15	12:30	56	+	10				1	2									69	1.38
12:30	12:45	57	3	12	1			6	1									80	1.60
12:45	13:00	71	1	8	6			5										91	1.82
13:00	13:15	75	4					3	2									84	1.68
13:15	13:30	65	8	3				1										77	1.54
13:30	13:45	64	6	4				3	2									79	1.58
13:45	14:00	32	4		5			5	2									48	0.96
14:00	14:15	54	2					1	2									59	1.18
14:15	14:30	65	5	1				4	1									76	1.52
14:30	14:45	52	9		4	1			1									67	1.34
14:45	15:00	45	4	1				3	2									55	1.10
15:00	15:15	63	5		5			4										77	1.54
15:15	15:30	60	6					2	3			1						72	1.44
15:30	15:45	66	5	4	3			2	2									82	1.64
15:45	16:00	45	4		2			1										52	1.04
16:00	16:15	55	6					2	1		1							65	1.30
16:15	16:30	64	2	2		1		1	2									72	1.44
16:30	16:45	71	2		3			1	1			1						79	1.58
16:45	17:00	66	3	1	1													71	1.42
17:00	17:15	64	5						1									70	1.40
17:15	17:30	58	6		2	1		3										70	1.40
17:30	17:45	56	4	2				2										64	1.28
17:45	18:00	71	9		2													82	1.64
18:00	18:15	42	10	2				3	2									59	1.18
18:15	18:30	63	4	1				1										69	1.38
18:30	18:45	38	7		1			3										49	0.98
18:45	19:00	49	6	1				2	2									60	1.20
19:00	19:15	57	3															60	1.20
19:15	19:30	54	2		2													58	1.16
19:30	19:45	48	3	1														52	1.04
19:45	20:00	46	1	2	2			1										52	1.04
20:00	20:15	54	3															57	1.14
20:15	20:30	15	4	4	1			1										25	0.50
20:30	20:45	56	6															62	1.24
20:45	21:00	48	4	1					2									55	1.10
21:00	21:15	45	5		5			1										56	1.12
21:15	21:30	68	3	2	1													74	1.48
21:30	21:45	65	4	1					2									72	1.44
21:45	22:00	51	3															54	1.08
22:00	22:15	35	1	2	4			2										44	0.88
22:15	22:30	50	4	1														55	1.10
22:30	22:45	41	1						2									44	0.88
22:45	23:00	52	2	2	2			2										60	1.20
23:00	23:15	63	1															64	1.28
23:15	23:30	74	1	2				2										79	1.58
23:30	23:45	54			2													56	1.12
23:45	00:00	52																52	1.04
TOTAL		4177	300	223	123	5	0	116	58	1	1	1	1	1	0	1	0	5008	192.55
%		83.41	5.99	4.45	2.46	0.10	0.00	2.32	1.16	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	100.00	

HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
					SENTIDO: Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)														
00:00 - 00:15	8		1				1											10	0.22
00:15 - 00:30	10			2														12	0.26
00:30 - 00:45	12	2																14	0.30
00:45 - 01:00	9	1		2														12	0.26
01:00 - 01:15	6	2																8	0.17
01:15 - 01:30	5		2	2														9	0.19
01:30 - 01:45	10		1															11	0.24
01:45 - 02:00	12			6			1											19	0.41
02:00 - 02:15	9		1															10	0.22
02:15 - 02:30	1			4														5	0.11
02:30 - 02:45	1	4																5	0.11
02:45 - 03:00	6	1	1	2														10	0.22
03:00 - 03:15	6	1	2															9	0.19
03:15 - 03:30	10	2		3									1					16	0.35
03:30 - 03:45	12	1	3	5														21	0.45
03:45 - 04:00	11						1											12	0.26
04:00 - 04:15	15		1	5														21	0.45
04:15 - 04:30	10						1											11	0.24
04:30 - 04:45	16		1	1			1											19	0.41
04:45 - 05:00	20	2	1	5			1											29	0.63
05:00 - 05:15	23	2					1											26	0.56
05:15 - 05:30	40	3	3	5				1										52	1.13
05:30 - 05:45	41	2	1															44	0.95
05:45 - 06:00	35	1		4														40	0.87
06:00 - 06:15	52	4	1															57	1.23
06:15 - 06:30	50	2		6														58	1.26
06:30 - 06:45	45	2	1															48	1.04
06:45 - 07:00	63	1	8	4				2										78	1.69
07:00 - 07:15	30	3	8	5				1										47	1.02
07:15 - 07:30	45	1	4															50	1.08
07:30 - 07:45	54	1	11	5														71	1.54
07:45 - 08:00	63	2	14															79	1.71
08:00 - 08:15	55	4		5				1										65	1.41
08:15 - 08:30	42	2																44	0.95
08:30 - 08:45	60	1		4				1										66	1.43
08:45 - 09:00	44	4																48	1.04
09:00 - 09:15	52	5		5			1						1					64	1.38
09:15 - 09:30	57	3					2	1										63	1.36
09:30 - 09:45	45	8		3			5	1										62	1.34
09:45 - 10:00	52	1					1											54	1.17
10:00 - 10:15	23	2		5			2											32	0.69
10:15 - 10:30	35	4			1		4	2										46	1.00
10:30 - 10:45	44	6		4				1										55	1.19
10:45 - 11:00	40	5					1											46	1.00
11:00 - 11:15	63	1		3			2											69	1.49
11:15 - 11:30	53	8	8				3											72	1.56
11:30 - 11:45	35	7	9	4	1		1											57	1.23
11:45 - 12:00	51	6	2				3											62	1.34


12:00	12:15	57	9		4			1										71	1.51
12:15	12:30	66	5	1					1									73	1.56
12:30	12:45	56	1	1	5				1									64	1.36
12:45	13:00	73	5	2				2										82	1.75
13:00	13:15	62	6		3			1		1								73	1.56
13:15	13:30	59	7	3														69	1.47
13:30	13:45	65	6	2	4			3					1					81	1.73
13:45	14:00	54	5	1		1		2										63	1.34
14:00	14:15	42	3		4			1										50	1.07
14:15	14:30	57	8	2														67	1.43
14:30	14:45	47	5		2													54	1.15
14:45	15:00	36	7	1				3										47	1.00
15:00	15:15	50	6		2			1										59	1.26
15:15	15:30	51	5					2										58	1.24
15:30	15:45	62	7	1	2			1										73	1.56
15:45	16:00	32	5		1	1		1										40	0.85
16:00	16:15	53	4					2	1		1							61	1.30
16:15	16:30	71	3	1				1	1			1						78	1.66
16:30	16:45	52	6		3			1	1				1					64	1.36
16:45	17:00	62	5	8														75	1.60
17:00	17:15	56	3	14				2	1									76	1.62
17:15	17:30	51	2	11	1			1										66	1.41
17:30	17:45	41	4	6					1									52	1.11
17:45	18:00	44	9	14	2			1										70	1.49
18:00	18:15	69	6	8				3	1									87	1.85
18:15	18:30	58	5	11				2	2									78	1.66
18:30	18:45	62	3	10	1			1	2									79	1.68
18:45	19:00	75	4	12				1	1									93	1.98
19:00	19:15	66	1	9				1	1									78	1.66
19:15	19:30	48	2	12					2									64	1.36
19:30	19:45	52	2	16				2										72	1.53
19:45	20:00	57	3	6	3				3							1		73	1.56
20:00	20:15	49	3					3										55	1.17
20:15	20:30	23	4		3			2										32	0.68
20:30	20:45	46	6	2														54	1.15
20:45	21:00	45	5	4														54	1.15
21:00	21:15	41	5	1	1			1										49	1.04
21:15	21:30	45	3		2													50	1.07
21:30	21:45	50	5															55	1.17
21:45	22:00	37	2		4													43	0.92
22:00	22:15	38	4					1										43	0.92
22:15	22:30	48	2	1	1													52	1.11
22:30	22:45	35	1	2											1			39	0.83
22:45	23:00	37	1															38	108.57
23:00	23:15	33	2															35	0.75
23:15	23:30	29	3		1													33	0.70
23:30	23:45	24	3															27	0.58
23:45	00:00	22	3															25	0.53
TOTAL		3869	311	246	148	4	0	75	30	1	1	1	1	3	0	2	0	4692	207.76
%		82.46	6.63	5.24	3.15	0.09	0.00	1.60	0.64	0.02	0.02	0.02	0.02	0.06	0.00	0.04	0.00	100.00	

HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
					Sentido derecho de carril (Iniciando en el punto B)														
00:00 - 00:15	11		1															12	0.25
00:15 - 00:30	12			2			2											16	0.34
00:30 - 00:45	7																	7	0.15
00:45 - 01:00	9			2														11	0.23
01:00 - 01:15	10		1															11	0.23
01:15 - 01:30	6			2			1											9	0.19
01:30 - 01:45	7	1																8	0.17
01:45 - 02:00	5	1		3				1										10	0.21
02:00 - 02:15	5																	5	0.11
02:15 - 02:30	6			4				1										11	0.23
02:30 - 02:45	7																	7	0.15
02:45 - 03:00	9			5														14	0.30
03:00 - 03:15	8							1										9	0.19
03:15 - 03:30	12	1		6				1										20	0.42
03:30 - 03:45	12	1												1				14	0.30
03:45 - 04:00	11		1				1											13	0.27
04:00 - 04:15	9	1		2				2										14	0.30
04:15 - 04:30	10	2					1	1										14	0.30
04:30 - 04:45	20	1	1	4			1											27	0.57
04:45 - 05:00	19	1	1															21	0.44
05:00 - 05:15	26	2		5														33	0.70
05:15 - 05:30	15	4	1				2	1										23	0.49
05:30 - 05:45	41	1	6	5			1											54	1.14
05:45 - 06:00	35	4	9		1		3											52	1.10
06:00 - 06:15	33	1	7	3			1											45	0.95
06:15 - 06:30	64		8				1											73	1.54
06:30 - 06:45	55	1	5	4			2											67	1.42
06:45 - 07:00	54	3	7				1	2										67	1.42
07:00 - 07:15	42	2	4	4			1	1										54	1.14
07:15 - 07:30	53	2	3				1											59	1.25
07:30 - 07:45	64	3	7	5														79	1.67
07:45 - 08:00	66	3	4				2											75	1.59
08:00 - 08:15	40	5	10	6				1										62	1.31
08:15 - 08:30	50	1	7				1	1										60	1.27
08:30 - 08:45	45	1	3	1			2											52	1.10
08:45 - 09:00	65	5	4					1										75	1.59
09:00 - 09:15	23	3	2	4			1	1										34	0.72
09:15 - 09:30	58	4	8				2	2										74	1.56
09:30 - 09:45	45	9	11				5											70	1.48
09:45 - 10:00	35	2	5	2			1											45	0.95
10:00 - 10:15	30	3	7				2											42	0.89
10:15 - 10:30	53	3	7	2			2	3										70	1.48
10:30 - 10:45	64	6	8				2											80	1.69
10:45 - 11:00	54	4	5				3	2										68	1.44
11:00 - 11:15	45	7	6	2			5	1										66	1.40
11:15 - 11:30	74	6	5				4											89	1.88
11:30 - 11:45	55	2	6				3											66	1.40
11:45 - 12:00	65	3	4	4			6											82	1.73


12:00 - 12:15	45																45	0.94
12:15 - 12:30	55	7	2				1	1									66	1.38
12:30 - 12:45	66	2	2	4			2	1									77	1.61
12:45 - 13:00	67	2	1				5										75	1.57
13:00 - 13:15	64	5	2				3	1	1								76	1.59
13:15 - 13:30	36	9	1				1										47	0.98
13:30 - 13:45	56	7	2	4			3	1									73	1.53
13:45 - 14:00	46	1	1				2	2			1						53	1.11
14:00 - 14:15	52	5		3			1	2									63	1.32
14:15 - 14:30	25	6						1									32	0.67
14:30 - 14:45	52	5		5				1									63	1.32
14:45 - 15:00	54	3	1				3	2									63	1.32
15:00 - 15:15	50	4		1			1										56	1.17
15:15 - 15:30	65	5		2			2	3									77	1.61
15:30 - 15:45	45	4	2				1										52	1.09
15:45 - 16:00	52	3			1		4										60	1.26
16:00 - 16:15	36	7					2	1		1							47	0.98
16:15 - 16:30	53	1	1	2			1	1									59	1.24
16:30 - 16:45	64	2		2			1	1				1					71	1.49
16:45 - 17:00	55	4	1														60	1.26
17:00 - 17:15	50	4						1									55	1.15
17:15 - 17:30	54	7		3	1												65	1.36
17:30 - 17:45	57	5	1				1										64	1.34
17:45 - 18:00	71	8		1			2										82	1.72
18:00 - 18:15	69	4	2	3			3										81	1.70
18:15 - 18:30	56	7	1														64	1.34
18:30 - 18:45	65	2		3													70	1.47
18:45 - 19:00	61	5	1														67	1.40
19:00 - 19:15	57	2															59	1.24
19:15 - 19:30	49	3		3				1									56	1.17
19:30 - 19:45	47	2	1				2										52	1.09
19:45 - 20:00	49	2	2	2			1							1			57	1.19
20:00 - 20:15	57	1		4													62	1.30
20:15 - 20:30	53	5	2				1										61	1.28
20:30 - 20:45	25	7					3										35	0.73
20:45 - 21:00	45	4	1	2													52	1.09
21:00 - 21:15	36	3		1			1										41	0.86
21:15 - 21:30	43	2	1	2													48	1.01
21:30 - 21:45	36	4	1														41	0.86
21:45 - 22:00	52	2		4													58	1.21
22:00 - 22:15	36	2	3				1										42	0.88
22:15 - 22:30	66	1	1	5													73	1.53
22:30 - 22:45	65	2															67	1.40
22:45 - 23:00	53	3	1					1									58	98.31
23:00 - 23:15	57	2															59	1.24
23:15 - 23:30	39	1	2	4													46	0.96
23:30 - 23:45	28																28	0.59
23:45 - 00:00	47																47	0.98
TOTAL	4005	271	200	137	3	0	108	44	1	1	1	1	1	0	1	0	4774	197.09
%	83.89	5.68	4.19	2.87	0.06	0.00	2.26	0.92	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	100.00	

Figura 183

Registro de circulación de vehículos del sentido izquierdo del carril con la Estación 2


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA															
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE										LUGAR:		CERCADO DE LIMA			
	FECHA:		20 de octubre del 2022										VÍA:		AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA			
													SENTIDO:		Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)			
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2		
00:00 - 00:15	8	3					2										13	0.27
00:15 - 00:30	7																7	0.15
00:30 - 00:45	9		1	2			1	1									14	0.29
00:45 - 01:00	5	2										1					8	0.17
01:00 - 01:15	5		1	2				2									10	0.21
01:15 - 01:30	3																3	0.06
01:30 - 01:45	4			2			2										8	0.17
01:45 - 02:00	3						1										4	0.08
02:00 - 02:15	4			3													7	0.15
02:15 - 02:30	7							1					1				9	0.19
02:30 - 02:45	2			4			4										10	0.21
02:45 - 03:00	4	1															5	0.10
03:00 - 03:15	5			5				1									11	0.23
03:15 - 03:30	7	2					2	1				1					13	0.27
03:30 - 03:45	14			6													20	0.42
03:45 - 04:00	12		1				1										14	0.29
04:00 - 04:15	15	2	2					1									20	0.42
04:15 - 04:30	23	1		2			1	1									28	0.58
04:30 - 04:45	28	2					3										33	0.69
04:45 - 05:00	26	1	4	4			1										36	0.75
05:00 - 05:15	40	3	2				1										46	0.96
05:15 - 05:30	32		6	5			2	1									46	0.96
05:30 - 05:45	68	3	8				1					1					81	1.69
05:45 - 06:00	56	6	8	5													75	1.57
06:00 - 06:15	57	2	15				1										75	1.57
06:15 - 06:30	54	3	21	3			3										84	1.75
06:30 - 06:45	97	4	13				2										116	2.42
06:45 - 07:00	80	5	19	4			1	2									111	2.32
07:00 - 07:15	76	4	20		1		1	1									103	2.15
07:15 - 07:30	43	2	9	4			1										59	1.23
07:30 - 07:45	48	7	15									1					71	1.48
07:45 - 08:00	67		21	5			2										95	1.98
08:00 - 08:15	87	4	8					1									100	2.09
08:15 - 08:30	59	9	17	6			3	1									95	1.98
08:30 - 08:45	46	3	18				2										69	1.44
08:45 - 09:00	56	6	10	1				1									74	1.55
09:00 - 09:15	39	9	17				1	1									67	1.40
09:15 - 09:30	70	6	12	4			2	2									96	2.00
09:30 - 09:45	32	1	12				5										50	1.04
09:45 - 10:00	63	8	17				1										89	1.86
10:00 - 10:15	53	7	15	2			2										79	1.65
10:15 - 10:30	52	6	12				4	1									75	1.57
10:30 - 10:45	49	7	8	2			2										68	1.42
10:45 - 11:00	67	10	12		1		4	2									96	2.00
11:00 - 11:15	50	12	9				5	1									77	1.61
11:15 - 11:30	34	3	3	2			5										47	0.98
11:30 - 11:45	44	5	6				3										58	1.21
11:45 - 12:00	52	6	5				6										69	1.44

12:00 - 12:15	47	5	5	4			2	1										64	1.34
12:15 - 12:30	53	2	3				7	1				1						67	1.40
12:30 - 12:45	56	4					2	1										63	1.32
12:45 - 13:00	56	1	1	4			9											71	1.48
13:00 - 13:15	28	4	3				3	1	1									40	0.84
13:15 - 13:30	37	3	4				1											45	0.94
13:30 - 13:45	45	7	2				3	1										58	1.21
13:45 - 14:00	44	4	1	4	1		2	2										58	1.21
14:00 - 14:15	42	5	4				1	2										54	1.13
14:15 - 14:30	31	3	4	3			1	1										43	0.90
14:30 - 14:45	47	7	2					1										57	1.19
14:45 - 15:00	54	6	6	5			3	2										76	1.59
15:00 - 15:15	44	5	1				1											51	1.06
15:15 - 15:30	38	8	2	1			2				1							52	1.09
15:30 - 15:45	50	5	1	2	1		1											60	1.25
15:45 - 16:00	47	2	2		1		1											53	1.11
16:00 - 16:15	38	4					2	1		1								46	0.96
16:15 - 16:30	48	6	3				1	1										59	1.23
16:30 - 16:45	44	10	2	2			1	1				1						61	1.27
16:45 - 17:00	56	3		2														61	1.27
17:00 - 17:15	53						3	1										57	1.19
17:15 - 17:30	55	5	3		1													64	1.34
17:30 - 17:45	35	5	8	3			1	1										53	1.11
17:45 - 18:00	70	3	1				2											76	1.59
18:00 - 18:15	51	8		1			1							1				62	1.29
18:15 - 18:30	45	4	6	3			1											59	1.23
18:30 - 18:45	56	10	5				3											74	1.55
18:45 - 19:00	47		3	3			1											54	1.13
19:00 - 19:15	36	11	2				1											50	1.04
19:15 - 19:30	35	6	3				2	1										47	0.98
19:30 - 19:45	49	8	1	3			2	1										64	1.34
19:45 - 20:00	32	4	2				1					1						40	0.84
20:00 - 20:15	35	7	2	2	1													47	0.98
20:15 - 20:30	72	5		4			1											82	1.71
20:30 - 20:45	29	1	1															31	0.65
20:45 - 21:00	48	2	1			1												52	1.09
21:00 - 21:15	30	1	1	2			1											35	0.73
21:15 - 21:30	28	2	1	1				2										34	0.71
21:30 - 21:45	24	1	1	2														28	0.58
21:45 - 22:00	37	1																38	0.79
22:00 - 22:15	20			4			1											25	0.52
22:15 - 22:30	23	3																26	0.54
22:30 - 22:45	22		2	5			2											31	0.65
22:45 - 23:00	21	3	2					1										27	245.45
23:00 - 23:15	8	1			1		1											11	0.23
23:15 - 23:30	10		1															11	0.23
23:30 - 23:45	14	1	1	4														20	0.42
23:45 - 00:00	8																	8	0.17
TOTAL	3660	341	440		8	1	145	45	1	1	1	7	1	0	1	0		4789	344.89
%	76.43	7.12	9.19	0.00	0.17	0.02	3.03	0.94	0.02	0.02	0.02	0.15	0.02	0.00	0.02	0.00		97.14	


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA															
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				LUGAR:		CERCADO DE LIMA									
	FECHA: 21 de octubre del 2022		VÍA:		AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA													
			SENTIDO:		Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)													
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3			C3R2
00:00 - 00:15	6																6	0.13
00:15 - 00:30	5	1	1	2				1									10	0.21
00:30 - 00:45	4																4	0.09
00:45 - 01:00	6	1		2													9	0.19
01:00 - 01:15	4																4	0.09
01:15 - 01:30	9			2													11	0.23
01:30 - 01:45	14																14	0.30
01:45 - 02:00	5		2	6													13	0.28
02:00 - 02:15	3							1									4	0.09
02:15 - 02:30	4	1		4													9	0.19
02:30 - 02:45	5																5	0.11
02:45 - 03:00	6			2													8	0.17
03:00 - 03:15	13							1	1								15	0.32
03:15 - 03:30	10	2		3				2									17	0.36
03:30 - 03:45	12			5													17	0.36
03:45 - 04:00	19							1									20	0.43
04:00 - 04:15	14			5								2					21	0.45
04:15 - 04:30	18	2															20	0.43
04:30 - 04:45	23			1			3										27	0.58
04:45 - 05:00	24			5			2										31	0.66
05:00 - 05:15	32	1	8				1	1									43	0.92
05:15 - 05:30	18	1	4	5			1										29	0.62
05:30 - 05:45	36	6	8									1					51	1.09
05:45 - 06:00	37	4	10	4			5										60	1.28
06:00 - 06:15	56		11				1										68	1.45
06:15 - 06:30	62	4	17	6			2										91	1.94
06:30 - 06:45	64	5	12				3										84	1.79
06:45 - 07:00	58		19	4			2	1									84	1.79
07:00 - 07:15	60	4	20	5			3										92	1.97
07:15 - 07:30	57	5	19				4										85	1.82
07:30 - 07:45	64	3	11	5			2										85	1.82
07:45 - 08:00	75	2	17				2										96	2.05
08:00 - 08:15	63	4	18	5			2										92	1.97
08:15 - 08:30	72	2	13					2	1				1				91	1.94
08:30 - 08:45	64	2	14	4			6										90	1.92
08:45 - 09:00	62	1	8				3										74	1.58
09:00 - 09:15	75	1	10	5			7										98	2.09
09:15 - 09:30	51	12	13														76	1.62
09:30 - 09:45	59	6	8	3			2	2									80	1.71
09:45 - 10:00	42	7	12				3										64	1.37
10:00 - 10:15	60	8	10	5			4										87	1.86
10:15 - 10:30	36	5	7				1										49	1.05
10:30 - 10:45	45	9	10	4			4										72	1.54
10:45 - 11:00	87	13	12				3										115	2.46
11:00 - 11:15	54	8	12	3			2	1									80	1.71
11:15 - 11:30	65	6	10				1										82	1.75
11:30 - 11:45	59	10	4	4			1										78	1.67
11:45 - 12:00	44	3	3				1										51	1.09

12:00 - 12:15	57	10	5	4			2										78	1.67
12:15 - 12:30	48	9	4				1										62	1.32
12:30 - 12:45	50	8	4	5			2										69	1.47
12:45 - 13:00	79	8	3				1	2									93	1.99
13:00 - 13:15	30	6	3	3					1								43	0.92
13:15 - 13:30	39	6	1					1									47	1.00
13:30 - 13:45	45	3	3	4			3										58	1.24
13:45 - 14:00	35	1	2														38	0.81
14:00 - 14:15	36	2	2	4													44	0.94
14:15 - 14:30	30	3					1										34	0.73
14:30 - 14:45	48	1		2													51	1.09
14:45 - 15:00	34	6	2														42	0.90
15:00 - 15:15	38	5	3	2													48	1.03
15:15 - 15:30	58	4	2				3										67	1.43
15:30 - 15:45	44	5	1	2			2										54	1.15
15:45 - 16:00	31		1	1			1	2									36	0.77
16:00 - 16:15	55	8	1														64	1.37
16:15 - 16:30	57	4	1														62	1.32
16:30 - 16:45	51	4		3													58	1.24
16:45 - 17:00	44	3	3														50	1.07
17:00 - 17:15	43		2								1						46	0.98
17:15 - 17:30	56	6	1	1			2	2									68	1.45
17:30 - 17:45	56	10					1										67	1.43
17:45 - 18:00	47	3	4	2													56	1.20
18:00 - 18:15	50	4															54	1.15
18:15 - 18:30	15	3	3					1									22	0.47
18:30 - 18:45	35	7	1	1			1										45	0.96
18:45 - 19:00	40	6	1														47	1.00
19:00 - 19:15	45	3	2				1										51	1.09
19:15 - 19:30	71	7	1				1										80	1.71
19:30 - 19:45	51	6	1					2									60	1.28
19:45 - 20:00	42	4	1	3			2	2									54	1.15
20:00 - 20:15	41	11	1														53	1.13
20:15 - 20:30	40	8	1	3													52	1.11
20:30 - 20:45	43	4	1														48	1.03
20:45 - 21:00	32	6	2				1										41	0.88
21:00 - 21:15	31	1		1			2	1									36	0.77
21:15 - 21:30	21	12		2													35	0.75
21:30 - 21:45	22	8					1										31	0.66
21:45 - 22:00	24	4	2	4													34	0.73
22:00 - 22:15	35	7	1														43	0.92
22:15 - 22:30	19	6	1	1													27	0.58
22:30 - 22:45	27	6	2														35	0.75
22:45 - 23:00	15	3															18	0.38
23:00 - 23:15	20	4	2														26	0.56
23:15 - 23:30	6	2		1													9	0.19
23:30 - 23:45	14	5						1									20	0.43
23:45 - 00:00	11	2															13	0.28
TOTAL	3622	383	394	148	0	0	99	27	3	0	0	3	2	0	0	0	4681	168.85
%	77.38	8.18	8.42	3.16	0.00	0.00	2.11	0.58	0.06	0.00	0.00	0.06	0.04	0.00	0.00	0.00	100.00	


12:00 - 12:15	67	8	5				2	1									83	1.64
12:15 - 12:30	73	11	4				2										90	1.78
12:30 - 12:45	61	8	4	4			4	1									82	1.62
12:45 - 13:00	57	4	3				4	1									69	1.36
13:00 - 13:15	93	12	3				7										115	2.27
13:15 - 13:30	43	9	1				2	2									57	1.13
13:30 - 13:45	38	6	3	4			1	2									54	1.07
13:45 - 14:00	66	6	2			1	6	1									82	1.62
14:00 - 14:15	51	6	2	3			5										67	1.32
14:15 - 14:30	61	5					4										70	1.38
14:30 - 14:45	62	8		5			2			1							78	1.54
14:45 - 15:00	82	5	5				3										95	1.88
15:00 - 15:15	70	5	3	1			7										86	1.70
15:15 - 15:30	71	11	2	2			1										87	1.72
15:30 - 15:45	75	9	1				8										93	1.84
15:45 - 16:00	65	8	1				2										76	1.50
16:00 - 16:15	76	3	1		1		4										85	1.68
16:15 - 16:30	68	6	1	2			1	1									79	1.56
16:30 - 16:45	56	4		2			4										66	1.30
16:45 - 17:00	68	2	3				2										75	1.48
17:00 - 17:15	58	1	2					2									63	1.24
17:15 - 17:30	61	2	1	3			4										71	1.40
17:30 - 17:45	66	2					1										69	1.36
17:45 - 18:00	56	4	4	1			1										66	1.30
18:00 - 18:15	35	1		3			2	1									42	0.83
18:15 - 18:30	17	4	3														24	0.47
18:30 - 18:45	36	4	1	3			3										47	0.93
18:45 - 19:00	33	3	1														37	0.73
19:00 - 19:15	26		2					1									29	0.57
19:15 - 19:30	25		1	3			1	1									31	0.61
19:30 - 19:45	17		1														18	0.36
19:45 - 20:00	17	1	1	2													21	0.41
20:00 - 20:15	18	2	1	4													25	0.49
20:15 - 20:30	15		1														16	0.32
20:30 - 20:45	16		1														17	0.34
20:45 - 21:00	9	1	2	2													14	0.28
21:00 - 21:15	8			1													9	0.18
21:15 - 21:30	5			2													7	0.14
21:30 - 21:45	10	1					1	1									13	0.26
21:45 - 22:00	6	2	2	4		1											15	0.30
22:00 - 22:15	8	1	1														10	0.20
22:15 - 22:30	6	1	1	5													13	0.26
22:30 - 22:45	10	1	2														13	0.26
22:45 - 23:00	7	2					2										11	110.00
23:00 - 23:15	6	2	2														10	0.20
23:15 - 23:30	8	1		4													13	0.26
23:30 - 23:45	17						1										18	0.36
23:45 - 00:00	9																9	0.18
TOTAL	3954	396	397	137	2	3	142	26	0	0	0	4	0	0	0	0	5061	209.78
%	78.13	7.82	7.84	2.71	0.04	0.06	2.81	0.51	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																	
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE					LUGAR:	CERCADO DE LIMA											
	FECHA: 23 de octubre del 2022							VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA											
								SENTIDO:	Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)											
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%		
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2				
00:00 - 00:15	8	1						1										10	0.22	
00:15 - 00:30	9			2														11	0.24	
00:30 - 00:45	10	2						1										13	0.29	
00:45 - 01:00	18	1							2									21	0.46	
01:00 - 01:15	27	5							1									33	0.72	
01:15 - 01:30	14	1	2	2														19	0.42	
01:30 - 01:45	21	2	2					2						1				28	0.61	
01:45 - 02:00	22	1		2														25	0.55	
02:00 - 02:15	26	2						1	2									31	0.68	
02:15 - 02:30	28	2	1															31	0.68	
02:30 - 02:45	26	1		3				2										32	0.70	
02:45 - 03:00	32	2																34	0.75	
03:00 - 03:15	29	4	2															35	0.77	
03:15 - 03:30	31	10																41	0.90	
03:30 - 03:45	29	4		2														35	0.77	
03:45 - 04:00	20	6	2															28	0.61	
04:00 - 04:15	36	5		2				1	1									45	0.99	
04:15 - 04:30	35	10																45	0.99	
04:30 - 04:45	43	2		4				1										50	1.10	
04:45 - 05:00	33	9																42	0.92	
05:00 - 05:15	42	5																47	1.03	
05:15 - 05:30	41	2		2														45	0.99	
05:30 - 05:45	38	1																39	0.86	
05:45 - 06:00	47	4							1									52	1.14	
06:00 - 06:15	25	4	1	4				1										35	0.77	
06:15 - 06:30	32	7	2			1		1										43	0.94	
06:30 - 06:45	36	7												2				45	0.99	
06:45 - 07:00	40	5	1	4				1										51	1.12	
07:00 - 07:15	28	3	2															33	0.72	
07:15 - 07:30	35	4		4					2									45	0.99	
07:30 - 07:45	45	2	1						1									49	1.08	
07:45 - 08:00	36	10		4														50	1.10	
08:00 - 08:15	39	3	1															43	0.94	
08:15 - 08:30	34	1	1						1									37	0.81	
08:30 - 08:45	37	1		4				1										43	0.94	
08:45 - 09:00	30																	30	0.66	
09:00 - 09:15	38	2	2	4														46	1.01	
09:15 - 09:30	34	4																38	0.83	
09:30 - 09:45	40	4	5			1		1										51	1.12	
09:45 - 10:00	32	3	2	5														42	0.92	
10:00 - 10:15	31	4								1				1				37	0.81	
10:15 - 10:30	28	1		4				1										34	0.75	
10:30 - 10:45	39	4						1										44	0.97	
10:45 - 11:00	29	2																31	0.68	
11:00 - 11:15	34	4		2				1										41	0.90	
11:15 - 11:30	42	3	1					1	2									49	1.08	
11:30 - 11:45	26	5	3	3					2									39	0.86	
11:45 - 12:00	40	4	4						1									49	1.08	

1200	-	12:15	51	6	6	1			2									66	1.45	
12:15	-	12:30	41	3	12	4			4									64	1.40	
12:30	-	12:45	60	5	7													72	1.58	
12:45	-	13:00	45	10	11				4	1								71	1.56	
13:00	-	13:15	69	7	13	4			1	2					1			97	2.13	
13:15	-	13:30	70	4	10				2									86	1.89	
13:30	-	13:45	86	5	7				1									99	2.17	
13:45	-	14:00	85	6	13	5			2									111	2.44	
14:00	-	14:15	67	6	10				3									86	1.89	
14:15	-	14:30	79	11	14				1									105	2.30	
14:30	-	14:45	50	8	17	3			7	1								86	1.89	
14:45	-	15:00	59	15	11				1									86	1.89	
15:00	-	15:15	61	2	8	1			3	1								76	1.67	
15:15	-	15:30	77	5	12				1									95	2.08	
15:30	-	15:45	77	4	16	5			1									103	2.26	
15:45	-	16:00	40	5	7				2									54	1.18	
16:00	-	16:15	66	2	13	1				1								83	1.82	
16:15	-	16:30	71	5	12	3												91	2.00	
16:30	-	16:45	64	4	7													75	1.65	
16:45	-	17:00	58	3	10					1								72	1.58	
17:00	-	17:15	61	4	6				2									73	1.60	
17:15	-	17:30	78	10	3	2			3									96	2.11	
17:30	-	17:45	76	2	3				2									83	1.82	
17:45	-	18:00	66	3	3	2									1			75	1.65	
18:00	-	18:15	73	3	1				2	2								81	1.78	
18:15	-	18:30	63	2	1				1									67	1.47	
18:30	-	18:45	54	5		2			1									62	1.36	
18:45	-	19:00	40	1	1				1									43	0.94	
19:00	-	19:15	48	1														49	1.08	
19:15	-	19:30	56	2					1	1								60	1.32	
19:30	-	19:45	36		1				1	1								39	0.86	
19:45	-	20:00	31	2		2												35	0.77	
20:00	-	20:15	28						1									29	0.64	
20:15	-	20:30	26	2		2			2									32	0.70	
20:30	-	20:45	40	2						1								43	0.94	
20:45	-	21:00	27															27	0.59	
21:00	-	21:15	32	2		2												36	0.79	
21:15	-	21:30	20			1			2									23	0.50	
21:30	-	21:45	10	1														11	0.24	
21:45	-	22:00	17															17	0.37	
22:00	-	22:15	15															15	0.33	
22:15	-	22:30	11	1		3												15	0.33	
22:30	-	22:45	11															11	0.24	
22:45	-	23:00	7															7	77.78	
23:00	-	23:15	7			1			1									9	0.20	
23:15	-	23:30	13															13	0.29	
23:30	-	23:45	11	1														12	0.26	
23:45	-	00:00	20															20	0.44	
TOTAL			3748	329	270	101	2	1	76	22	3	0	0	0	6	0	0	0	4558	177.62
%			82.23	7.22	5.92	2.22	0.04	0.02	1.67	0.48	0.07	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	100.00	


 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																		
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE				LUGAR:	CERCADO DE LIMA													
	FECHA: 24 de octubre del 2022						VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA													
							SENTIDO:	Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)													
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS			CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%		
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2					
00:00 - 00:15	15	1																16	0.33		
00:15 - 00:30	12	1																13	0.27		
00:30 - 00:45	13			1											1			15	0.31		
00:45 - 01:00	25																	25	0.51		
01:00 - 01:15	19			2														21	0.43		
01:15 - 01:30	37	6																43	0.88		
01:30 - 01:45	41	1	2	1				1	1									47	0.97		
01:45 - 02:00	33	1		2														36	0.74		
02:00 - 02:15	47	2	2															51	1.05		
02:15 - 02:30	24			2														26	0.53		
02:30 - 02:45	35	5		6					1									47	0.97		
02:45 - 03:00	41	4						1										46	0.95		
03:00 - 03:15	39	6	1	4														50	1.03		
03:15 - 03:30	35																	35	0.72		
03:30 - 03:45	39	4		3					1									47	0.97		
03:45 - 04:00	41	3		4				1										49	1.01		
04:00 - 04:15	46	2		4														52	1.07		
04:15 - 04:30	49	3			1			2										55	1.13		
04:30 - 04:45	51	3	1	4				2										61	1.25		
04:45 - 05:00	48	6	1					1										56	1.15		
05:00 - 05:15	58	5	2					3	1									69	1.42		
05:15 - 05:30	54	7	3	2				1										67	1.38		
05:30 - 05:45	47	1	2					3										53	1.09		
05:45 - 06:00	43	4	4					2										53	1.09		
06:00 - 06:15	47	1	2	2				1										53	1.09		
06:15 - 06:30	61	2	1					1		1								66	1.36		
06:30 - 06:45	44	2	3	2				1										52	1.07		
06:45 - 07:00	37	3	4					2										46	0.95		
07:00 - 07:15	46	7		2				2										57	1.17		
07:15 - 07:30	35	9	1															45	0.93		
07:30 - 07:45	36	4	2					1										43	0.88		
07:45 - 08:00	35	7	3	2				2										49	1.01		
08:00 - 08:15	62	3	3					2	2									72	1.48		
08:15 - 08:30	39	5	5	2				3										54	1.11		
08:30 - 08:45	51	4	1	1														57	1.17		
08:45 - 09:00	38	6	2					2										48	0.99		
09:00 - 09:15	41	5		2														48	0.99		
09:15 - 09:30	36	5	4	2				1										48	0.99		
09:30 - 09:45	35	6	3					1										45	0.93		
09:45 - 10:00	45	8	1	2														56	1.15		
10:00 - 10:15	36	2	3					4										45	0.93		
10:15 - 10:30	42	6	4					3										55	1.13		
10:30 - 10:45	45	7		5				2										59	1.21		
10:45 - 11:00	48	3						1	1									53	1.09		
11:00 - 11:15	63	5	3	1										1				73	1.50		
11:15 - 11:30	55	8	1	5				4	1									74	1.52		
11:30 - 11:45	64	4	6					3										77	1.58		
11:45 - 12:00	62	7	2	5				2										78	1.60		

12:00 - 12:15	67	9	9	1			4										90	1.85
12:15 - 12:30	62	6	6		1												75	1.54
12:30 - 12:45	61	5	3	5			3	1									78	1.60
12:45 - 13:00	57	9	6				2										74	1.52
13:00 - 13:15	93	5	3				1										102	2.10
13:15 - 13:30	43	7	5				1										56	1.15
13:30 - 13:45	38	4	5				2	1									50	1.03
13:45 - 14:00	66	8	10				5										89	1.83
14:00 - 14:15	51	13	12				2	1									79	1.62
14:15 - 14:30	61	11	8				1	2									83	1.71
14:30 - 14:45	56	9	2				6	1									74	1.52
14:45 - 15:00	75	9	8				1										93	1.91
15:00 - 15:15	70	6	10				6										92	1.89
15:15 - 15:30	71	7	14				1	1						1			95	1.95
15:30 - 15:45	75	1	12				3										91	1.87
15:45 - 16:00	65	5	16				1										87	1.79
16:00 - 16:15	76	3	20				2										101	2.08
16:15 - 16:30	68	3	17				4										92	1.89
16:30 - 16:45	56	6	23				3										88	1.81
16:45 - 17:00	68	4	21				2										95	1.95
17:00 - 17:15	58	3	21				2										84	1.73
17:15 - 17:30	61	4	12	1			4	1									83	1.71
17:30 - 17:45	66	2	16				1		1								86	1.77
17:45 - 18:00	56	4	13	1			2										76	1.56
18:00 - 18:15	35	2	8				1	1									47	0.97
18:15 - 18:30	17	1	6				3										27	0.56
18:30 - 18:45	36	1	5	1			2	1									46	0.95
18:45 - 19:00	33	2	5														40	0.82
19:00 - 19:15	26		1	2			1										30	0.62
19:15 - 19:30	25	2															27	0.56
19:30 - 19:45	17	2	1	2													22	0.45
19:45 - 20:00	17	1		2	1												21	0.43
20:00 - 20:15	18	3						2									23	0.47
20:15 - 20:30	15	1	1	2			1										20	0.41
20:30 - 20:45	16	2															18	0.37
20:45 - 21:00	9																9	0.19
21:00 - 21:15	8			1													9	0.19
21:15 - 21:30	5			2													7	0.14
21:30 - 21:45	10	2					1										13	0.27
21:45 - 22:00	6																6	0.12
22:00 - 22:15	8			2													10	0.21
22:15 - 22:30	6	1		2													9	0.19
22:30 - 22:45	20																20	0.41
22:45 - 23:00	7		1														8	114.29
23:00 - 23:15	6						1										7	0.14
23:15 - 23:30	8			2													10	0.21
23:30 - 23:45	17																17	0.35
23:45 - 00:00	15			2													17	0.35
TOTAL	3895	347	372	96	3	0	124	20	2	0	0	0	2	1	0	0	4862	214.12
%	80.11	7.14	7.65	1.97	0.06	0.00	2.55	0.41	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																	
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE					LUGAR:	CERCADO DE LIMA											
	FECHA: 25 de octubre del 2022							VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA											
								SENTIDO:	Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)											
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS			CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2				
00:00 - 00:15	6																	6	0.12	
00:15 - 00:30	5	1	1															7	0.14	
00:30 - 00:45	6			1														7	0.14	
00:45 - 01:00	10	1																11	0.23	
01:00 - 01:15	9	1		2														12	0.25	
01:15 - 01:30	10	2																12	0.25	
01:30 - 01:45	9	3		2														14	0.29	
01:45 - 02:00	5	1	1															7	0.14	
02:00 - 02:15	4	2	2	2										1				11	0.23	
02:15 - 02:30	4	4						1										9	0.19	
02:30 - 02:45	6			2														8	0.17	
02:45 - 03:00	5																	5	0.10	
03:00 - 03:15	4	3						1										8	0.17	
03:15 - 03:30	9			3														12	0.25	
03:30 - 03:45	4	3	1					1										9	0.19	
03:45 - 04:00	6	6						1		1								14	0.29	
04:00 - 04:15	9	4		3				1										17	0.35	
04:15 - 04:30	8	5						1										14	0.29	
04:30 - 04:45	13	4	2					3	2									24	0.50	
04:45 - 05:00	18	5	3	4				1	2									33	0.68	
05:00 - 05:15	16	3						2										21	0.43	
05:15 - 05:30	16	4	1	4	1													26	0.54	
05:30 - 05:45	20	9	1					2										32	0.66	
05:45 - 06:00	23	5		2				1										31	0.64	
06:00 - 06:15	24	4																28	0.58	
06:15 - 06:30	24	3		3				1										31	0.64	
06:30 - 06:45	25	4	2					1						1				33	0.68	
06:45 - 07:00	22	1						1										24	0.50	
07:00 - 07:15	21	6		3				2										32	0.66	
07:15 - 07:30	33	7	4					4			1							49	1.01	
07:30 - 07:45	54	3	2					3										62	1.28	
07:45 - 08:00	45	8	1	4				1						1				60	1.24	
08:00 - 08:15	62	5	2															69	1.42	
08:15 - 08:30	59	10						1										70	1.44	
08:30 - 08:45	60	4		1														65	1.34	
08:45 - 09:00	76	3	1					1	1									82	1.69	
09:00 - 09:15	72	3	2															77	1.59	
09:15 - 09:30	57	2	2	2				2		1								66	1.36	
09:30 - 09:45	60	4						1										65	1.34	
09:45 - 10:00	59	8	1	1														69	1.42	
10:00 - 10:15	49	2	2					3										56	1.16	
10:15 - 10:30	53	3	1	2				2	2									63	1.30	
10:30 - 10:45	58	5	3															66	1.36	
10:45 - 11:00	52	6	2					1	1									62	1.28	
11:00 - 11:15	60	8	3	1				2	1									75	1.55	
11:15 - 11:30	47	10	5					2										64	1.32	
11:30 - 11:45	45	6	5	2				1										59	1.22	
11:45 - 12:00	63	8	4					1										76	1.57	

HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
					SENTIDO: Sentido izquierdo de carril (iniciando en el punto A)														
00:00 - 00:15	6																	6	0.12
00:15 - 00:30	5	1	1															7	0.14
00:30 - 00:45	6			1														7	0.14
00:45 - 01:00	10	1																11	0.23
01:00 - 01:15	9	1		2														12	0.25
01:15 - 01:30	10	2																12	0.25
01:30 - 01:45	9	3		2														14	0.29
01:45 - 02:00	5	1	1															7	0.14
02:00 - 02:15	4	2	2	2									1					11	0.23
02:15 - 02:30	4	4					1											9	0.19
02:30 - 02:45	6			2														8	0.17
02:45 - 03:00	5																	5	0.10
03:00 - 03:15	4	3					1											8	0.17
03:15 - 03:30	9			3														12	0.25
03:30 - 03:45	4	3	1				1											9	0.19
03:45 - 04:00	6	6					1		1									14	0.29
04:00 - 04:15	9	4		3			1											17	0.35
04:15 - 04:30	8	5					1											14	0.29
04:30 - 04:45	13	4	2				3	2										24	0.50
04:45 - 05:00	18	5	3	4			1	2										33	0.68
05:00 - 05:15	16	3					2											21	0.43
05:15 - 05:30	16	4	1	4	1													26	0.54
05:30 - 05:45	20	9	1				2											32	0.66
05:45 - 06:00	23	5		2			1											31	0.64
06:00 - 06:15	24	4																28	0.58
06:15 - 06:30	24	3		3			1											31	0.64
06:30 - 06:45	25	4	2				1						1					33	0.68
06:45 - 07:00	22	1					1											24	0.50
07:00 - 07:15	21	6		3			2											32	0.66
07:15 - 07:30	33	7	4				4		1									49	1.01
07:30 - 07:45	54	3	2				3											62	1.28
07:45 - 08:00	45	8	1	4			1						1					60	1.24
08:00 - 08:15	62	5	2															69	1.42
08:15 - 08:30	59	10					1											70	1.44
08:30 - 08:45	60	4		1														65	1.34
08:45 - 09:00	76	3	1				1	1										82	1.69
09:00 - 09:15	72	3	2															77	1.59
09:15 - 09:30	57	2	2	2			2		1									66	1.36
09:30 - 09:45	60	4					1											65	1.34
09:45 - 10:00	59	8	1	1														69	1.42
10:00 - 10:15	49	2	2				3											56	1.16
10:15 - 10:30	53	3	1	2			2	2										63	1.30
10:30 - 10:45	58	5	3															66	1.36
10:45 - 11:00	52	6	2				1	1										62	1.28
11:00 - 11:15	60	8	3	1			2	1										75	1.55
11:15 - 11:30	47	10	5				2											64	1.32
11:30 - 11:45	45	6	5	2			1											59	1.22
11:45 - 12:00	63	8	4				1											76	1.57

12:00 - 12:15	54	5	3	2														64	1.32
12:15 - 12:30	50	4	5					2										61	1.26
12:30 - 12:45	67	2	4					2										75	1.55
12:45 - 13:00	70	6	10	1				3	1									91	1.88
13:00 - 13:15	57	6	3					2										68	1.40
13:15 - 13:30	62	10						2							1			75	1.55
13:30 - 13:45	40	12	7		1			3										63	1.30
13:45 - 14:00	59	8	9	2				5										83	1.71
14:00 - 14:15	69	7	9					3	2									90	1.86
14:15 - 14:30	63	8	6					1										78	1.61
14:30 - 14:45	71	9	14	2				2	2									100	2.06
14:45 - 15:00	50	7	7					4	1									69	1.42
15:00 - 15:15	48	11	8	2				5										74	1.53
15:15 - 15:30	41	6	12					3	1									63	1.30
15:30 - 15:45	49	6	16					2	2						1			76	1.57
15:45 - 16:00	34	6	10					5										55	1.13
16:00 - 16:15	50	3	15	2				2										72	1.49
16:15 - 16:30	43	4	16												1			64	1.32
16:30 - 16:45	57	6	17					1										81	1.67
16:45 - 17:00	65	3	12	2														82	1.69
17:00 - 17:15	62	7	17					4		1								91	1.88
17:15 - 17:30	55	2	9	1				1										68	1.40
17:30 - 17:45	57	3	12					3	1									76	1.57
17:45 - 18:00	96	3	6	1														106	2.19
18:00 - 18:15	64	1	6					1										72	1.49
18:15 - 18:30	78	1	2					1	1									83	1.71
18:30 - 18:45	55	3	4	2				1										65	1.34
18:45 - 19:00	85	1						2										88	1.82
19:00 - 19:15	72	1	1															74	1.53
19:15 - 19:30	60	1		2				1										64	1.32
19:30 - 19:45	62	1	1					1										65	1.34
19:45 - 20:00	64																	64	1.32
20:00 - 20:15	74			2					1									77	1.59
20:15 - 20:30	80	1	1															82	1.69
20:30 - 20:45	90	1		2		1												94	1.94
20:45 - 21:00	85																	85	1.75
21:00 - 21:15	66							1	1									68	1.40
21:15 - 21:30	58			1														59	1.22
21:30 - 21:45	42																	42	0.87
21:45 - 22:00	39																	39	0.80
22:00 - 22:15	31							1	1									33	0.68
22:15 - 22:30	23			1														24	0.50
22:30 - 22:45	23																	23	0.47
22:45 - 23:00	19																	19	0.48
23:00 - 23:15	15	3		2				1										21	0.43
23:15 - 23:30	13	1																14	0.29
23:30 - 23:45	8			1														9	0.19
23:45 - 00:00	4																	4	0.08
TOTAL	3984	348	296	72	2	1	110	23	3	1	0	2	4	0	0	0	0	4846	190.08
%	82.21	7.18	6.11	1.49	0.04	0.02	2.27	0.47	0.06	0.02	0.00	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO:		ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA																
	RESPONSABLE:		ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE					LUGAR:	CERCADO DE LIMA										
	FECHA: 26 de octubre del 2022							VÍA:	AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA										
								SENTIDO:	Sentido izquierdo de carril (Iniciando en el punto A)										
HORA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN				SEMI TRAILER			TRAILER			TOTAL	%	
					2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	8x4	T2S1	T3S2	T3S3	C3R2	C3R3	C3R2			
00:00 - 00:15	4																	4	0.09
00:15 - 00:30	4	1		2														7	0.16
00:30 - 00:45	5		1															6	0.14
00:45 - 01:00	6	1	1	2					1									11	0.26
01:00 - 01:15	6							1										7	0.16
01:15 - 01:30	4	1							1									6	0.14
01:30 - 01:45	7	1	1	2					1									12	0.28
01:45 - 02:00	7	2	1															10	0.23
02:00 - 02:15	9	5		2														16	0.37
02:15 - 02:30	10	1	1															12	0.28
02:30 - 02:45	14	3						1										18	0.42
02:45 - 03:00	13	1		3					1									18	0.42
03:00 - 03:15	15	4																19	0.44
03:15 - 03:30	20	6		3									1					30	0.70
03:30 - 03:45	25																	25	0.58
03:45 - 04:00	20	2	2	5					1									30	0.70
04:00 - 04:15	27	5	2					2	1									37	0.86
04:15 - 04:30	37	3		4				2										46	1.07
04:30 - 04:45	34	2	2					3										41	0.95
04:45 - 05:00	29	1		3				3	1									37	0.86
05:00 - 05:15	39	1						2										42	0.97
05:15 - 05:30	43	3	3	2				2										53	1.23
05:30 - 05:45	58	2	4					1										65	1.51
05:45 - 06:00	72	2	1	5														80	1.86
06:00 - 06:15	77	6	2			1		2										88	2.04
06:15 - 06:30	65	5	4	2														76	1.76
06:30 - 06:45	74	7	1					1	1									84	1.95
06:45 - 07:00	69	8	1	3														81	1.88
07:00 - 07:15	87	3	3					3										96	2.23
07:15 - 07:30	60	3	1	2				1								1		68	1.58
07:30 - 07:45	68	4	3					1										76	1.76
07:45 - 08:00	82	3	1	3														89	2.06
08:00 - 08:15	74	3	1					3										81	1.88
08:15 - 08:30	64	2		5				2										73	1.69
08:30 - 08:45	70	3	2					1										76	1.76
08:45 - 09:00	77	4	1	2				2	1									87	2.02
09:00 - 09:15	49	3	1	2				1	1									57	1.32
09:15 - 09:30	43	3	1					2	1									50	1.16
09:30 - 09:45	46	2						2										50	1.16
09:45 - 10:00	65	2		2														69	1.60
10:00 - 10:15	50	5						3	1									59	1.37
10:15 - 10:30	43	4		2				1										50	1.16
10:30 - 10:45	51	7																58	1.35
10:45 - 11:00	48	8	1					1										58	1.35
11:00 - 11:15	58	5	2	1														66	1.53
11:15 - 11:30	68	3																71	1.65
11:30 - 11:45	62	5	2					1										70	1.62
11:45 - 12:00	43	3		2														48	1.11

12:00	-	12:15	32	11	5													48	1.11	
12:15	-	12:30	35	7				3										45	1.04	
12:30	-	12:45	35	6	3													44	1.02	
12:45	-	13:00	28	3	5	2						1						39	0.90	
13:00	-	13:15	35	4	10	2												51	1.18	
13:15	-	13:30	50	5	11			2	1									69	1.60	
13:30	-	13:45	35	7	8													50	1.16	
13:45	-	14:00	38	7	6	2		3										56	1.30	
14:00	-	14:15	40	9	10													59	1.37	
14:15	-	14:30	42	4	11													57	1.32	
14:30	-	14:45	41	8	7			1	1									58	1.35	
14:45	-	15:00	37	1	5	2		2										47	1.09	
15:00	-	15:15	36	10	13			1										60	1.39	
15:15	-	15:30	41	4	7			2										54	1.25	
15:30	-	15:45	46	4	2	2		1										55	1.28	
15:45	-	16:00	47	4	17			3										71	1.65	
16:00	-	16:15	51	3	10													64	1.48	
16:15	-	16:30	52	8	21	3		1										85	1.97	
16:30	-	16:45	43	3	7		1	1										55	1.28	
16:45	-	17:00	48	4	6			3										61	1.42	
17:00	-	17:15	30	5	10			1										46	1.07	
17:15	-	17:30	41	4	7	3		3										58	1.35	
17:30	-	17:45	45	6	9			2										62	1.44	
17:45	-	18:00	52		8			3										63	1.46	
18:00	-	18:15	43	1	10	3		2										59	1.37	
18:15	-	18:30	34	2	10			3										49	1.14	
18:30	-	18:45	27		4	1		4										36	0.84	
18:45	-	19:00	36					3										39	0.90	
19:00	-	19:15	23	1	1			2										27	0.63	
19:15	-	19:30	43	1		4		1										49	1.14	
19:30	-	19:45	35	1				1										37	0.86	
19:45	-	20:00	36	1				1										38	0.88	
20:00	-	20:15	24	2		5		2										33	0.77	
20:15	-	20:30	34	1														35	0.81	
20:30	-	20:45	46	1				1	1									49	1.14	
20:45	-	21:00	31	1				3										35	0.81	
21:00	-	21:15	22			3												25	0.58	
21:15	-	21:30	18	1		1												20	0.46	
21:30	-	21:45	17															17	0.39	
21:45	-	22:00	16															16	0.37	
22:00	-	22:15	12		1	3					1							17	0.39	
22:15	-	22:30	9			1												10	0.23	
22:30	-	22:45	6	1														7	0.16	
22:45	-	23:00	4	2				1							1			8	88.89	
23:00	-	23:15	9															9	0.21	
23:15	-	23:30	8			2												10	0.23	
23:30	-	23:45	7	1		1												9	0.21	
23:45	-	00:00	6															6	0.14	
TOTAL			3527	292	270	99	2	6	97	11	1	0	0	2	1	0	2	0	4310	188.70
%			81.83	6.77	6.26	2.30	0.05	0.14	2.25	0.26	0.02	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.05	0.00	100.00	

Luego de haber hecho la recopilación de datos se demuestra el resumen de conteo vehicular en ambas direcciones de tránsito que existe, señalando la fecha de inicio y término identificando las cantidades por tipo de vehículo.

Figura 184

Resumen de conteo vehicular, sentido derecho de vía

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA"										SENTIDO: Sentido derecho de camil (Iniciando en el punto B)		
Responsable: ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE														
DÍA	FECHA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER		TRAILER	
						2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	T352	T355	CSR2	
Jueves	20/01/2022	3,049	285	289	101	3	-	114	44	1	1	1	1	
Viernes	21/01/2022	4,042	261	246	96	3	-	82	42	1	1	1	1	
Sábado	22/01/2022	1,792	258	257	72	3	-	106	61	1	1	1	1	
Domingo	23/01/2022	4,012	269	281	99	3	-	108	41	1	1	1	1	
Lunes	24/01/2022	4,177	300	223	123	5	-	116	56	1	1	1	1	
Martes	25/01/2022	3,809	311	246	148	4	-	75	30	1	1	1	1	
Miércoles	26/01/2022	4,005	271	200	137	3	-	108	44	1	1	1	1	

Figura 185

Resumen de conteo vehicular, sentido izquierdo de vía

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA"										SENTIDO: Sentido izquierdo de camil (Iniciando en el punto A)		
Responsable: ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE														
DÍA	FECHA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER		TRAILER	
						2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	T352	T355	CSR2	
Jueves	20/01/2022	3,880	541	440	-	8	1	145	45	1	1	1	2	
Viernes	21/01/2022	3,622	383	394	148	-	-	99	27	3	-	-	3	
Sábado	22/01/2022	3,954	356	397	107	2	3	142	25	-	-	-	4	
Domingo	23/01/2022	3,748	379	270	101	2	1	76	22	5	-	-	-	
Lunes	24/01/2022	3,895	347	372	96	3	-	124	20	2	-	-	-	
Martes	25/01/2022	3,984	348	296	72	2	1	110	23	3	1	-	2	
Miércoles	26/01/2022	3,127	292	270	96	2	5	97	11	1	-	-	2	

Figura 186

Resumen de conteo vehicular total de la vía

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: "ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA"										CONTEO TOTAL		
Responsable: ING. RAMOS QUEZADA JUAN LUIS STEVE														
DÍA	FECHA	AUTO	CAMIONETA	COMBI	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMI TRAILER		TRAILER	
						2 EJE	3 EJE	C2E	C3E	C4E	T352	T355	CSR2	
Jueves	20/01/2022	7,869	626	729	101	11	1	259	89	2	2	2	3	
Viernes	21/01/2022	7,664	644	640	244	3	-	182	69	4	1	1	4	
Sábado	22/01/2022	7,745	614	654	200	5	3	248	87	1	1	1	5	
Domingo	23/01/2022	7,780	568	551	200	2	1	184	63	4	1	1	1	
Lunes	24/01/2022	8,072	617	595	213	8	-	240	78	3	1	1	1	
Martes	25/01/2022	7,853	659	542	220	6	1	185	53	4	2	1	3	
Miércoles	26/01/2022	7,932	583	470	138	5	6	205	55	2	1	1	3	
TOTAL		54,230	4,391	4,181	1,429	45	12	1,303	474	20	9	8	25	

En el siguiente gráfico se muestra el número de vehículos que transitan por día en la vía, demostrando la diferencia entre la oferta vehicular actual y la capacidad vial como una vía de segunda clase como es nuestra vía analizada. Vale decir que, incluso sobrepasa la capacidad vial de una carretera de primera clase. Evidenciando que el nivel de servicio es diferente.

Vale decir, que para hallar el total de vehículos que transitan por la vía se obtiene la sumatoria de todos los vehículos registrados por día haciendo comparación con la capacidad de números de vehículos como nos señala la normativa. Pues el Manual de carreteras nos clasifica por demanda como carreteras de Primera Clase cuando un IMDA está entre 4,000 y 2,001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho mínimo. Para carretera segunda clase un IMDA entre 2000 y 400 veh/día y carretera de tercera clase con IMDA menores a 400 veh/día.

Tabla 7

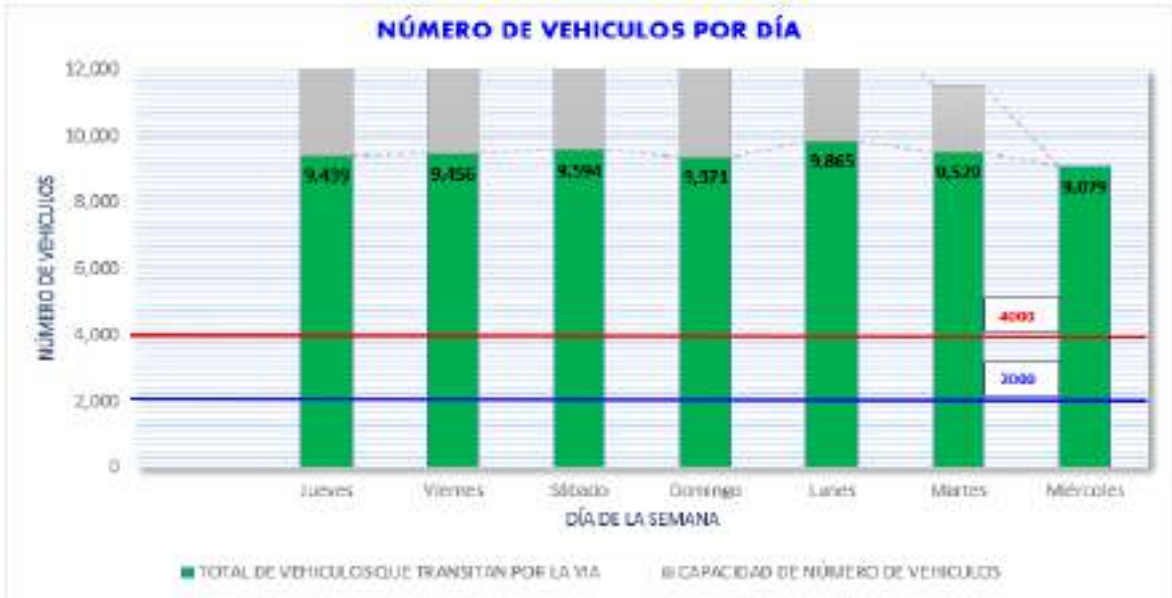
Comparación de los vehículos registrados con la Normativa

DÍA	FECHA	TOTAL DE VEHICULOS QUE TRANSITAN POR LA VIA	CAPACIDAD DE NÚMERO DE VEHICULOS
Jueves	20/01/2022	9,439	12,000
Viernes	21/01/2022	9,456	10,000
Sábado	22/01/2022	9,594	8,000
Domingo	23/01/2022	9,371	6,000
Lunes	24/01/2022	9,865	4,000
Martes	25/01/2022	9,529	2,000
Miércoles	26/01/2022	9,079	0

En la Figura 187, se observa el número de vehículos por día durante la semana de inspección.

Figura 187

Número de vehículos por día durante la semana de inspección



Nota. En el gráfico se muestra los límites de capacidad para una carretera de 1era. Clase con 4,000 vehículos y de 2da. Clase con 2,000 vehículos.

En la Figura 188, se observa que en la acumulación de la semana se tiene un rango de 3,439 a 4,839 de vehículos que transitan en un horario de 12 horas, siendo el valor más alto.

Figura 188

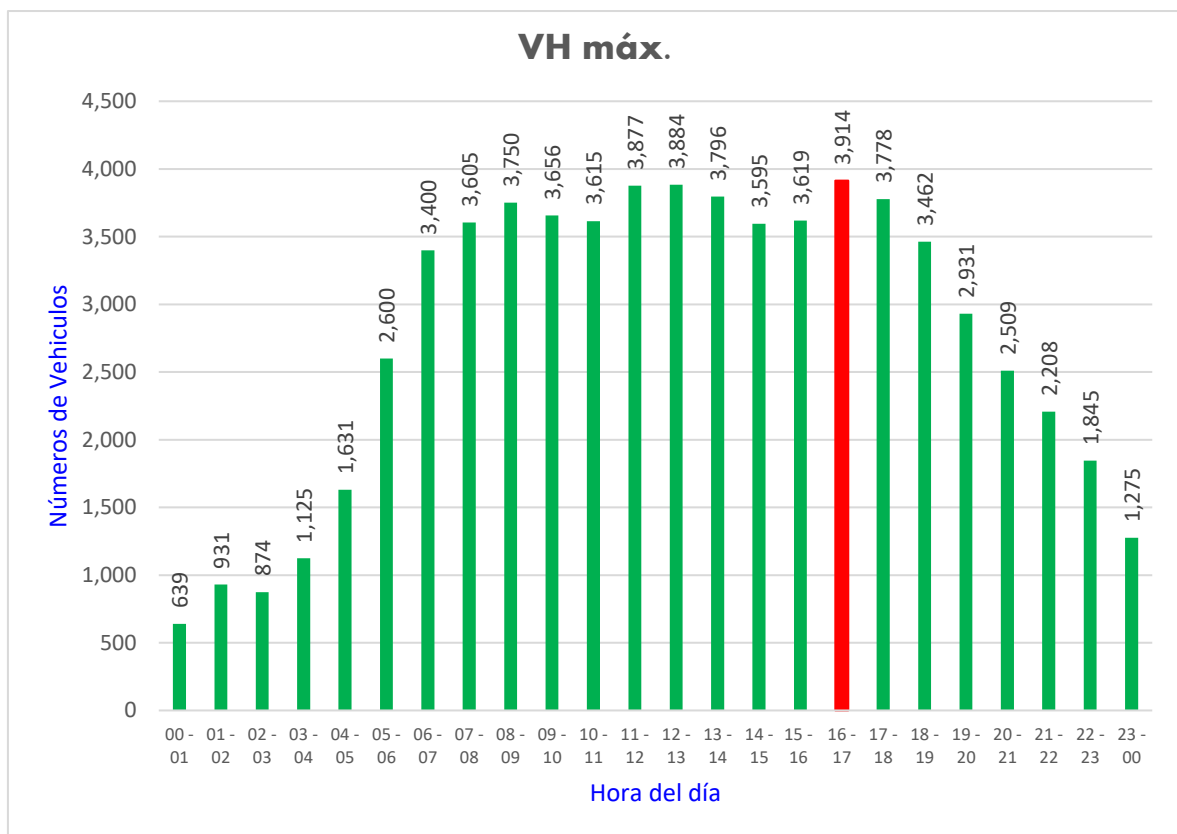
Histograma de acumulación de vehículos que transitan por cada VHmax



Por otro lado, se tiene en cuenta la variación horaria de volumen de tránsito el cual se obtiene determinando el volumen horario de máxima demanda (VHMD), pues el volumen es el número real de vehículos que transitan por una sección durante un intervalo de tiempo. De tal manera, que en el presente trabajo se tiene en cuenta que por cada punto de control se registra cada 60 minutos consecutivos, en el gráfico se muestra el valor representativo de los periodos durante un día particular señalando su máxima demanda. Donde, el VHMD en la vía es de 3,914 vehículos transcurriendo entre las 4:00 p.m. y 5:00 p.m. tal como podemos denotar.

Figura 189

Valor representativo del periodo de máxima circulación de vehículos

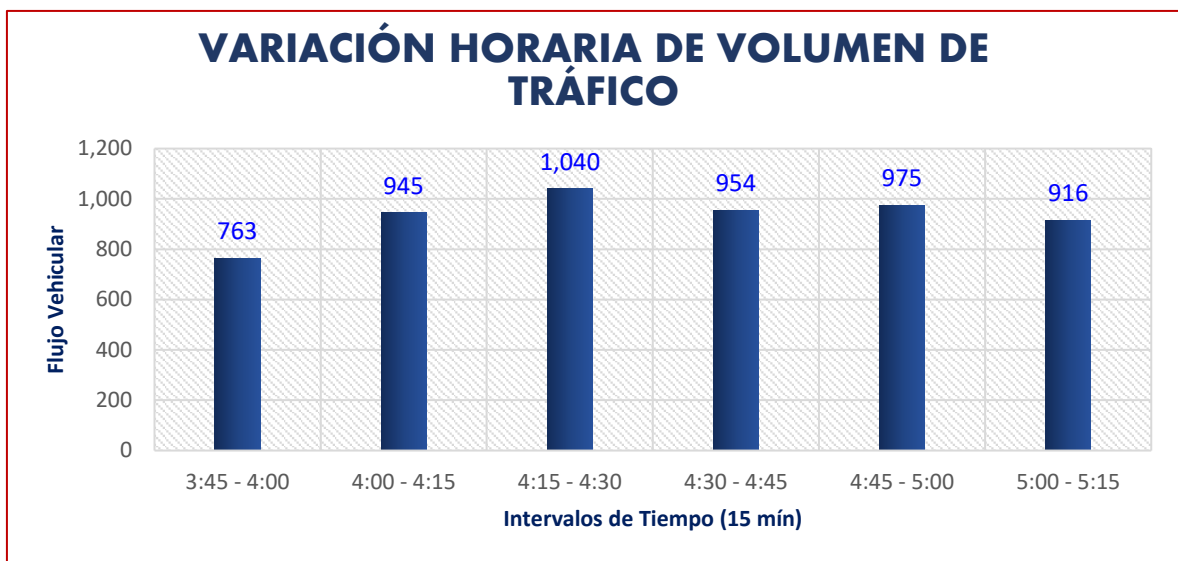


Nota. Se muestra que durante un día particular por la tarde entre las 4:00 p.m. y 5:00 p.m. hay mayores números de vehículos que pasan por el punto de control durante una hora.

Al obtener un VHMD no suele ser constante durante la hora pues puede variar el flujo, por ello, la Variación Horaria del Volumen de Tránsito refiere que es el máximo número de vehículos que pasan por el punto de control durante un periodo inferior a una hora, es decir, en este caso cada 15 minutos. A continuación, se muestra a detalle:

Figura 190

Variación horaria de volumen de trafico



Nota. Se muestra que la vía en estudio se obtiene el flujo máximo ($Q_{\text{máx.}}$) entre las 4:15 – 4:30 p.m. con un total de 1040 vehículos.

Así pues, en el tramo de estudio se nota que en el intervalo de tiempo de la hora con alta demanda se prolonga un flujo máximo durante las 4:15 – 4:30 p.m.

Con los datos demostrado se determina el Factor de la Hora de Máxima Demanda (FHMD):

$$FHMD = \frac{(\text{Volumen en la hora de Máxima Demanda})}{(N^{\circ} \text{ de periodos}) \times (\text{Flujo Máximo en 15 mín.})}$$

$$FHMD = \frac{3914}{(4) \times (1040)} = 0.94$$

Obteniendo así: FHMD = 0.94

Finalmente, en la Figura 190 para obtener el Índice Medio Diario se hará un promedio de vehículos por tipo contabilizados durante 7 días consecutivos.

Figura 191

Índice Medio Diario (IMD)



De tal manera, se obtiene que el IMD para la semana estudiada fue de 9481 veh/día.

Figura 192

Presentación de índice Medio Diario (IMD)



4.1.4. Proponer el tratamiento de asfalto espumado en el tramo de estudio

Usualmente el asfalto espumado es una técnica novedosa hasta el momento en el cual consiste en producir mezclas asfálticas diferente al sistema convencional. Así pues, presenta ventajas como las de tipo energéticas y ambientales. Además, en cuanto al punto de vista constructivo brinda ventajas como admitir mayor tolerancia en la especificación de agregados y procesos constructivos de muy alto rendimiento.

El asfalto espumado es aplicable como agente estabilizador con una variedad de materiales desde gravas chancadas hasta con suelos marginales con plasticidad relativamente alta y por supuesto, con materiales asfálticos reciclados. Las mezclas pueden ser confeccionadas tanto en terreno como en una planta central.

Origen del Asfalto Espumado

Se dio a conocer el uso del asfalto espumado en la estación experimental de ingeniería de IOWA en 1956, detectado por el profesor Ladis Csanyi. Se denotó era un proceso de inyección de vapor para formar espuma. Luego como primeros reportes se conoció en 1957 que aplicaron en una carretera estatal de Iowa (USA). Esta tecnología se mejoró por la organización Mobil Oil en 1968, adquiriendo derechos de patente al profesor ya mencionado y a la vez se desarrolló la primera cámara de expansión donde fue la combinación de agua fría con asfalto para obtener la espuma siendo ya un proceso práctico, económico y menos peligroso. Posterior a ello, el asfalto espumado ha sido utilizada en proyectos de estabilización en Australia, Sudáfrica, Inglaterra, Egipto, Alemania, Francia y varios otros países por el año 1970.

Ventajas Energéticas del Asfalto Espumado

A diferencia con los métodos tradicionales de mezcla asfáltica en caliente la aplicación del asfalto espumado requiere de un reducido consumo energético en la reconstrucción de pavimentos asfálticos. En un proyecto de Dartford Kent (UK), se realizó

un tramo de prueba donde se evaluó la eficiencia energética de dos alternativas de reconstrucción señaladas.

Figura 193

Alternativa de reconstrucción

Alternativa de reconstrucción	Estructura de pavimento
Método tradicional	Sub-base granular Base asfáltica Capa de rodado
Asfalto espumado	Base reciclada con asfalto espumado (tecnología en sitio) Capa de rodado

La representación de ambas estructuras de pavimento es equivalente estructuralmente. Para mostrar un resumen de resultados de aquella prueba se presenta datos sobre el consumo de energía en cuanto a su aplicación son asfalto espumado que por experiencia fue solo de un 12% de la requerida por los métodos tradicionales.

Figura 194

Eficiencia energética

Reconstrucción con Métodos Tradicionales	
Excavación, carga y transporte de material (21" de espesor)	126
Proceso, transporte y colocación de subbase (13")	74
Proceso, transporte y colocación de base asfáltica (8")	283
TOTAL	483*10³ [Joule/m²]
Reconstrucción con asfalto espumado	
Fresado del material existente en terreno	29
Carga y transporte de material desde empréstito	20
Estabilización y compactación del material existente	8
TOTAL	57*10⁶ [Joule/m²]

Producción Del Asfalto Espumado

Su proceso en cuanto su producción no es compleja ya que se enfoca en tratar un proceso físico, regido por las leyes básicas de termodinámica. Esto se basa en cuando el asfalto virgen es expandido mediante un proceso físico de intercambio de calor lo que, a su vez, se inyecta cantidad de agua fría en pequeñas porciones (1 a 3% del peso del asfalto) al asfalto caliente (160 °C - 180 °C) dentro de una cámara de expansión, lo que genera al

instante una expansión de gas en forma segura. Es decir, en ese proceso cuando las gotas de agua fría están en contacto con el asfalto caliente hay un intercambio de energía entre ellos elevando su temperatura del agua hasta los 100°C.

Su transferencia energética de asfalto excede en calor latente del agua, generando vapor y una expansión explosiva de éste. En esa fase las burbujas de vapor son forzadas bajo la presión de la cámara de expansión el cual quedan encapsuladas. Aquello, es liberado de la cámara a través de una válvula siendo un dispositivo rociado y el vapor de agua encapsulada se expande formado burbujas de asfalto contenidas por la tensión superficial de éste.

De esta manera, durante la expansión, queda una capa delgada en la tensión superficial del asfalto contrarrestando la disminución de la presión al interior de las burbujas de vapor hasta que su estado logre el equilibrio.

Usualmente, las burbujas pueden mantener el equilibrio por 10 o 30 segundos debido por su baja conductividad térmica del asfalto y agua. Conforme la masa coloidal, es decir, gas/asfalto, se enfría a temperatura ambiente causando el colapso de vapor en las burbujas y la desintegración de la espuma por lo que produce miles de gotitas de asfalto donde al unirse recupera su volumen inicial el cual no altera las propiedades reológicas de éste.

Se tiene en cuenta que para su producción el agrado debe ser incorporado mientras el asfalto se encuentre en estado de espuma. Puesto que, al desintegrarse las burbujas en presencia del agregado, las gotas de asfalto se aglutinan con las partículas finas aquellas fraccionadas menores a 0.075 mm, dando una producción de mezcla de asfalto agregado fino, proceso denominado dispersión del asfalto. Esto se visualiza como una pasta de filler y asfalto que actúa como mortero entre partículas gruesas.

Propiedades Físicas Del Asfalto Espumado

Volumen de Expansión

En cuanto al cálculo de volumen de la espuma del asfalto en laboratorio se considera la ley universal de gases ($P \times V = n \times R \times T$). para mejor comprensión se detalla el siguiente ejemplo: teniendo una masa de 500 gr de asfalto espumado en un recipiente metálico en un rango de 1500 gr en relación con un 2.5% de agua, se obtiene un volumen de 21,2 litros de vapor proveniente del agua inyectada sufriendo un cambio de fase. Esto, entrega una razón de expansión (razón entre el máximo volumen alcanzado y el volumen sin espumar), de 42,4 para el asfalto, lo cual es 2,5 veces más alto que los valores medidos normalmente bajo condiciones de laboratorio. Las explicaciones para estas diferencias son:

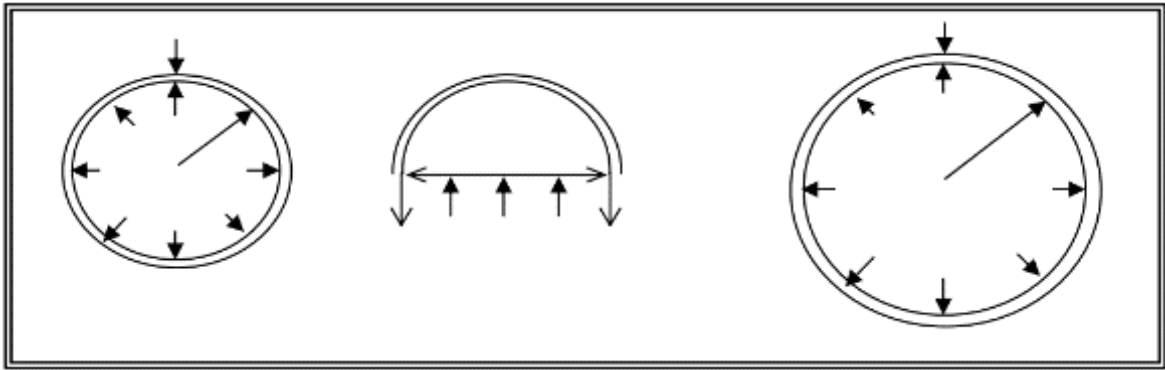
- Al no ser encapsulado el valor de agua en su totalidad parte de ello se escapa en su proceso de espumado de asfalto.
- No entender que al utilizar agua en cantidad esto va a generar espuma, es decir, pequeñas cantidades de ésta se aíslan por vapor dentro de las burbujas de asfalto.

Tamaño y Espesor Burbuja de Asfalto

Para mejor detalle se muestra que la interacción física tanto del valor y el asfalto se analiza una burbuja aislada de asfalto espumado.

Figura 195

Proceso de expansión de la burbuja de asfalto espumado



Considerando la geometría de una esfera se puede demostrar que esfuerzos de tracción son constantes a medida que la burbuja se expande. Sin embargo, los factores físicos limitan la expansión de burbujas y por ende la espuma.

Haciendo mención del autor Heukelom en 1973 refirió una relación entre elongación y el módulo de rigidez de los asfaltos con diferentes grados de penetración. Con esa relación de un indicador se estima la máxima elongación de la burbuja.

Del monograma de Heukelom y la relación establecida entre el Módulo de Rigidez y elongación, se obtiene una elongación igual a 100 veces el valor del perímetro de la circunferencia. Esto significa que las gotas de agua de 0,1 mm de radio y un perímetro de 0,628 mm, que son encapsuladas en el asfalto, se expandirán hasta 62,8 mm antes de la rotura, es decir una circunferencia de 10 mm de radio. Esto concuerda con las observaciones realizadas en laboratorio (burbujas de 10 a 15 mm). Basado en estos cálculos se determina un espesor crítico para la burbuja (espesor antes del quiebre) entre 100 a 150 Micras.

Propiedades Mecánicas De Las Mezclas De Asfalto Espumado

Son consideradas las propiedades mecánicas para las mezclas de asfalto espumado son: CBR, Tracción Indirecta, Módulo Resiliente, Compresión no Confinada, Estabilidad Marshall y Resistencia a la Fatiga.

Se entiende que las propiedades mecánicas son susceptibles a la humedad, vale mencionar, que ciertos aditivos como el cemento o la cal reducen la susceptibilidad.

Las mezclas con asfalto espumado en cuanto a sus propiedades mecánicas disminuyen el valor con el incremento de la temperatura siendo menos susceptibles que las mezclas asfálticas en caliente.

Para poseer un Módulo Resiliente más alto que las mezclas asfálticas en calientes equivalentes su temperatura deberá ser superior a los 30 °C. Por otro lado, investigadores y estudios aplican los siguientes parámetros: Tracción Indirecta, Módulo Resiliente y Resistencia a la Fatiga:

- a) Tracción Indirecta. Como mínimo la resistencia a la tracción indirecta debe ser 100 Kpa con la finalidad de un buen comportamiento de terreno. Todo ello probado en probetas de laboratorio bajo condiciones de saturación y un mínimo de 200 Kpa en condición seca.
- b) Módulo Resiliente. Mucho depende de los materiales viscoelásticos, es decir, dependen del tiempo de carga, la temperatura y el nivel de esfuerzo. Al obtener valores medios la mezcla dosificada puede compararse con aquellos obtenidos de materiales tratados con cemento que por mayor flexibilidad en ventaja comprende de mayor resistencia a la fatiga.
- c) Resistencia a la Fatiga. En cuanto a esta característica la mezcla de asfalto espumado es similar al obtener mezclas asfálticas en caliente. Como un aproximado referente para el diseño estructural de capas estabilizadas se muestra algunos valores propuestos por WIRTGEN S.A. para las propiedades mecánicas de las mezclas con asfalto espumado.

Figura 196

Propiedades mecánicas para distintos tipos de mezclas

Material	% Asfalto	Tracción Indirecta (Kpa)	Módulo Resiliente (Mpa)
RAP/Chancado(50/ 50)	1,5 - 3	350 – 800	2500 – 5000
Chancado	2,5 - 4	400 – 900	3000 – 6000
Grava Rodada	3 - 4,5	250 – 500	2000 – 4000

Consideraciones Básicas Para El Diseño De Mezclas

Según Lee (1981), menciona los aspectos más resaltantes que se tiene que considerar al momento de realizar el diseño de mezclas:

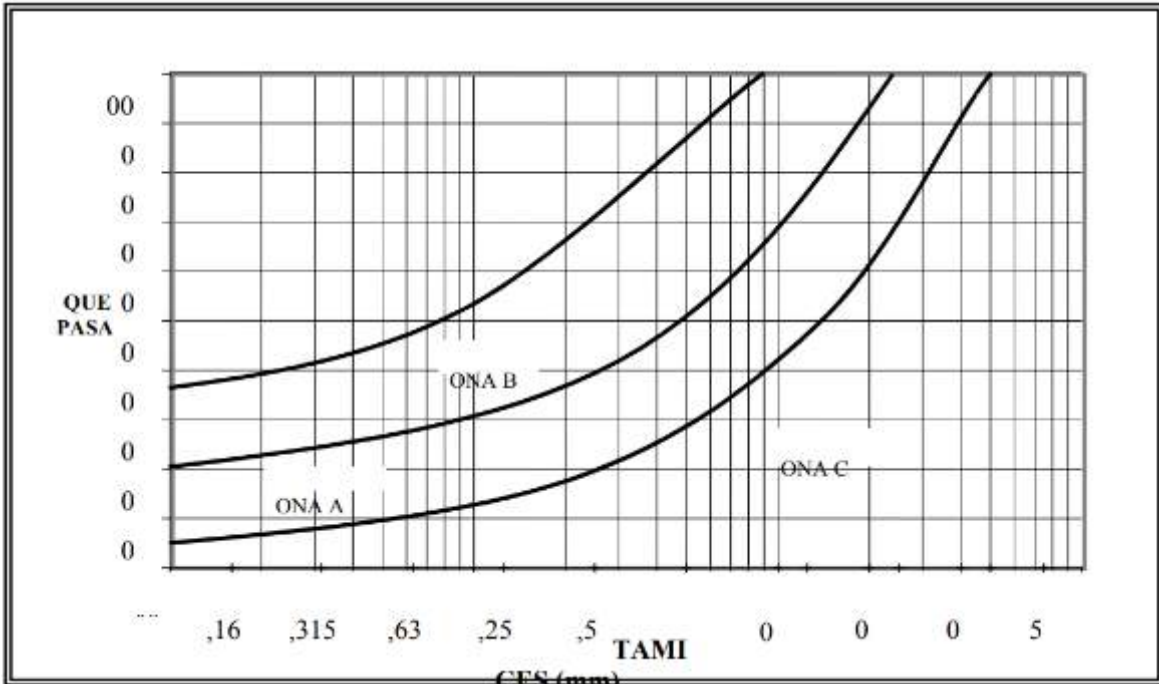
a) Elección del grado del asfalto. Decimos que los asfaltos blandos tienen una mejor característica de espumación en el diseño. Decimos también, que no hay diferencias existentes entre el grado de asfalto a emplear con las propiedades de espumación. Asimismo, el proceso de envejecimiento del espumado es suficiente para la otorgación de propiedades viscoelásticas que se requiere.

b) Temperatura del asfalto y porcentaje de agua de inyección. Éstos se determinan en función de la vida media y la razón de expansión. Cabe recalcar que el % del agua a inyectar es independiente al agua usada para su compactación.

c) Propiedades de los agregados. Aquí se encuentran los áridos chancados, arena arcillosa, RAP y otros materiales tales como desechos. Hay que recalcar que el RAP necesita ser mezclado con cal con el fin de aumentar su contenido de finos y poder así mejorar las propiedades de la mezcla.

Figura 197

Clasificación de materiales granulares



El contenido de los finos del agregado debe estar en un rango del 5% y la relación entre éste y el asfalto es crítico, porque si ocurre un exceso de asfalto en el mortero incrementará en la lubricación y como resultado generará pérdidas de estabilidad y sobre todo de resistencia.

d) Contenido óptimo de asfalto. Esto no puede ser determinado con precisión de la mezcla caliente, pero, una aproximación del contenido óptimo es a través de sus propiedades mecánicas. Otro factor puede ser el uso de la relación del asfalto con el material fino.

Figura 198

Contenido de asfalto en función del porcentaje de finos

% Pasa Tamiz 4.75 mm	% Pasa Tamiz 0.075 mm	% Asfalto Espumado
< 50 (Gravas)	3 - 5	3
	5 - 7.5	3.5
	7.5 - 10	4
	> 10	4.5
> 50 (Arenas)	3 - 5	3
	5 - 7.5	3.5
	7.5 - 10	4
	> 10	4.5

e) Condiciones de humedad. La condición de humedad es el criterio mas importante del proceso de mezcla porque la relación Humedad – Densidad tiene que ser considerado dentro del diseño de mezcla. Asimismo, el contenido óptimo de la humedad es aquel que maximiza la pérdida del volumen de los agregados. Es por eso que debe estar entre el rango de 10 a 20 % mayor a la humedad de compactación.

f) Condiciones de curado. La resistencia de las mezclas con asfalto espumado se desarrolla gradualmente en el tiempo a medida que la humedad disminuye. Asimismo, en el laboratorio el proceso del diseño de mezclas debe simular las condiciones de curado con el objetivo de correlacionar las propiedades de la mezcla entre el terreno y el laboratorio. Para ello, uno de los procesos de curado acelerado es el periodo de 3 días a una temperatura de 60°.

g) Condiciones de temperatura de los agregados. Se reconoce la influencia de la temperatura de los agregados en el comportamiento del diseño de mezcla. Se dice que al calentar los agregados incrementa la dispersión del asfalto, es decir, mejora el cubrimiento de los agregados gruesos. Es por eso que la temperatura óptima está en el rango de 13 a 23 grados.

APLICACIÓN DEL ASFALTO ESPUMADO

Para la aplicación del asfalto espumado existen dos tipos, de las cuales mencionamos a continuación:

- Reciclado en frío. Esta aplicación consiste en la recuperación del material existente, donde es mezclado con cemento, asfalto reciclado y en algunas ocasiones nuevos agregados con el fin de formar una base asfáltica. Su recuperación se ejecuta a través de un equipo fresador, lo cual es capaz de

disgregar el material. Ahora, el material recuperado está conformado por concretos disgregado, agregados aportados de la subbase y base.

- Estabilización de suelos. Esa aplicación se refiere a la estabilización de asfalto espumado con los suelos de relativa baja plasticidad ($IP < 16$). Se usan agregados recuperados donde su granulometría a sido mejorado por nuevos agregados porque uno de los fines de esta aplicación es la obtención de mezclas a costos bajos.

Es por eso, que cualquiera de las aplicaciones mencionadas puede realizarse a través de tecnología en sitio y planta.

En proyección al tema planteado se da conocimiento que la tecnología en sitio se necesita de un equipo fresador – mezclador, en donde el material es removido desde su superficie, triturado, mezclado con el asfalto y asimismo extendido.



La inyección del asfalto en el agregado se ejecuta de forma simultánea mediante varias cámaras de expansión individuales. Luego, dependiendo de los aditamentos del equipo de reciclado queda extendida y nivelada la mezcla. En lo mencionado se puede emplear una motoniveladora.

Por otro lado, en la tecnología en planta la aplicación del material es fresado, retirado y transportado hasta una planta donde se incorporará el asfalto espumado y se homogeneizará la mezcla. Después, se transporta hasta el frente del trabajo la mezcla donde se extenderá con pavimentadoras para después ser compactadas.



Una de las ventajas de esta aplicación es la reducción significativa de las distancias del transporte de materiales y sobre todo un mejor control en la calidad de la mezcla. Se recalca en los dos tipos de aplicación se le coloca sobre la base una carpeta de rodadura del tipo sello de agregados, pero se recomienda hacerlo en caminos de bastante transitabilidad, después no es necesaria.

En la Figura 198, se observa los consumos de horas máquina y de combustible que se tiene en cuenta.

Figura 199

Consumos de horas máquina y de combustible

Reciclado con asfalto espumado			
Equipo	Cantidad de horas máquina	Consumo promedio (gln/hm)	Combustible utilizado (gln)
Barredora mecánica 10-20 hp	259.98	1.50	389.97
Camión baranda 3 tn	230.27	3.20	736.87
Camión cisterna 4x2 (agua) 122 hp 2000 gln	360.34	3.30	1,189.12
Camión cisterna 4x2 (asfalto)	242.22	3.50	847.78
Camión imprimador 210 hp 2,000 gln	136.47	4.00	545.87
Camión plataforma 6x4 300 hp 19 ton	144.71	3.96	573.06
Camioneta pick-up 4x2 84 hp	152.00	2.80	425.60
Cargador frontal s/llantas 125 - 155 hp 3 yd3.	355.63	5.60	1,991.50
Chancadora primaria - secundaria 5 fajas 75 hp 46-70 ton/h	44.09	2.60	114.64
Chancadora terciaria 85-100 ton/h	28.97	1.80	52.15
Compresora neumática 250-330 pcm, 87 hp	414.49	2.60	1,077.66
Cortadora de asfalto	49.80	0.60	29.88
Martillo neumático de 25 - 29 kg	49.80	2.60	129.47
Micropavimentadora autopropulsada	130.51	4.90	639.51
Motobomba 7-10 hp 3-4"	118.12	0.40	47.25
Motoniveladora de 125 hp	113.08	4.20	474.93
Recicladora Wirtgen wr2500 s	104.71	9.72	1,017.79
Rodillo liso vibr autop 101-135 hp 10-12 t	295.89	4.00	1,183.57
Rodillo neumático autop 81-100hp 5.5-20t	104.71	3.20	335.08
Semi trayler 6x4 330 hp - 40 ton	90.00	4.18	376.20
Tractor de orugas de 140-160 hp	58.79	6.40	376.23
Volquete 6x4 330 HP 15 m3	437.08	4.40	1,923.16
Zaranda vibratoria 4"x6"x14" me 15 hp	33.80	5.20	175.78
Total	3,955.45		14,653.06

4.1.5. Precisar los costos de aplicación respecto a la técnica del reciclado espumado

Figura 200

Costos de aplicación con respecto al reciclado espumado

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo					
Obra	ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA				
Cliente	LIMA				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	14,744.2811	23.44	345,605.95
0101010004	OFICIAL	hh	4,291.3778	18.53	79,519.23
0101010005	PEON	hh	43,451.1193	16.76	728,240.76
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	62.3372	25.02	1,559.68
0101030000	TOPOGRAFO	hh	567.5715	80.00	45,405.72
0102020014	LIMPIEZA	ser	200.0000	35.00	7,000.00
0103020006	ENFERMERA	mes	8.0000	3,000.00	24,000.00
0147010002	OPERARIO	hh	1,213.0734	23.44	28,434.44
0147010004	PEON	hh	3,240.3819	16.76	54,308.80
					1,314,074.58
MATERIALES					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	720.8988	7.20	5,190.47
02010500010006	ASFALTO RECICLADO	m2	672.0000	50.00	33,600.00
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	72.1720	3.29	237.45
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg	2,006.0512	2.95	5,917.85
0202010022	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3"	kg	479.3440	3.15	1,509.93
0202010041	GUANTES DE PROTECCION	u	40.0000	9.79	391.60
0202010042	BOTAS DE SEGURIDAD	u	40.0000	21.10	844.00
0202010043	CASCOS DE SEGURIDAD	u	40.0000	23.99	959.60
0202010044	LENTES DE SEGURIDAD	u	40.0000	3.81	152.40
0202010045	ARNES DE SEGURIDAD Y LINEA DE VIDA	u	20.0000	56.40	1,128.00
0202010046	TAPONES AUDITIVOS	u	5.0000	4.80	24.00
0202010047	CHALECOS DE SEGURIDAD	u	30.0000	12.60	378.00
0202020007	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3/4"	kg	2.0000	4.60	9.20
0202100015	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 6" INCLUYE TUERCA	u	12.0000	6.30	75.60
0203020035	FLETE TERRESTRE	gib	1.0000	240,000.00	240,000.00
0204000000	ARENA FINA	m3	63.6310	26.70	1,698.95
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	33,587.0394	4.02	135,019.90
0204030010	FIERRO FY=4200 KG/CM2	kg	63.0000	4.10	258.30
02041200010020	CLAVOS PARA CALAMINA 2 3/4"	kg	4.3222	19.80	85.58
0204120014	CLAVOS C/CABEZA PARA MADERA (PROMEDIO)	kg	740.6600	3.10	2,296.05
0205010004	ARENA GRUESA	m3	894.0641	26.70	23,871.51
02050700020114	TUBERIA PVC SAP ELÉCTRICA DE 3/4" x 3m. (20 mm.)	m	3.0000	14.80	44.40
02050700020124	TUBERIA DESAGUE PVC-SAL 4"X3m	und	4.0000	28.80	115.20
02051000020044	CALAMINA METALICA 0.14mm x 0.8m x 3.6m	pln	35.9942	16.52	594.62
02051000020045	CANDADO DE BRONCE 60mm	pza	2.9942	42.29	126.62
0205270081	MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES DURANTE EL PROCESO(INCLUYE	gib	1.0000	3,800.00	3,800.00
0205270086	ALDABA PARA CANDADO	pza	2.9932	5.84	17.48
0205270087	TUBERIA HDPE 8" PARA DRENAJE	m	0.5000	66.00	33.00
0206040057	TAPON DE PVC PARA DESAGUE DE 4"	und	1.0000	8.81	8.81
02060700010001	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und	1.0000	2.78	2.78
02061800010057	RAMAL YEE DE PVC-SAL DE 4"X2"	und	1.0000	8.05	8.05
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	1,023.8949	36.90	37,781.72
02070100010010	PIES DERECHOS	und	98.1900	5.00	490.95
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	227.5620	26.70	6,075.91
0207020063	MATERIAL DE PRESTAMO	m3	6,488.9200	35.70	231,654.44
0207030001	HORMIGON	m3	2,225.4947	32.10	71,438.38
0207040001	MATERIAL GRANULAR	m3	1,313.2838	33.80	44,388.99
02080200010002	CURVAS PVC-SEL 3/4" (20 mm)	und	2.0000	1.52	3.04
02090100010052	MARCO Y TAPA DE TERMOP. P/MEDIDOR AGUA	und	479.0000	29.70	14,226.30
0209010006	MARCO C° Y TAPA C°A° 12"x24" PARA DESAGUE	pza	479.0000	96.20	46,079.80
0210030001	MALLA CERCADORA NARANJA	ril	20.0000	38.00	760.00
0210040104	DADO CONCRETO	m3	18.2007	15.10	274.83

0230460047	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC	qal	0.0625	127.20	7.95
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3,071.9599	6.50	19,967.74
0231040005	ENCOFRADO METÁLICO	m2	4,015.8000	5.40	21,685.32
0231040006	ESTACA DE MADERA TORNILLO	p2	743.5434	90.80	67,513.74
0231050001	TRIPLAY	pln	360.0300	33.90	12,205.02
0231050001001	TRIPLAY LUPUNA 1.22m x 2.44m x 8mm	pln	45.9994	68.00	3,127.96
0231120003	TEKNOPOR	m2	40.0520	16.70	668.87
0237060001000	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA 3 1/2"x3 1/2"	und	18.0125	3.20	57.64
0238000000	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	0.4800	29.50	14.16
0239010001	MOCHILA FUMIGADORA	und	4.0000	248.00	992.00
0239010002	BANDEJA DE ALUMINIO 0.50X0.70	und	6.0000	79.90	479.40
0239010003	MEDIDOR DE TEMPERATURA DE NO CONTACTO	und	4.0000	480.00	1,920.00
0239010004	PULSIOXIMETRO	und	2.0000	150.00	300.00
0239010005	LAVAMANOS PORTATIL	und	4.0000	980.00	3,920.00
0239010006	GUANTES DE NITRIL	par	8,160.0000	7.90	64,464.00
0239010007	AGUA OXIGENADA	L	360.0000	8.90	3,204.00
0239010008	ALCOHOL GEL NEUTRO	L	40.0000	18.20	728.00
0239010009	BOLSAS PLASTICAS ROJAS	cto	16.0000	78.90	1,262.40
0239010011	CASCO Y CARETA PROTECTORA	und	11.0000	24.90	273.90
0239010014	MASCARILLA KN95	und	1,728.0000	5.90	10,195.20
0239050000	AGUA	m3	3,706.4217	11.50	42,623.85
0239060025	BANER PUBLICITARIO	m2	30.6000	45.00	1,377.00
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO	qal	7.0000	28.90	202.30
0240020023	PINTURA DE TRAFICO	qal	216.4589	36.80	7,965.69
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	qal	210.2014	36.80	7,735.41
0240060009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kq	853.3208	2.60	2,218.63
0240150001001	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE SEGURIDAD	qib	1.0000	510.00	510.00
0241050002	CINTA SEÑALIZADORA	rl	20.0000	25.90	518.00
0243040000	MADERA TORNILLO	p2	2,457.1280	6.50	15,971.33
0244030005	TRIPLAY LUPUNA DE 4' X 8' X 4 mm	pl	526.8556	34.10	17,965.78
0246250009	TUBO PVC 160 MM	m	35.0000	15.70	549.50
0247070003	LAVADERO DE 1 POZA, 81CM, CEMENTO	und	2.0000	127.80	255.60
0251990017	CAJA DE CONCRETO P/AGUA FC=175KG/CM2	pza	479.0000	24.90	11,927.10
0255130003	EMULSION ASFALTICA CATIONICA	qal	13,208.4560	11.90	157,180.63
0256020002000	GRIFO DE RIEGO DE 1/2"	und	2.0000	7.50	15.00
0262140002	CONTENEDOR DE PLASTICO DE 600L. PARA RESIDUOS SOLIDOS	und	8.0000	89.50	716.00
0263010001000	POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA	und	20.0000	21.90	438.00
0267020001	LENTES DE POLICARBONA LUNA CLARA	und	11.0000	29.30	322.30
0267100001	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO (PQS)	und	3.0000	168.00	504.00
0267100004	CAMILLA RIGIDA DE MADERA	und	2.0000	205.00	410.00
0267100005000	BOTIQUIN PARA LA OBRA	qib	1.0000	155.90	155.90
0267110004000	SEÑALES INTERNAS Y EXTERNAS	est	20.0000	48.00	960.00
0267110016000	SEÑALIZACION (Carteles informativos y preventivos)	und	1.0000	1,350.00	1,350.00
0267110022	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA	und	10.0000	29.60	296.00
0270000001000	ALAMBRE NEGRO N°16	kq	1,566.8710	5.50	8,617.79
0270010055000	CABLE THW 16 mm² ROJO	m	20.0000	6.80	136.00
0270130005	CORDEL	m	6,270.0000	6.80	42,636.00
0272010096	TUBO L=2.70M	und	140.0000	107.20	15,008.00
0272040056	POZO DE TIERRA PROVISIONAL	und	1.0000	640.00	640.00
0279010006	ALCOHOL	l	800.0000	10.80	8,640.00
0279010048	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kq	66.7168	55.90	3,729.47
0281010181	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	u	1.0000	4,200.00	4,200.00
0281010197	SUMINISTRO CAJA DE REGISTRO ALCANTARILLADO	und	1,437.0000	20.80	29,889.60
0290110002000	BOLSA DE YESO 18 KG	kq	223.0630	14.25	3,178.65
0290130008000	JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL X 800 ml. PARA DISPENSADOR	und	32.0000	9.80	313.60
0290130008000	Jabón líquido antibacterial x 260 ml. para dispensador	L	8.0000	6.30	50.40
0290130013000	PAPEL TOALLA EN ROLLO JUmBO BLANCO GOFRADO X 300 m	und	40.0000	19.60	784.00
0290130025	HIPOCLORITO DE SODIO	kq	44.4779	20.20	898.45
0290150031	CARTEL C/LOGO	und	105.0000	245.00	25,725.00
0290150032	CARTEL C/LOGO VERTICAL	und	70.0000	107.00	7,490.00
0290250016	TABLERO ELECTRICO PROVISIONAL INCLUYE LLAVES	und	1.0000	600.00	600.00
0290320009004	ADECUACION Y EXPLANACION DE TERRENO PARA DME	qib	1.0000	1,250.00	1,250.00

0296010001	CAPACITACIONES A RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS	alb	8.0000	1.460.00	11.680.00
					1,979,114.75
EQUIPOS					
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	881.1000	75.00	66,082.50
0301000036	ESCOBAS	hm	0.1603	6.20	0.99
0301000038	BALDE DE PRUEBA HIDRAULICA C/MANOMETRO	hm	88.9558	50.00	4,447.79
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			37,253.36
0301100006000	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 2 ton	hm	140.0836	220.00	30,818.39
0301140002000	MARTILLO NEUMATICO DE 25 /29 kg	hm	2,519.5394	15.50	39,052.86
0301140006000	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1,147.0391	136.00	155,997.32
0301160001000	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	56.9048	180.00	10,242.86
0301160007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2- 2.5YD3	hm	62.3372	180.00	11,220.70
0301170001	EXCAVADORA	hm	223.8588	200.00	44,771.76
0301170002000	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 80-110HP 0.50-1.3YD3	hm	22.4886	235.00	5,284.82
0301170002001	MAQUINA PARA PINTAR	hm	437.4868	80.00	34,998.94
0301170003	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 80-110HP, 0.50-1.3Y3	hm	290.3220	235.00	68,225.67
0301170004	RETROEXCAVADORA 140HP	hm	16.0000	220.00	3,520.00
0301170007	EXCAVADORA S/LLANTAS 200HP	hm	21.4981	220.00	4,729.58
0301190003	RODILLO VIBRATORIO 10 TON	hm	685.9476	220.00	150,908.47
0301200001	MOTONIVELADORA	hm	975.2518	260.00	253,565.47
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	843.4624	110.00	92,780.86
0301220004000	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2,072.2820	110.00	227,951.02
0301220004000	CAMION VOLQUETE 420HP 15M3	hm	107.3509	110.00	11,808.60
0301220007000	CAMION BARANDA (4TN)	hm	924.3240	63.00	58,232.41
0301230005	MOLADORA	hm	250.6994	15.00	3,760.49
0301290001000	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25'	hm	1,232.7546	13.00	16,025.81
0301290003000	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	hm	462.1620	19.00	8,781.08
0301290006	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	hm	669.3000	21.00	14,055.30
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1,229.80
0348010013	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 8.0 HP 9P3	hm	1,982.3714	18.50	36,673.87
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 vd3	hm	327.0853	150.00	49,062.80
					1,441,483.52
SUBCONTRATOS					
0400010001001	SERVICIO ELECTRICO	alb	7.0000	400.00	2,800.00
0400010001001	TOPOGRAFIA	mes	7.0000	7,500.00	52,500.00
0400010001001	INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE	und	479.0000	51.19	24,520.01
0400020007	BAÑO PORTATIL (3 UNIDADES)	mes	7.0000	650.00	4,550.00
0401020009	SC MOVILIZACION DE MAQUINARIA MOVIMIENTO DE	alb	1.0000	41,700.00	41,700.00
0402010003	CASETA DE TRIAJE	m2	60.0000	124.38	7,462.80
0406020014	SC COLOCACION DE TAPAS DE CONCRETO ARMADO	und	122.0000	15.20	1,854.40
					135,387.21
					4,870,060.06

Figura 201

Informe del detalle del presupuesto gastado

Presupuesto					
Presupuesto	ANÁLISIS SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y TRATAMIENTO CON ASFALTO ESPUMADO EN AVENIDA UNIVERSITARIA TRAMO ENTRE AVENIDA GAMARRA Y AMEZAGA, LIMA				
Cliente	UPAO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	PAVIMENTACION				4,869,891.97
01.01	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				1,052,350.07
01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				11,378.07
01.01.01.01	CASETA PARA ALMACEN 3.60M X 6.00M	m2	21.60	203.88	4,403.81
01.01.01.02	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN 3.60M X 3.60M	m2	12.96	208.87	2,706.96
01.01.01.03	CASETA PARA VESTUARIO Y VIGILANCIA 3.60M X 6.00M	m2	21.60	197.56	4,267.30
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				547,856.16
01.01.02.01	MOVLIZACIÓN Y DESMOVLIZACIÓN DE MATERIALES,	glb	1.00	41,700.00	41,700.00
01.01.02.02	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	mes	7.00	2,248.96	15,742.72
01.01.02.03	TRAZO Y REPLANTEO	m2	33,000.00	5.73	189,090.00
01.01.02.04	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	#####	240,000.00
01.01.02.05	TOPOGRAFÍA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	mes	7.00	7,500.00	52,500.00
01.01.02.06	NIVELACION DE MANZANAS	glb	1.00	8,823.44	8,823.44
01.01.03	INSTALACIONES PROVISIONALES				46,121.02
01.01.03.01	CERCO DE OBRA CON POSTES DE MADERA Y TRIPLAY	u	1.00	2,102.50	2,102.50
01.01.03.02	INSTALACIÓN PROVISIONAL Y ELECTRICIDAD PARA LA OBRA	m	721.72	46.96	33,891.97
01.01.03.03	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE DESAGUE Y SERVICIOS	glb	1.00	4,668.77	4,668.77
01.01.03.04	INSTALACIÓN PROVISIONAL DE DESAGUE Y SERVICIOS	glb	1.00	5,457.78	5,457.78
01.01.04	DEMOLICIONES				446,994.82
01.01.04.01	DEMOLICIÓN DE VEREDAS Y MARTILLOS A PULSO e=10cm	m2	7,296.66	23.83	173,879.41
01.01.04.02	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EXISTENTE	m2	5,817.61	36.16	210,364.78
01.01.04.03	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RIGIDO EXISTENTE	m2	1,408.35	16.27	22,913.85
01.01.04.04	DEMOLICIÓN DE SARDINELES	m3	4.05	7.87	31.87
01.01.04.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HACIA PARQUES Y	m3	1,422.62	6.80	9,673.82
01.01.04.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE PRODUCTO DE LA	m3	1,422.62	21.18	30,131.09
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				167,800.19
01.02.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL				13,259.90
01.02.01.01	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (NORMA TÉCNICA G-	glb	1.00	13,259.90	13,259.90
01.02.02	PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE				137,662.00
01.02.02.01	CASETA DE TRIAJE	m2	60.00	124.38	7,462.80
01.02.02.02	EQUIPAMIENTO PARA PREVENCIÓN Y DESINFECCIÓN EN	glb	1.00	7,611.40	7,611.40
01.02.02.03	INSUMOS PARA PREVENCIÓN Y DESINFECCIÓN EN OBRA	glb	1.00	72,501.60	72,501.60
01.02.02.04	MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA COVID-19	glb	1.00	8,350.00	8,350.00
01.02.02.05	IMPLEMENTOS DE BIOSEGURIDAD STAFF (G.G)	glb	1.00	17,736.20	17,736.20
01.02.02.06	RECURSOS HUMANOS	glb	1.00	24,000.00	24,000.00
01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCIÓN				8,077.60
01.02.03.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	3,877.60	3,877.60
01.02.03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	4,200.00	4,200.00
01.02.04	SEÑALIZACIÓN				3,034.69
01.02.04.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	3,034.69	3,034.69
01.02.05	VARIOS				5,766.00
01.02.05.01	IMPACTO AMBIENTAL				5,766.00
01.02.05.01.01	MITIGACIÓN AMBIENTAL	glb	1.00	5,766.00	5,766.00
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				255,926.91
01.03.01	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HACIA PARQUES Y	m3	14,402.19	6.80	97,934.89
01.03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DUR/PROCESO	m3	14,402.19	10.97	157,992.02
01.04	OBRAS VIALES DE CONCRETO SIMPLE				1,026,642.42
01.04.01	VEREDAS				774,735.63
01.04.01.01	OBRAS PRELIMINARES				35,931.44
01.04.01.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	7,004.18	5.13	35,931.44
01.04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				270,798.35
01.04.01.02.01	CORTE EN TERRENO NATURAL CON MAQUINARIA P/ OBRAS	m2	7,004.18	2.14	14,988.95
01.04.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL PARA UÑAS DE VEREDAS	m3	227.56	15.34	3,490.77

01.04.01.03.02	CONCRETO VEREDAS F'C= 175 KG/CM2 E=0.10 M	m2	7,004.18	38.79	271,692.14
01.04.01.03.03	CONCRETO EN UÑAS DE VEREDAS F'C= 175	m3	227.56	355.48	80,893.03
01.04.01.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA	m	2,604.00	4.69	12,212.76
01.04.01.03.05	CURADO DE CONCRETO	m2	7,004.18	0.99	6,934.14
01.04.01.03.06		m	8,686.08	2.00	17,372.16
01.04.01.04	CONCRETO SIMPLE PARA MARTILLOS				7,872.21
01.04.01.04.01	CONCRETO EN MARTILLOS $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	m2	107.40	37.75	4,054.35
01.04.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MARTILLOS	m2	102.00	37.43	3,817.86
01.04.01.05	CONCRETO SIMPLE PARA RAMPAS				20,965.76
01.04.01.05.01	RAMPA DE CONCRETO F'C= 175 kg/cm2	m2	7.80	40.00	312.00
01.04.01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA RAMPAS	m2	15.80	28.24	446.19
01.04.01.05.03	JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA	m	4,139.00	4.69	19,411.91
01.04.01.05.04	BRUÑA EN VEREDAS	m	397.83	2.00	795.66
01.04.02	SARDINELES				251,906.79
01.04.02.01	OBRAS PRELIMINARES				5,309.55
01.04.02.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	1,035.00	5.13	5,309.55
01.04.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,091.64
01.04.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA SARDINELES	m2	401.58	27.62	11,091.64
01.04.02.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINELES				235,505.60
01.04.02.03.01	CONCRETO SARDINELES F'C=175 KG/CM2 H=0.40M	m	6,693.00	21.76	145,639.68
01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	2,677.20	32.59	87,249.95
01.04.02.03.03	CURADO DE CONCRETO	m2	1,035.00	0.99	1,024.65
01.04.02.03.04	JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA	m	339.30	4.69	1,591.32
01.05	PAVIMENTACIÓN				1,423,153.74
01.05.01	OBRAS PRELIMINARES				85,904.93
01.05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	16,745.60	5.13	85,904.93
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				979,525.16
01.05.02.01	CORTE DE TERRENO HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m3	5,596.47	8.78	49,137.01
01.05.02.02	RELLENO A NIVEL DE SUB RASANTE CON MATERIAL	m3	697.99	42.17	29,434.24
01.05.02.03	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE	m2	16,745.60	7.91	132,457.70
01.05.02.04	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE DE E=0.10 M	m2	16,745.60	11.62	194,583.87
01.05.02.05	SUB BASE GRANULAR DE E=0.15 M COMPACTADO EN	m2	16,745.60	14.70	246,160.32
01.05.02.06	BASE GRANULAR DE E=0.15 M COMPACTADO EN 2	m2	16,745.60	15.16	253,863.30
01.05.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	5,878.18	12.57	73,888.72
01.05.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO				357,723.65
01.05.03.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SLURRY SEAL EN	m2	16,745.00	18.61	311,624.45
01.05.03.02	ASFALTO RECICLADO ESPUMADO	m3	6,720.00	6.86	46,099.20
01.06	SEÑALIZACIÓN				944,018.64
01.06.01	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				108,693.62
01.06.01.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO (SÍMBOLOS Y CRUCERO)	m2	1,597.55	36.19	57,815.33
01.06.01.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO (LÍNEA DISCONTINUA)	m	3,412.36	3.55	12,113.88
01.06.01.03	PINTURA AMARILLA EN ZONA RÍGIDA	m	6,824.72	5.68	38,764.41
01.06.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL				51,931.25
01.06.02.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL (AVISOS PREVENTIVOS)	und	105.00	378.70	39,763.50
01.06.02.02	SEÑALIZACIÓN VERTICAL (NOMBRE DE CALLES)	und	35.00	347.65	12,167.75
01.06.03	OTROS				215,677.83
01.06.03.01	LOTIZACIÓN Y COLOCACIÓN DE HITOS	und	70.00	21.40	1,498.00
01.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE CONCRETO	u	479.00	217.66	104,259.14
01.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA, MARCO Y	u	479.00	97.89	46,889.31
01.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS P/CANAL	und	122.00	281.44	34,335.68
01.06.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA	m	4,447.79	3.85	17,123.99
01.06.03.06	PRUEBA HIDRÁULICA DE DESAGUE	m	4,467.84	2.59	11,571.71
01.06.04	SISTEMA DE DRENAJE				567,715.94
01.06.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA CANALETA	m3	702.77	8.16	5,734.60
01.06.04.02	SOLADOS CONCRETO C:H 1:12, E=0.05M	m2	2,007.90	12.62	25,339.70
01.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CANALETAS	m2	654.60	47.61	31,165.51
01.06.04.04	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	31,337.42	6.09	190,844.89
01.06.04.05	COLOCACIÓN DE CONCRETO DE CANALETA	m3	2,677.20	116.35	311,492.22
01.06.04.06	JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA	m	669.30	4.69	3,139.02
	Costo Directo				4,869,891.97
	SON : CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS SESENTINUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTIUNO Y 97/100				

Es así, que para realizar el presupuesto se tomaron los siguientes datos:

Carril Izquierdo: En este carril consideramos el espesor de 1.5”, un aproximado de 3.80 cm de asfalto reciclado espumado que el presupuesto de solo esta técnica tiene un total de 178,861.83 nuevos soles.

Figura 202

Datos tomados del carril izquierdo

TIPO	ANCHO DE CALZADA	LONGITUD	ÁREA	ESPESOR
Flexible	7.2	5910	42552	1.5"

Carril Derecho: En este carril consideramos el espesor de 1.5”, un aproximado de 3.80 cm de asfalto reciclado espumado que el presupuesto de solo esta técnica tiene un total de 178,861.83 nuevos soles.

Figura 203

Datos tomados del carril derecho

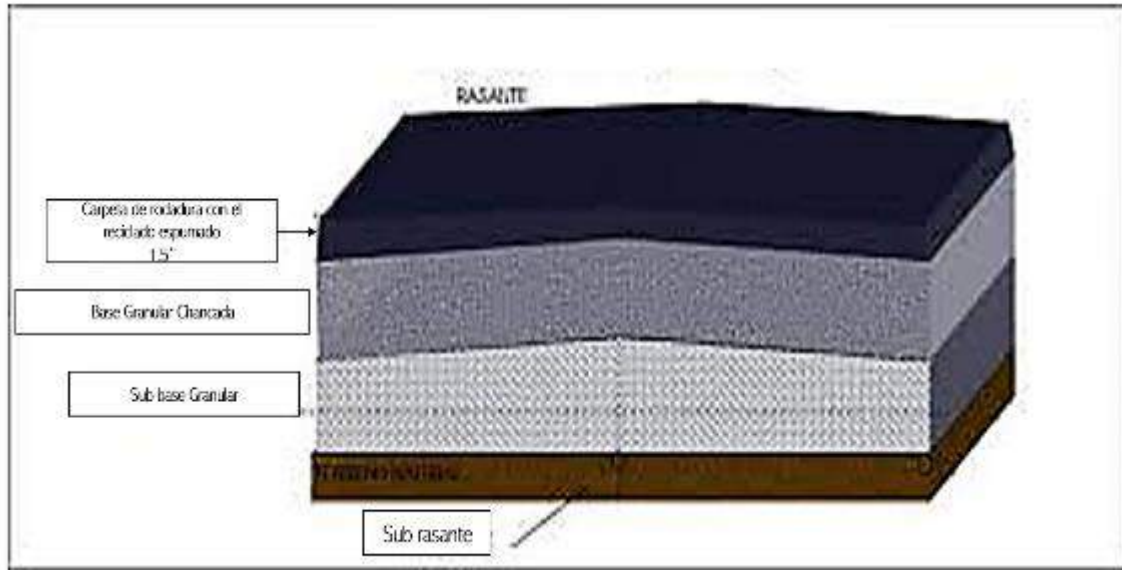
TIPO	ANCHO DE CALZADA	LONGITUD	ÁREA	ESPESOR
Flexible	7.2	5910	42552	1.5"

En total, en ambos carriles se utilizó un presupuesto de 357,723.65 nuevos soles ya que cuenta con un área de 85,104 m².

En la Figura 203, se observa para mejor comprensión el siguiente detalle de la sección del pavimento lo que abarcaría en el tramo de estudio.

Figura 204

Detalle de la sección del pavimento



4.2. Docimasia de hipótesis

Según la hipótesis planteada con anterioridad donde mencionamos que la clasificación probable sería “Regular”, sin embargo, al aplicar la metodología del índice de condición de pavimento precisa otra clasificación de “Muy Malo” con un valor cuantitativo de 20. Es así, que se sugerirá un tratamiento o rehabilitación como lo es el asfalto espumado reciclado.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Empleando la metodología PCI para la evaluación de ambos tramos decimos que tiene un valor cuantitativo de 20, lo que indica que la avenida Universitaria entre la avenida Gamarra y Amezaga presenta una condición “Muy Mala”. Se enfatiza también que se realizó el conteo de los daños predominantes en ambos tramos, lo que tiene un total de 2637 daños, con el fin de precisar la causante y así dar una solución de mejora a la muestra en estudio. Los daños que más sobresalen son grietas longitudinales y transversales, piel de cocodrilo y Hueco. Es así, que una de las causas principales es el exceso de cargas vehiculares y a la contracción de la capa de rodadura debido a su endurecimiento del asfalto.

En relación con el estudio de tránsito es fundamental conocer el tipo de vehículo debido que al momento de registrar se debe señalar con un diagrama el peso por eje de ese tipo. Por otro lado, como el pavimento debe servir adecuadamente es esencial conocer el crecimiento del tránsito donde debe participar este factor.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que al analizar la parte superficial del pavimento flexible se determinará un tratamiento de rehabilitación con la finalidad de mejorar la transitabilidad que en este caso es un asfalto reciclado espumado en la avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga.

Se concluye que al detallar el registro de fallas de ambos tramos realizamos la evaluación del índice de condición de pavimento utilizando el método PCI dio como resultado cuantitativo 20, que según la clasificación del manual es “Muy Malo”.

Se concluye que los daños más predominantes del tramo 1 es Grietas longitudinales y transversales con 348 daños, con una representación porcentual del 27%, Piel de cocodrilo con 286 daños, con una representación porcentual del 22% y el tipo de falla Hueco con 189 que representa el 15% del total. Mientras que en el tramo 2 es Grietas longitudinales y transversales con 410 daños y con una representación porcentual del 30%, Piel de cocodrilo con 305 daños, con una representación porcentual del 23% y el tipo de falla Hueco con 218 que representa el 16% del total.

Se concluye que respecto al estudio de tránsito mediante la realización del conteo vehicular por siete días consecutivos se obtiene 9481 veh/día lo que representa una gran demanda de circulación. Con ello se evaluó el volumen horario de máxima demanda donde, el VHMD en la vía es de 3914 vehículos transcurriendo entre las 4:00 p.m. y 5:00 p.m. con un factor de la Hora de Máxima Demanda 0.94.

Se concluye que la propuesta de asfalto espumado reciclado es conveniente por tratar materiales en porcentajes de humedad altos siendo innecesario agregar agua adicional, el rango de calidad para aplicarlo con emulsión es menos estricto, de tal manera que, con ello se pretende reestructurar la capa superficial realizando un fresado en la carpeta asfáltica

existente y así mantener la rasante de la vía, de tal manera se está considerando que el espesor a aplicar es de 1.5'' con el asfalto espumado reciclado, para así prolongar la vida útil del paquete estructural del pavimento en toda la sección del tramo en estudio y a la vez que brindará una mejor serviciabilidad, abarcará en toda la sección con el método in situ utilizando las maquinarias respectivas.

Se concluye que el costo de aplicación respecto a la técnica del reciclado espumado es de 4,869,891.97 nuevos soles en toda la avenida Universitaria tramo entre avenida Gamarra y Amezaga considerando un espesor de 1.5'' sabiendo que por el carril izquierdo tiene un total de 178,861.83 nuevos soles y carril derecho con presupuesto de 178,861.83 nuevos soles. Así pues, solo con el reciclado en conjunto cuenta con un presupuesto de 357,723.65 nuevos soles con un área de 85,104 m².

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de un dron para realizar la inspección in situ y así evitar el tráfico y accidentes de tránsito.

Se recomienda para el estudio de tránsito contar con el apoyo de un personal que aporte en el registro de conteos. Y tener en cuenta la capacidad de vehículos en una carretera que señala el manual para poder denotar el rango de circulación de vehículos.

Se recomienda que proyectarse a una propuesta de asfalto espumado tiene como ventaja adicional en donde aguanta el cambio de clima más tiempo que el asfalto convencional.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armijos Salinas, C. R. (2019). *Evaluación superficial de algunas calles de la Ciudad de Loja*. [Tesis de pregrado. Universidad Técnica Particular de Loja]. <https://1library.co/document/4yrw7jzo-evaluacion-superficial-calles-ciudad-loja.html>
- Baque-Solis, B. S. (2020). *Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta*. Provincia de Manabí. *Dominio de las Ciencias*, 6 (2), 4-5. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1163>
- Canturías Cepeda, L. C. y Watanabe Ibáñez, J.R. (2017). *Aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Camino Real de la urbanización La Rinconada del distrito Trujillo*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego] <https://hdl.handle.net/20.500.12759/3589>
- Cruz Duarte, J. P. y Restrepo García, G. (2017). *Evaluación del estado de pavimentos flexibles en la zona urbana de La Calera*. Bogotá. [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6988/RestrepoGarc%c3%adaGiovanny2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De La Cruz Mendieta, A. A. y Villanueva León, E. R. (2019). *Evaluación superficial del pavimento flexible de la av. Nicolás de Piérola entre el óvalo Mansiche y el óvalo Mochica mediante la metodología PCI en Trujillo*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/5902>
- Hasard Kursbaum, D. (2015). *Control de Calidad De Terraplenes*. [Tesis de posgrado, Universidad De La República]. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/22402>

- Hernández Cabrera, G. H. y Ramírez Rodríguez, F. (2016). *Análisis De La Influencia Del Grado De Compactación De Una Mezcla Asfáltica En Su Deformación Permanente Y La Susceptibilidad A La Humedad*. [Tesis De Pregrado, Universidad Católica De Colombia]. <http://hdl.handle.net/10983/14484>
- Romero Sarmiento, D. L. (2017). *Cualificación Cuantitativa De Las Patologías En El Pavimento Flexible Para La Vía Siberia – Tenjo En La Sabana De Bogotá*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica De Colombia]. <http://hdl.handle.net/10983/15274>
- Samaniego Orellana, L. J. M. (2018). *Influencia De La Composición Química De Arenas Y Cementos Peruanos En El Desempeño De Aditivos Plastificantes Para Concreto*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica del Perú.]. <http://hdl.handle.net/20.500.12390/1504>
- Sierra Diaz, C. C. y Rivas, A., (2016). *Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo Pr 00+000 – Pr 01+020 de la vía al Llano (Dg 78 Bis Sur – Calle 84 Sur) en la UPZ Yomasa*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica De Colombia]. <http://hdl.handle.net/10983/13987>
- Sosa Espinoza, A. M. (2018). *Propuesta De Renovación Del Pavimento Para La Mejora De La Transitabilidad Vial En La Avenida Cuzco, Distrito Mi Perú – Callao, Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres] <https://hdl.handle.net/20.500.12727/4751>
- Terrones Benavidez, R. E. (2020). *Determinación de las condiciones del pavimento flexible y sus causas, después del fenómeno del niño en el año 2020, aplicando el método Índice de Condición del Pavimento, en la Avenida Miraflores – Trujillo*. [Tesis de

pregrado, Universidad Privada del Norte]
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25221>

Tacza Herrera, E. B. y Rodríguez Paez, B. O. (2018). *Evaluación de fallas mediante método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]
<https://hdl.handle.net/20.500.12727/4751>

Zevallos Gamarra, R. E. (2018). *Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/16979>

ANEXOS

Anexo 01: Panel Fotográfico

**INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.**

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO				
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m ²)				
INSPECCIONADA POR			FECHA			
No.	Daño	No.	Daño			
1	Pisal de cocodrilo.	11	Parcheo.			
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.			
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.			
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.			
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.			
6	Depresión.	16	Desplazamiento.			
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)			
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.			
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.			
10	Grietas long y transversal.					
Daño	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad (%)	Valor deducido

Nota. Se observa el formato en Excel para hallar los valores deducidos. Fuente: Pavement Condition Index



Nota. Se muestra la avenida Universitaria cerca a la intersección de la Av. Angélica Gamarra.