



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA OBTENER EL
ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y
CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL
PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6
AL 10, DISTRITO DE PUNCHANA, PROVINCIA DE
MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO, AÑO - 2018

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

AUTOR:

BACH. ESPINOZA NÚÑEZ, KAREN MADELAYDE.

ASESOR:

ING. RAMÍREZ PALOMINO, LUIS ARTEMIO.

UCAYALI - PERÚ
2018

TITULO DE LA TESIS

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO
PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y
CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LA
CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10, DISTRITO DE PUNCHANA,
PROVINCIA DE MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO, AÑO - 2018

HOJA DE FIRMA DEL JURADO

**Mgr. Johanna del Carmen Sotelo
Urbano
Presidente**

**Ing. Juan Alberto Veliz Rivera
Miembro**

Ing. Milton Cesar Monsalve Ochoa
Miembro

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y cuando caigo me pones prueba, por brindarme una vida llena de aprendizaje y experiencias, para alcanzar mis metas y proyectos profesionales.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, por haberme permitido formarme a lo largo de mi carrera, quienes me supieron impartir sus conocimientos sin egoísmo y la cual me forjaron norma de ética y moral para formarme como profesional en la sociedad.

Al Ing. Luis Artemio Ramírez Palomino
por su apoyo técnico y académico durante
el desarrollo de la presente tesis.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico a mis tres amores con mucho amor y cariño a mi esposo John V. Sánchez Briceño por su sacrificio y esfuerzo, por apoyarme en culminar mi carrera para nuestro futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión y apoyo condicional.

A mí amado hijo Thiago Zaid Sánchez Espinoza por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada

día más y así poder luchar para que la vida nos depara un futuro mejor.

A mi amada madre María O. Núñez Pezo que con sus palabras de aliento no me dejaba decaer para que siguiera adelante y siempre se perseverante y cumpla con mis metas.

RESUMEN

La conservación de las vías históricamente data de los tiempos de la Roma imperial, estas estructuras servían principalmente al crecimiento de su poderío y servían como una herramienta para su desarrollo político social y económico, actualmente estas estructuras sirven con ese propósito y fundamentalmente brindan al usuario comodidad y seguridad al momento de transportarse en un vehículo, una forma apropiada de conocer si el pavimento cumple con estas características es conocer un parámetro numérico que caracteriza la condición del pavimento y fundamentalmente se relaciona con el valor PCI (Índice de Condición del Pavimento).

El Índice de Condición de Pavimento es un sistema de fácil ejecución y requiere herramientas básicas simples para la ejecución de la metodología, el criterio de evaluación es objetivo y para establecer los resultados estas se relacionan directamente con el tipo, la cantidad y la severidad de los daños encontrados.

En la evaluación de la calle Amazonas se empleó este método, y a través de los procedimientos estándar se obtuvo 21 unidades de muestra a evaluar y estas se

distribuyen en tres segmentos de vía, el primer segmento tiene un PCI igual a 48.63 de clasificación REGULAR, el segundo segmento con un PCI igual a 53.84 de clasificación REGULAR y el tercer segmento con un PCI igual a 60.02 de clasificación BUENA, finalmente en resumen y con el promedio ponderado empleado en el cálculo la vía en general tiene una clasificación REGULAR con un valor del PCI de 51.54.

Palabra clave: Índice de Condición de Pavimento.

ABSTRACT.

The conservation of the roads historically dates from the times of imperial Rome, these structures served mainly to the growth of their power and served as a tool for their social and economic political development, these structures currently serve that purpose and fundamentally provide the user with comfort and safety at the time of transport in a vehicle, an appropriate way to know if the pavement meets these characteristics is to know a numerical parameter that characterizes the condition of the pavement and is fundamentally related to the PCI value (Pavement Condition Index).

The Pavement Condition Index is a system of easy execution and requires simple basic tools for the execution of the methodology, the evaluation criterion is objective and to establish the results these are directly related to the type, quantity and severity of the damage found.

In the evaluation of Amazonas Street this method was used, and through the standard procedures, 21 sample units were evaluated and these are distributed in three segments of track, the first segment has a PCI equal to 48.63 of REGULAR

classification, the second segment with a PCI equal to 53.84 of REGULAR classification and the third segment with a PCI equal to 60.02 of classification GOOD, finally in summary and with the weighted average used in the calculation the route in general has a REGULAR classification with a value of PCI of 51.54.

Keyword: Pavement Condition Index.

CONTENIDO

TITULO DE LA TESIS	i
HOJA DE FIRMA DEL JURADO.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
CONTENIDO	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.	2
2.1 ANTECEDENTES.....	2
2.1.1 Antecedentes Internacionales.	2
2.1.2 Antecedentes Nacionales.	6
2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
2.2.1 Pavimento.	9
2.2.2 Clasificación de pavimentos.	10
2.2.3 Tipos de pavimentos Rígidos.....	13
2.2.4 Propiedades Físicas y Mecánicas del Pavimento Hidráulico.....	16
2.2.5 Elementos que Integran un Pavimento Rígido.	17
2.2.6 Patología del Pavimento.	18
2.2.7 Comportamiento del pavimento de concreto.	19

2.2.8	La conservación vial.	20
2.2.9	Serviciabilidad de los Pavimentos.	27
2.2.10	Tipos de fallas en los pavimentos.	29
2.2.11	Procedimiento de Evaluación.	30
2.2.12	Daños en vías con superficie de concreto rígido.	31
2.2.13	Método PCI. (Pavement Condition Index).	52
III.	METODOLOGÍA.	60
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	61
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.	62
3.3	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	62
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	63
3.5	PLAN DE ANÁLISIS.	65
3.6	MATRIZ DE CONSISTENCIA.	66
3.7	PRINCIPIOS ÉTICOS.	67
IV.	RESULTADOS.	69
4.1	RESULTADOS.	69
4.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	135
V.	CONCLUSIONES.	135
	ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.	141
	BIBLIOGRAFÍA.	143
	ANEXOS.	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Esquema de un pavimento flexible.	11
Figura II-2. Esquema de un pavimento Rígido.....	12
Figura II-3. Juntas Sin elementos de Transferencia de Carga..	13
Figura II-4. Juntas con elementos de Transferencia de Carga o dovelas.....	14
Figura II-5. Sección longitudinal de un J R C P.	14
Figura II-6. Sección longitudinal de un C R C P.....	15
Figura II-7. Sección longitudinal de un C C R..	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico II-1. Condición de la vía sin mantenimiento.	23
Gráfico II-2. Condición de la vía con y sin mantenimiento.....	26
Gráfico II-3. Diagrama de flujo del ciclo de vida fatal y deseable.	27
Gráfico III-1. Diseño de la Investigación.	62
Gráfico IV-1: Croquis de distribución de las unidades muestrales.	69
Gráfico IV-2: Valores Deducidos Admisibles UM - 01	75
Gráfico IV-3: Valores Deducidos Admisibles UM - 02	78
Gráfico IV-4: Valores Deducidos Admisibles UM - 03	81
Gráfico IV-5: Valores Deducidos Admisibles UM - 04	84
Gráfico IV-6: Valores Deducidos Admisibles UM - 05	87
Gráfico IV-7: Valores Deducidos Admisibles UM - 06	90
Gráfico IV-8: Valores Deducidos Admisibles UM - 07	93
Gráfico IV-9: Valores Deducidos Admisibles UM - 08	96
Gráfico IV-10: Valores Deducidos Admisibles UM - 09	99
Gráfico IV-11: Valores Deducidos Admisibles UM - 10	102
Gráfico IV-12: Valores Deducidos Admisibles UM - 11	105

Gráfico IV-13: Valores Deducidos Admisibles UM - 12	108
Gráfico IV-14: Valores Deducidos Admisibles UM - 13	110
Gráfico IV-15: Valores Deducidos Admisibles UM - 14	113
Gráfico IV-16: Valores Deducidos Admisibles UM - 15	116
Gráfico IV-17: Valores Deducidos Admisibles UM - 16	119
Gráfico IV-18: Valores Deducidos Admisibles UM - 17	122
Gráfico IV-19: Valores Deducidos Admisibles UM - 18	125
Gráfico IV-20: Valores Deducidos Admisibles UM - 19	128
Gráfico IV-21: Valores Deducidos Admisibles UM - 20	131
Gráfico IV-22: Valores Deducidos Admisibles UM - 21	134
Gráfico IV-23: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Baja.	139
Gráfico IV-24: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Media.	139
Gráfico IV-25: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Alta.....	140
Gráfico IV-26: Porcentajes por el grado de clasificación.....	140

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1. Escala de calificación de la serviciabilidad según AASHTO	29
Cuadro II-2. Rango y clasificación sugeridos para la calificación del PCI.	53
Cuadro II-3. relaciones longitud - ancho de calzada pavimentada.	54
Cuadro II-4. Formato Para la Obtención del Máximo Valor Deducido Corregido. ..	59
Cuadro III-1. Matriz de consistencia.	66
Cuadro IV-1: Formato de inspección de campo UM - 01	73
Cuadro IV-2: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 01.....	74
Cuadro IV-3: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 01	75
Cuadro IV-4: Formato de inspección de campo UM - 02	76
Cuadro IV-5: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 02.....	77
Cuadro IV-6: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 02.....	78
Cuadro IV-7: Formato de inspección de campo UM - 03	79
Cuadro IV-8: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 03.....	80
Cuadro IV-9: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 03.....	81
Cuadro IV-10: Formato de inspección de campo UM - 04	82
Cuadro IV-11: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 04.....	83

Cuadro IV-12: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36H UM - 04.....	84
Cuadro IV-13: Formato de inspección de campo UM - 05	85
Cuadro IV-14: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 05.....	86
Cuadro IV-15: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 05	87
Cuadro IV-16: Formato de inspección de campo UM - 06	88
Cuadro IV-17: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 06.....	89
Cuadro IV-18: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28H UM - 06.....	90
Cuadro IV-19: Formato de inspección de campo UM - 07	91
Cuadro IV-20: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 07.....	92
Cuadro IV-21: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 07	93
Cuadro IV-22: Formato de inspección de campo UM - 08	94
Cuadro IV-23: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 08.....	95
Cuadro IV-24: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28M UM - 08.....	96
Cuadro IV-25: Formato de inspección de campo UM - 09	97
Cuadro IV-26: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 09.....	98
Cuadro IV-27: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 09.....	99
Cuadro IV-28: Formato de inspección de campo UM - 10	99
Cuadro IV-29: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 10.....	100
Cuadro IV-30: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25M UM - 10.....	102
Cuadro IV-31: Formato de inspección de campo UM - 11	102
Cuadro IV-32: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 11.....	103
Cuadro IV-33: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 11	105
Cuadro IV-34: Formato de inspección de campo UM - 12	105
Cuadro IV-35: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 12.....	106

Cuadro IV-36: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 12	108
Cuadro IV-37: Formato de inspección de campo UM - 13	108
Cuadro IV-38: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 13.....	109
Cuadro IV-39: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 13	110
Cuadro IV-40: Formato de inspección de campo UM - 14	110
Cuadro IV-41: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 14.....	111
Cuadro IV-42: Calculo Valor Deducido más Alto falla 39H UM - 14.....	113
Cuadro IV-43: Formato de inspección de campo UM - 15	114
Cuadro IV-44: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 15.....	115
Cuadro IV-45: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 15	116
Cuadro IV-46: Formato de inspección de campo UM - 16	117
Cuadro IV-47: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 16.....	118
Cuadro IV-48: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 16.....	119
Cuadro IV-49: Formato de inspección de campo UM - 17	120
Cuadro IV-50: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 17.....	121
Cuadro IV-51: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 17	122
Cuadro IV-52: Formato de inspección de campo UM - 18	123
Cuadro IV-53: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 18.....	124
Cuadro IV-54: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 18	125
Cuadro IV-55: Formato de inspección de campo UM - 19	126
Cuadro IV-56: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 19.....	127
Cuadro IV-57: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 19.....	128
Cuadro IV-58: Formato de inspección de campo UM - 20	129
Cuadro IV-59: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 20.....	130

Cuadro IV-60: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 20.....	131
Cuadro IV-61: Formato de inspección de campo UM - 21	132
Cuadro IV-62: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 21.....	133
Cuadro IV-63: Calculo Valor Deducido más Alto falla 29M UM - 21	134
Cuadro IV-64: Valor PCI del segmento 1 - carril externo.....	135
Cuadro IV-65: Valor PCI del segmento 1 - carril central.....	136
Cuadro IV-66: Valor PCI del segmento 2 - carril izquierdo.....	136
Cuadro IV-67: Valor PCI del segmento 2 - carril derecho.	136
Cuadro IV-68: Valor PCI del segmento 3.	137
Cuadro IV-69: Valor PCI promedio ponderado final de la vía.....	137
Cuadro IV-70: Valor PCI del segmento 1 - carril derecho.	138

I. INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto es elaborado con mucho empeño con el propósito de comprender y explicar los conceptos en base a la evaluación de pavimentos, el objetivo de este es identificar las principales patologías que se presentan en la mencionada vía y las causas posibles que la desarrollan y con el objeto de evitar sus posibles apariciones y posibilitando la mejora en el desempeño funcional del pavimento. Para la construcción del pavimento en mención es importante el uso adecuado de nuevas tecnologías de los materiales que estén de acorde a la zona y considerar la climatología del lugar para obtener pavimentos que brinden el confort y seguridad de la población. El *enunciado del problema* diseñado para la investigación menciona: ¿En qué medida la identificación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas de la calle Amazonas cuadras 6 al 10, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento Loreto, año – 2018, nos permitirá obtener el estado actual y la condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?, *el objetivo principal* es Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Amazonas cuadras 6 al 10, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas, Departamento Loreto, a partir de la determinación y evaluación de las patologías por el método PCI. (norma ASTM D6433).

En la elaboración del trabajo es necesario el uso de recursos humanos, equipos y materiales como cámaras fotográficas y video, hojas de apunte (formatos de campo) y otros, así como el uso de fuentes bibliográficas relacionados con el

tema. Esta investigación se justifica por la necesidad de conocer las patologías que se presentan y el estado en que se encuentra el pavimento en la calle Amazonas desde la cuadra seis (6) a la cuadra diez (10). Según el tipo de patologías identificadas y los factores que las causan se determinara el grado de afectación que se produce en el pavimento. Por lo que desarrollaremos un Tipo de Investigación Descriptiva, no Experimental, de corte transversal y Correlacionado para el periodo 2018.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1 ANTECEDENTES.

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

a) Patología de Pavimentos Rígidos de la ciudad de Asunción Paraguay, junio 2014.

(Godoy, A. 2014) (1). La patología es el estudio de las enfermedades, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. A 34 años de la construcción del primer pavimento rígido en Asunción y a 15 años de la más reciente etapa de pavimentación con hormigón hidráulico de la ciudad, creímos pertinente realizar una evaluación de la situación funcional y estructural de los pavimentos rígidos de la ciudad y proponer soluciones a los defectos encontrados. El trabajo pretende determinar el origen de las fallas en los pavimentos rígidos de Asunción y con ello reducir la aparición de estas, así como bosquejar una política de gestión de mantenimiento vial aplicable a cualquier entorno urbano en el país. Partimos de la consideración que resulta de fundamental

importancia llevar a cabo un monitoreo permanente de las obras construidas, para registrar las fallas que se van presentando y establecer una referencia a sus posibles causas.

b) Plan de recuperación y mantenimiento de una principal arteria vial de concreto que comunica la Zona Cafetal con los Naranjos. Municipio, El Hatillo.

(Peña, E. 2013) (2). La vialidad es sumamente importante en la vida y desarrollo de una sociedad, por ello se dirige el presente estudio hacia la obtención de la comodidad vehicular de la ciudadanía. Se determinó el estado general de la carretera del Hatillo en el tramo que comunica el cruce adyacente al C.C. Plaza Las Américas con la Avenida Los Naranjos, en el Municipio El Hatillo, encontrándose baches y grietas en la estructura que requieren de mantenimiento. Luego se desarrolló un programa de recuperación vial con el posterior cronograma sugerido de mantenimiento para la vía en cuestión. A través de recolección de datos de tipo cuantitativo (cantidad de fallas) y cualitativo (tipo de falla), se determinó el deterioro real de la vía. Posteriormente a través de la investigación se determinarán los materiales y métodos de reparación más adecuados para la vía, además se tendrán en cuenta la factibilidad económica a mediano plazo (entre 2 y 3 años). En dicho cálculo intervienen costos de equipos, materiales y mano de obra haciéndose necesario un análisis de precios unitarios para determinar el costo final y real. Una vez planteada la metodología para la

recuperación de la vía, se plantea el cronograma de mantenimiento, acorde con los materiales empleados en la recuperación. Dicho programa se deberá seguir al pie de la letra para garantizar la vida útil de la vía, de esta manera, se podrán realizar reparaciones oportunas y menores a tiempo, evitando que daños mayores deterioren nuevamente el pavimento de la vía en estudio.

c) Estudio de Hormigones de alta resistencia y su incidencia en la durabilidad de la capa de rodadura de las vías en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, Ecuador, abril 2015.

(*Salinas, E. 2015*) (3). Los múltiples problemas y patologías (fisuras, desprendimientos, sellos de juntas desprendidos, falta de textura, entre otros) que se han presentado en la capa de rodadura de los pavimentos rígidos de la ciudad, en algunos casos de forma muy prematura, me han motivado a realizar el presente trabajo investigativo, buscando alternativas en el proceso constructivo que disminuyan o eliminen estos efectos, contribuyendo a mantener la vida útil de la estructura para la cual fue diseñado.

En general la investigación realizó un análisis del diseño del pavimento Rígido que en la actualidad se está especificando en las vías de la ciudad de Ambato y un diseño de hormigón de Alta Resistencia propuesto, para los dos casos utilizamos agregados propios de la zona.

Este trabajo detalla el diseño de hormigón para pavimento rígido $f'c = 35$ Mpa y el diseño del hormigón de alta resistencia propuesto para un

$f'_c = 70$ Mpa, los mismos que son sometidos a varios ensayos para comparar su comportamiento. Entre los ensayos realizados tenemos: compresión simple, flexión, tracción indirecta método brasilero y abrasión.

Todos estos ensayos se realizaron conforme a las diferentes normas ACI, INEN y ASTM.

Con los resultados obtenidos a de estos ensayos evaluamos y calificamos el comportamiento del hormigón del pavimento rígido y el hormigón de alta resistencia para su implementación en las vías de la ciudad de Ambato.

Del análisis anterior podemos concluir que no es adecuado reemplaza la capa de rodadura por un hormigón de alta resistencia, pese a que el comportamiento del pavimento rígido y un hormigón de alta resistencia es el mismo tanto a flexión como al desgaste y abrasión siendo estos los parámetros fundamentales que están sometidos los pavimentos rígidos.

Sin embargo, el uso de altas cantidades de cemento y aditivos especiales para su fabricación, hacen que el costo por metro cúbico sea mayor al propuesto en pavimentos rígidos.

Este trabajo permitió llegar a una resistencia a la compresión de 70 Mpa a los 28 días de edad calificándolo como hormigón de alta resistencia con los agregados de la ciudad de Ambato.

Con estos antecedentes se propone el diseño de un hormigón tipo fast track (para realizar reparaciones y poner en uso la vía lo más pronto posible) en general de los resultados realizados podemos deducir que conseguiremos resistencias superiores a 28 Mpa a 72 horas, luego de la fundición, sin disminuir la calidad y comportamiento en cuanto a flexión y resistencia al desgaste.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca zona C Distrito Paucarpata, Provincia Arequipa, Región Arequipa, Julio 2013.

(Fuentes, F. 2013) (4). Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Conocer y determinar el tipo de patologías de concreto e identificar el Índice de Condición de Pavimento que existen en las calles y avenidas del asentamiento humano.
- Clasificar los tipos de patologías encontradas.
- Determinar y analizar el índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie.
- Analizar las posibles causas que generan un tipo de patología en particular.

Este trabajo se justifica por la necesidad de conocer el estado actual del pavimento rígido, indicar el grado de afectación, nivel de severidad y densidad que se tiene sobre la condición del pavimento,

además que se fundamenta en una evaluación visual con la metodología del PCI (Índice de Condición de Pavimento)

Los resultados indican un El PCI promedio de 55 y su estado promedio de conservación es de Regular a Bueno.

Las patologías con mayor incidencia son: grietas de esquina con 23%. grietas lineales con 21.26%. descascaramiento de esquina con 15.72%. losas divididas con 14.32%.

Las patologías con menor incidencia son escala con 6.93 con %. parche pequeño con son: 4.35%. y bombeo con 2.74%

Las conclusiones afirman que las causas posibles del deterioro de los pavimentos observados fallan por: Bajo soporte de la fundación (baja o nula compactación). Los espesores de las losas de los pavimentos rígidos son muy delgados (menos de 10 cm. Deficiente proceso constructivo, falta de personal capacitado, materiales de mala calidad, falta de permanencia de los técnicos responsables. La ausencia de juntas de expansión entre los paños del pavimento.

b) Determinación y evaluación del nivel de Incidencia de las Patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la Provincia de Huancabamba Departamento de Piura.

(*Neira, A. 2015*) (5). El objetivo de este trabajo de investigación es inquirir el tipo de patologías del concreto y los niveles de incidencia mediante un diagnóstico visual en las calles 05 de Mayo, Progreso y San Juan de la capital del Distrito de Sondorillo, provincia de

Huancabamba, haciendo uso del método de evaluación del PCI, criterio y parámetros técnicos de la Norma ASTM 5340-98, el cual se pretende saber las condiciones actuales de la estructura y la superficie de rodadura del pavimento rígido, con un trabajo de campo, en el cual se realizó recorriendo las calles antes mencionadas, anotando las fallas localizadas y determinando la severidad de las mismas, haciendo uso de instrumentos de medición y el catálogo de fallas para pavimentos rígidos, después del levantamiento de información, se realiza el trabajo en gabinete con el cálculo final de PCI (calculado en Excel – fuente informativa ULADECH). La presente investigación puntualiza los siguientes resultados: El agrietamiento vertical y horizontal predomina en cuanto a otras patologías con el 40%, seguido el agrietamiento lineal (grietas lineales) con el 30%, en el tercer lugar los componentes patologías (pulimento de agregados, craquelado y descascaramiento en la esquina) con el 10% cada una respectivamente. El presente trabajo se realizó con mucho entusiasmo y dedicación, esperamos que sirva como material de consulta a estudiantes de pregrado.

c) Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc-Región Cajamarca, abril 2012.

(Gonzales, P. 2012) (6). El pavimento rígido del Distrito de Bambamarca fue construido aproximadamente hace 20 a 25 años. Su sistema de drenaje fluvial es superficial, a los costados de la calle.

Además, ha sufrido constantes cortes por mejoras de servicios públicos. Por lo que se hace necesario evaluar el estado actual del pavimento rígido del Distrito. Para la evaluación, se escogió 8 vías representativas del Distrito y se usó la Metodología del Índice de Condición de Pavimentos (PCI) para pavimentos rígidos. Se usó ficha de inspección para cada calle, el manual de clase de daños, winchas, reglas y cámara fotográfica. Los resultados según esta metodología indican que el estado actual del pavimento rígido del Distrito de Bambamarca le da una clasificación de REGULAR con un índice PCI de 41.38. Siendo las clases de daños más comunes: el parche grande con 23.66 %, seguido del descaramiento de junta con 23.34 % y las grietas lineales con 10.50 %. También se observó, que la vía que tiene el más bajo índice de clasificación es el Jr. Ramón Castilla con un índice de PCI de 11 que le da una clasificación de MUY MALO, y la vía en mejor condición es el Jr. De Bolognesi con índice de PCI de 58, con una clasificación de BUENO

2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1 Pavimento.

(Montejo, A. 2002) (7). Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y constituyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los

esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.

Un pavimento puede definirse como la capa o conjunto de capas de materiales apropiados, comprendidos entre el nivel superior de las terracerías (subrasante) y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales como el clima, así como de transmitir adecuadamente los esfuerzos a la subrasante, de modo que esta no se deforme de manera perjudicial.

2.2.2 Clasificación de pavimentos.

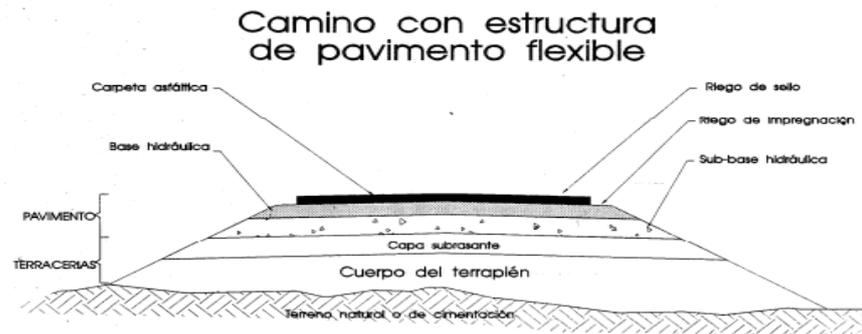
El pavimento puede ser definido como la unión de capas puestas unas sobre otras, de manera horizontal, utilizado como superficie para que circulen los vehículos o peatones. Pueden ser clasificados en:

(Saucedo, A. 2010) (8).

a) Pavimento flexible.

Un pavimento flexible es una carpeta asfáltica, la cual proporciona la superficie de rodamiento. Las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores se distribuyen por medio de las características de fricción y de cohesión de las partículas de los materiales y la carpeta asfáltica se pliega a pequeñas deformaciones de las capas inferiores sin que su estructura se rompa. Las capas que forman un pavimento flexible son:

- Carpeta Asfáltica



- Base.
- Sub base

Este tipo de pavimento llamado flexible se diseña para un determinado número de repeticiones de carga, y alcanzar este número de repeticiones, se espera que el pavimento se fatigue y falle, este fallo del pavimento se demuestra con la presencia de fisuras y grietas en la parte superficial. *Ver figura II-1.*

Figura II-1. Esquema de un pavimento flexible. **Fuente:** <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/2944/capitulo2.pdf>

b) Pavimento Rígido.

Un pavimento rígido es aquel cuyo elemento fundamental es una losa de concreto hidráulico en la que se distribuyen las cargas de los vehículos hacia las capas inferiores por medio de toda la superficie de la losa y de las adyacentes que trabajan en conjunto con la que recibe directamente las cargas. Este tipo de pavimento no puede plegarse a las deformaciones de las capas inferiores sin que se presente la falla estructural. Aunque en teoría las losas de concreto hidráulico pueden colocarse en forma directa sobre la subrasante, es necesario construir una capa de subbase para evitar que los finos sean bombeados hacia la

superficie de rodamiento al pasar los vehículos, lo cual puede provocar fallas de esquina o de orilla de la losa. La sección transversal de un pavimento rígido está constituida por:

- Losa de concreto.
- Capa de subbase.

Ambas apoyadas sobre la subrasante. *Ver figura II-2.*

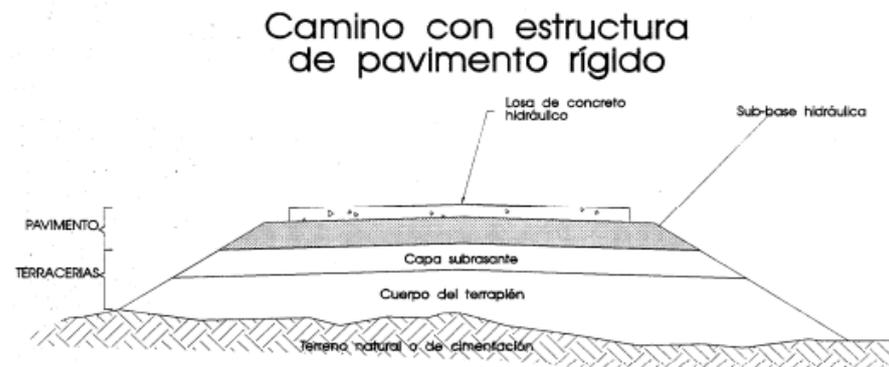


Figura II-2. Esquema de un pavimento Rígido. **Fuente:** <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/2944/capitulo2.pdf>

(Monsalve, L. 2012) (9).

c) Pavimento semirrígido.

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

d) Pavimento Articulado.

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

2.2.3 Tipos de pavimentos Rígidos.

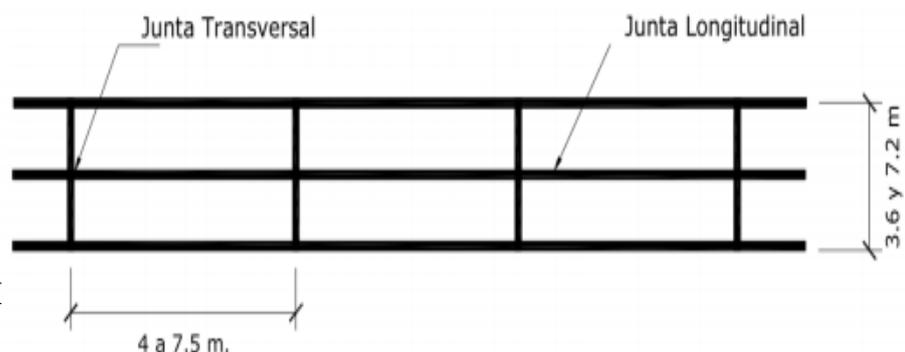
(Sánchez, P. 2014) (10).

a) Pavimento de Concreto hidráulico simple (J P C P).

En este pavimento el concreto asume y resiste las tensiones producidas por el tránsito y las variaciones de temperatura y humedad. Este pavimento puede llegar a contener elementos de transferencia de carga, o bien no contenerlos, cada uno con su área aplicación.

- **Sin elementos de Transferencia de Carga o simples.**

Estos pavimentos han sido de aplicación común en el país tanto para tráfico ligero, como para tráfico pesado (altas solicitaciones), clima templado sugiriendo para condiciones severas de tráfico y clima un cimiento granular y/o tratado, para aumentar la capacidad soporte y mejorar la transmisión de carga, *Ver figura II-3*



- **Con elementos de Transferencia de Carga o Dovelas.**

Pequeñas barras de acero, que se colocan en la sección transversal, en las juntas de contracción. Su función estructural es transmitir las cargas de una losa a la losa contigua, mejorando las condiciones de deformación en las juntas, evitando los desplazamientos verticales diferenciales (escalonamiento), *ver figura II-4.*

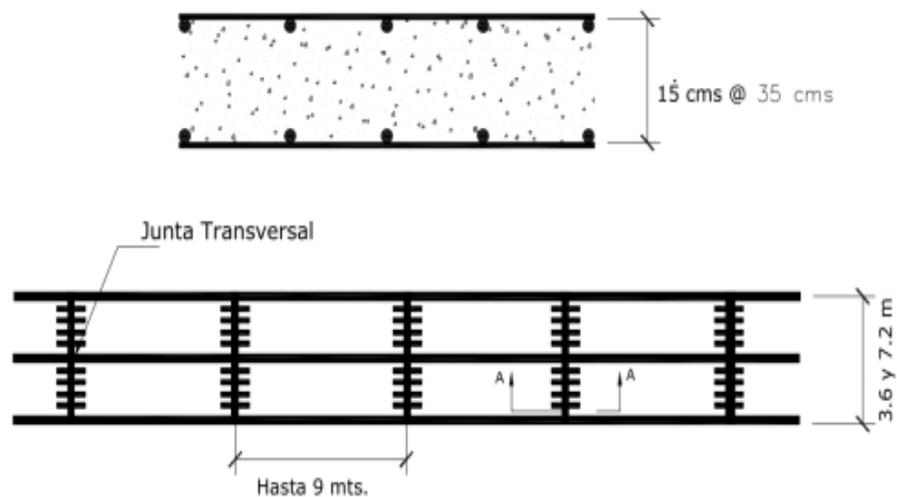


Figura II-4. Juntas con elementos de Transferencia de Carga o dovelas. **Fuente:** Sánchez, P. 2014.

b) Pavimento de Concreto hidráulico con refuerzo discontinuo distribuido sin función estructural (J R C P).

Tienen espaciamientos mayores entre juntas (entre 6.10 y 36.60 metros) y llevan armadura distribuida en la losa a efecto de controlar y mantener cerradas las fisuras de contracción. Como se muestra en la

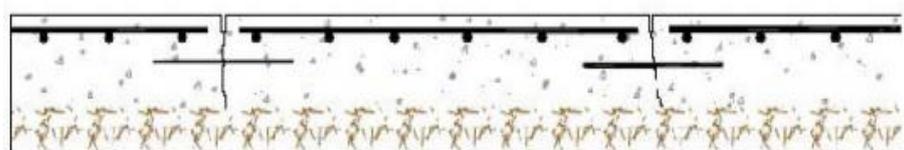
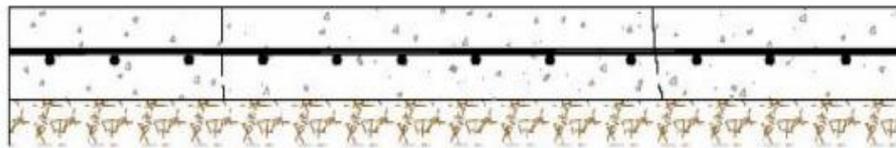


Figura II-5. Sección longitudinal de un J R C P. **Fuente:** Sánchez, P. 2014.

figura II-5.

c) Pavimento de Concreto hidráulico reforzado continuo sin función estructural (C R C P).

Tiene armadura continua longitudinal y no tiene juntas transversales, excepto juntas de construcción. La armadura transversal es opcional en este caso. Estos pavimentos tienen más armadura que las juntas armadas y el objetivo de esta armadura es mantener un espaciamiento adecuado entre fisuras y que éstas permanezcan cerradas. Como se



muestra en la *figura II-6.*

Figura II-6. Sección longitudinal de un C R C P. **Fuente:** Sánchez, P. 2014.

d) Pavimentos de concreto hidráulico Compactado con Rodillo (C C R).

Consiste en emplear mezclas con un contenido de cemento similar al del concreto convencional vibrado (250 - 400 kg/m³), con un tamaño máximo del agregado grueso no superior a 19 mm, pero con una relación agua/cemento muy reducida que lo hace muy seco, sin revenimiento, que hace que no sea posible colocarlo en obra mediante

vibración interna y tenga que efectuarse su compactación con rodillo vibratorio. No requiere formaletas, no requiere dovelas o refuerzo y no ocupa acabado o texturizado. Se utiliza en calles urbanas, vías

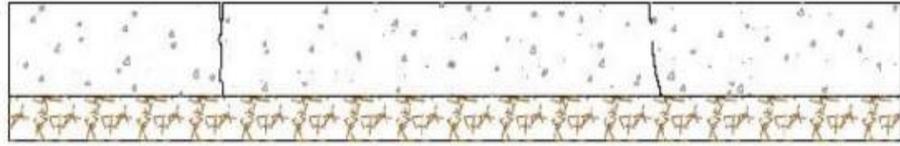


Figura II-7. Sección longitudinal de un C C R. **Fuente:** Sánchez, P. 2014.

principales y secundarias, aeropuertos, puertos, áreas de estacionamiento y patios de maniobras. *Ver figura II-7.*

2.2.4 Propiedades Físicas y Mecánicas del Pavimento Hidráulico.

(Calo, D. 2013) (11). Para poder mantener las propiedades físicas y mecánicas del hormigón en los pavimentos se recomienda:

- Debe determinarse la resistencia media a flexión a 28 días (in situ).
- Se recomienda evaluar en laboratorio la relación flexión – compresión del hormigón con los agregados a emplear.
- Comúnmente se emplean MR a 28 días entre 4,0 MPa y 5,0 MPa.
- Evitar el empleo de hormigones de elevada resistencia. Se recomienda diseñar con una resistencia media a flexión a 28 días del orden de 4,5 MPa.
- Al menos una de las fracciones de agregados gruesos debe encontrarse triturada.
- Evitar el empleo de agregados de elevado coeficiente de expansión térmica.

- Evitar el empleo de agregados de elevado módulo de elasticidad.

2.2.5 Elementos que Integran un Pavimento Rígido.

(Altamirano, L. 2007) (12).

a) Subrasante.

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto. Esta capa puede estar formada en corte o relleno y una vez compactada debe tener las secciones transversales y pendientes especificadas en los planos finales de diseño.

El espesor de pavimento dependerá en gran parte de la calidad de la subrasante, por lo que ésta debe cumplir con los requisitos de resistencia, incompresibilidad e inmunidad a la expansión y contracción por efectos de la humedad, por consiguiente, el diseño de un pavimento es esencialmente el ajuste de la carga de diseño por rueda a la capacidad de la subrasante

b) Subbase.

Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de subrasante la pueda soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la subbase.

La subbase debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento.

Se utiliza además como capa de drenaje y contralor de ascensión capilar de agua, protegiendo así a la estructura de pavimento, por lo que generalmente se usan materiales granulares. Al haber capilaridad en época de heladas, se produce un hinchamiento del agua, causado por el congelamiento, lo que produce fallas en el pavimento, si éste no dispone de una subrasante o subbase adecuada. Esta capa de material se coloca entre la subrasante y la capa de base, sirviendo como material de transición, en los pavimentos flexibles.

c) Superficie de rodadura.

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante, dado que no usan capa de base. En general, se puede indicar que el concreto hidráulico distribuye mejor las cargas hacia la estructura de pavimento.

2.2.6 Patología del Pavimento.

La patología es una disciplina científica, que estudia las alteraciones morfológicas y funcionales que constituyen, las causas que las producen, y los síntomas y signos por los que se manifiestan. (Pierre A. Larousse, 1905).

Los síntomas son las manifestaciones externas que generalmente pueden ser observadas visualmente. Las causas y los agentes que provocan los problemas son: la carga, las variaciones de humedad, las variaciones volumétricas de la base y subbase, variaciones de temperatura ambiente, agentes biológicos, agentes atmosféricos, etc.

2.2.7 Comportamiento del pavimento de concreto.

(*Morales, J. 2004*) (13). Básicamente Morales en su tesis define dos tipos de comportamiento del pavimento de concreto, la primera es el comportamiento funcional y la segunda es el comportamiento estructural:

a) Comportamiento funcional.

El comportamiento funcional de un pavimento de concreto está asociado a la capacidad funcional que tiene para brindar una superficie segura y cómoda al usuario. En este contexto la regularidad o rugosidad superficial es la característica predominante, entre otras características tenemos:

- Textura.
- Adecuada fricción superficial.
- Trazado de la carretera, incluyendo el peralte y radio de curvatura.
- Fisuras.

b) Comportamiento estructural.

El comportamiento estructural del pavimento de concreto está asociado a la capacidad estructural que tiene para soportar o resistir las solicitaciones de carga al que estará sometido durante su período de vida útil; ya que las cargas de los vehículos pesados producen una pérdida lenta y progresiva de la capacidad de soporte de la estructura del pavimento.

Los pavimentos de concreto de cemento portland, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, distribuye las cargas de tránsito sobre áreas relativamente extensas del suelo subyacente, por lo que la mayor parte de la capacidad estructural es provista por la misma losa. Cabe resaltar que el comportamiento de las losas depende estrechamente de las condiciones de contorno como son el apoyo sobre la subbase y las restricciones en los bordes que le imponen las losas adyacentes.

2.2.8 La conservación vial.

(Menéndez, J. 2003) (14).

a) Enfoque moderno de la conservación vial.

Durante varias décadas, en la mayoría de los países latinoamericanos se consideró que la función primordial de los organismos del Estado responsables de los caminos era construir caminos con los recursos presupuestales asignados. La eficiencia de tales organismos se medía en el número de kilómetros construidos y en el tipo de construcción

utilizada; en cambio, la conservación de los caminos ya construidos tuvo un rol secundario.

Conforme se han ido atendiendo las demandas de nuevos caminos, se ha ido incrementando la necesidad de conservar los caminos en buen estado de funcionamiento. En general, las personas entienden que el camino al haber sido construido con recursos del Estado es de su propiedad y, por lo tanto, el mantenimiento también es de su responsabilidad.

Sin embargo, de acuerdo a la legislación vigente, en la mayoría de los países, la red vecinal está bajo responsabilidad de los municipios y, en algunos casos, la red secundaria ha sido entregada a la gestión de los gobiernos provinciales o regionales.

¿Por qué es importante conservar un camino?

La conservación de los caminos es importante porque permite:

- Que el camino se encuentra permanentemente en buen estado.
- Ahorros en los costos de operación de vehículos.
- Acceso permanente a servicios (salud, educación, etc.) y mercados.
- Ahorro de tiempo para los usuarios.
- Se preserva la inversión efectuada en la construcción, reconstrucción o rehabilitación.

b) Ciclo de vida “Fatal” de los caminos.

(CEPAL/GTZ. 1994) (15).

Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan al camino, en mayor o menor medida, pero su acción es permanente y termina deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable.

El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total.

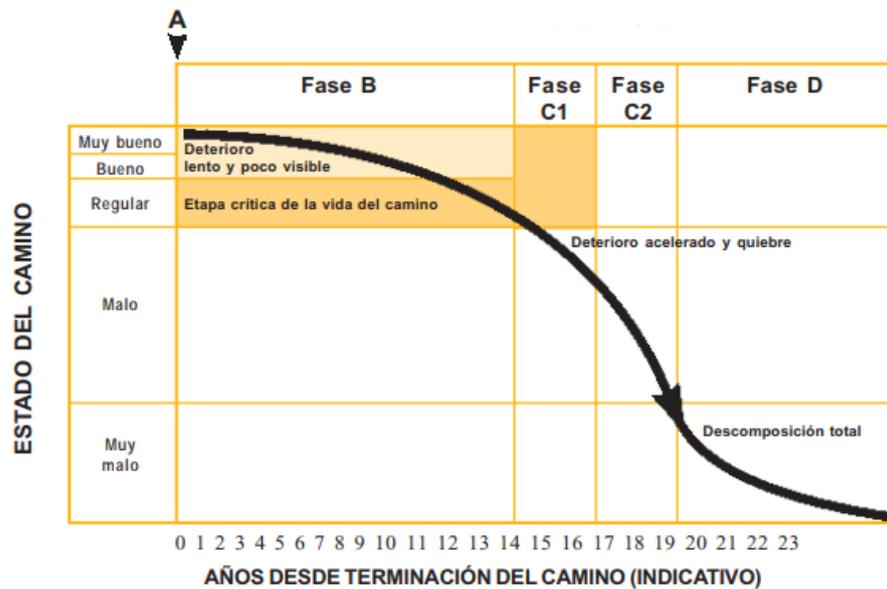
Por lo tanto, el mantenimiento no es una acción que puede efectuarse en cualquier momento, sino más bien es una acción sostenida en el tiempo, orientada a prevenir los efectos de los agentes que actúan sobre el camino, extendiendo el mayor tiempo posible su vida útil y reduciendo las inversiones requeridas a largo plazo.

Se ha observado que, en la práctica, las entidades encargadas de la conservación vial sólo se dedican a arreglar las fallas de emergencia o las más graves o visibles en base a sus asignaciones presupuestales que siempre son insuficientes. Este sistema de trabajo conduce rápidamente a la acumulación de obras atrasadas y, a mediano plazo, a la necesidad de rehabilitar o reconstruir totalmente las vías,

incurriendo en mayores costos y contribuyendo a mantener a los países en su condición de subdesarrollados.

Consecuencia de ello es que, en los países de Latinoamérica, así como en otros continentes, los caminos están sometidos a un ciclo que, por sus características, ha adquirido la condición de fatal. Ese ciclo consta de cuatro fases, las cuales se describen a continuación:

Nota: La curva presentada en el *grafico II-1*. se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de caminos tiene una forma diferente de la curva presentada. En vías de grava se presenta la descomposición generalmente al cabo de 2 a 3 años. Sin embargo, el “mensaje general” del gráfico es igualmente válido para los caminos de cualquier tipo.



- **Fase A: Construcción.** Un camino puede ser de construcción **Gráfico II-1.** Condición de la vía sin mantenimiento. **Fuente.** CEPAL/GTZ. 1994

sólida o con algunos defectos. De todos modos, entra en servicio apenas se termina la obra, es decir, el día mismo en que se corta la cinta de la inauguración. El camino se encuentra, en ese momento, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios. (Punto A del gráfico).

- **Fase B: Deterioro lento y poco visible.** Durante un cierto número de años, el camino va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura, aunque, en menor grado, también en el resto de su estructura. Este desgaste se produce en proporción al número de vehículos livianos y pesados que circulan por él, aunque también por la influencia del clima, del agua de las lluvias o aguas superficiales y otros factores. Por otro lado, la velocidad del desgaste depende también de la calidad de la construcción inicial. Para disminuir el proceso de desgaste y debilitamiento, es necesario aplicar, con cierta frecuencia, diferentes medidas de conservación, principalmente en la superficie de rodadura y en las obras de drenaje, además de efectuar las operaciones rutinarias de mantenimiento. Si no se efectúan, la vida útil del camino se reduce sustancialmente.
- **Fase C: Deterioro acelerado.** Después de varios años de uso, la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez más “agotados”; el camino entra en un período de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular (ver gráfico). Al inicio de esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacta y la percepción de los usuarios es que el camino se mantiene bastante sólido; sin embargo, no es así. Avanzando más en la fase C, se pueden observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, lo cual,

lamentablemente, no es visible. En otras palabras, cuando la superficie de rodadura presenta fallas graves que pueden verse a simple vista, es posible asegurar que la estructura básica del camino está siendo seriamente dañada.

Los daños comienzan siendo puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte del camino. Esta fase es relativamente corta, ya que una vez que el daño de la superficie se generaliza, la destrucción es acelerada.

- **Fase D: Descomposición total.** La descomposición total del camino constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a sólo una fracción de la original. Los vehículos comienzan a experimentar daños en los neumáticos, ejes, amortiguadores y en el chasis. En general, los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta. Los automóviles ya no pueden circular y sólo transitan algunos camiones y vehículos especiales.

Desgraciadamente, en Latinoamérica existen muchos ejemplos “perfectos” de carreteras que han llegado a esta fase de descomposición, habiéndose llegado al deterioro total de caminos que son vitales para la vida económica y social del país, convirtiéndose en una verdadera pesadilla. Su reconstrucción

viene demandando la inversión de muchos millones de dólares, que como ya se dijo, provienen no sólo de la utilización de una parte considerable de los impuestos recaudados por el Estado, sino también del endeudamiento internacional. Este gasto, sin embargo, pudo haberse evitado si se hubiera intervenido oportunamente en el proceso de mantenimiento carretero. Muchos países han asimilado esta experiencia traumática y han aprendido la lección a un costo muy elevado. Se trata ahora de asimilar la lección y evitar que con el paso del tiempo sea olvidada.

c) Ciclo de vida deseable.

El proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total del camino, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener el camino dentro de un rango de deterioro aceptable, tal como se aprecia en el siguiente *gráfico II-2*.

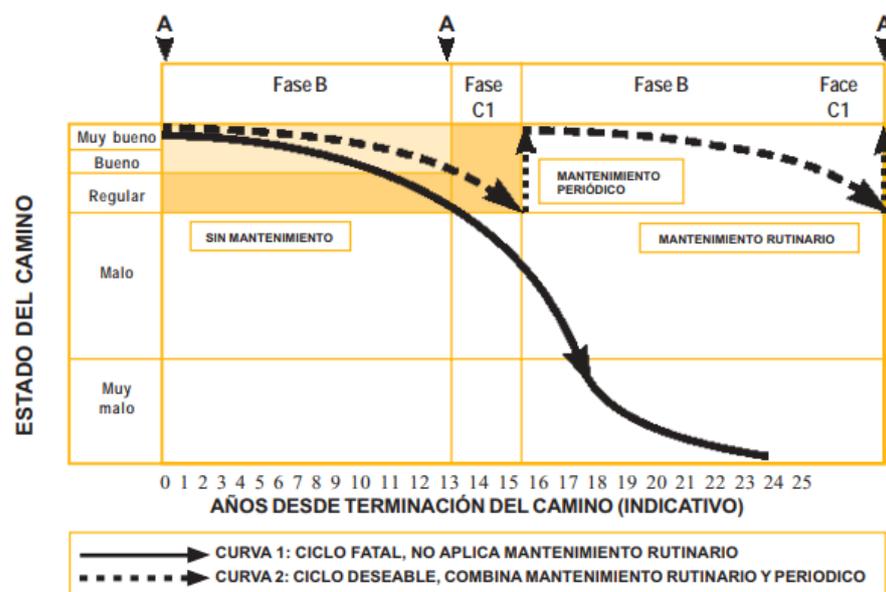


Gráfico II-2. Condición de la vía con y sin mantenimiento.

Fuente: CEPAL/GTZ. 1994

El siguiente diagrama de flujo (*gráfico II-3*) muestra el proceso que sigue un camino sin mantenimiento y otro con mantenimiento, en el que podemos apreciar que la falta de mantenimiento permanente conduce inevitablemente al deterioro total del camino, mientras que

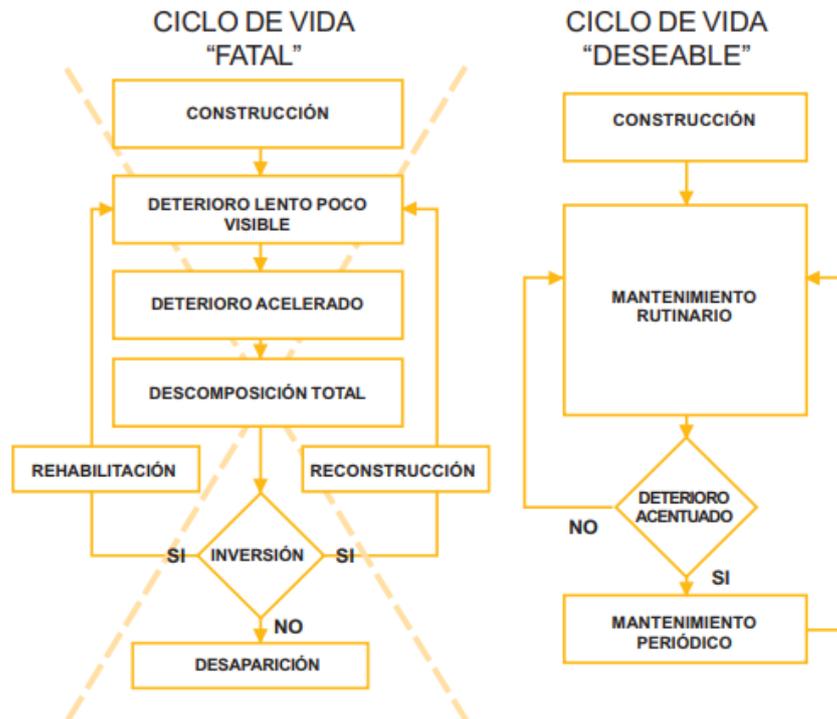


Gráfico II-3. Diagrama de flujo del ciclo de vida fatal y deseable.
Fuente: CEPAL/GTZ. 1994

la atención constante del mismo mediante el mantenimiento rutinario sólo requiere, cada cierto tiempo, trabajos de mantenimiento periódico.

2.2.9 Serviciabilidad de los Pavimentos.

(Hiliquin, M. 2016) (16).

La serviciabilidad se usa como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad

que puede brindar al usuario (comportamiento funcional), cuando éste circula por la vialidad.

También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc., que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

La serviciabilidad se define como la capacidad del pavimento de servir al tránsito que circula por la vía, y se magnifica en una escala de 0 a 5, donde 0 significa una calificación de intransitable y 5 una calificación de excelente que es un valor ideal que en la práctica no se da. El valor de 0 es un indicador muy pesimista, pues AASHTO 93 emplea el valor 1.5 como índice de serviciabilidad terminal del pavimento.

En el cuadro *II-1* se muestra la escala de calificación de la serviciabilidad según la AASHTO y nos da una descripción del comportamiento de los pavimentos de acuerdo con la calificación.

CALIFICACIÓN	NIVEL DE SERVICIO	CATEGORÍA DE ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
5 - 4	Muy bueno	Mantenimiento rutinario	Pavimento de condición muy buena, el nivel de comodidad y seguridad percibido por los usuarios es satisfactorio ocasionalmente, se presentan pequeños daños que no afectan significativamente la circulación y pueden ser evitados o corregidos en el mantenimiento rutinario.
4 - 3	Bueno	Mantenimiento rutinario y recurrente	Pavimento en condición buena, la circulación es cómoda. Se presentan daños localizados en la etapa de iniciación.
3 - 2	Regular	Refuerzo - mantenimiento rutinario	Pavimento en estado regular, donde la circulación deja de ser cómoda, se presentan daños de manera

Cuadro II-1. Escala de calificación de la serviciabilidad según AASHTO

2 - 1	Malo	Rehabilitación	circulación es muy incómoda, se presentan daños en etapas muy desarrolladas.
1 - 0	Muy Malo	Reconstrucción	Pavimento en condición muy mala, la vía se vuelve intransitable, los deterioros están muy desarrollados y son irreversibles, el pavimento está totalmente degradado.

2.2.10 Tipos de fallas en los pavimentos.

(Montejo, F. 2006) (17).

Las fallas en los pavimentos tanto flexibles como rígidos pueden ser divididas en dos grandes grupos que son:

- **Fallas de superficie.**

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

Fuente: AASHTO, 1962.

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

- **Fallas estructurales.**

Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir el complejo juego de sollicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos.

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

2.2.11 Procedimiento de Evaluación.

(Vásquez, L. 2002) (18).

El procedimiento para la evaluación de un pavimento comprende una etapa de trabajo de campo y otra etapa de cálculos aplicando la metodología respectiva; y es el siguiente: Primero se inspecciona individualmente cada unidad de muestra seleccionada, luego, se registra el tramo y número de sección, así como el número y tipo de unidad de muestra. Los daños o fallas se identificarán, teniendo en cuenta su clase, severidad y extensión de estos:

- a) **La clase**, está relacionada con el tipo de degradación que se presenta en la superficie de un pavimento como ejemplo las grietas de esquina, losa dividida, etc. cada uno de ellos se describe en el manual de daños de la evaluación de la condición de pavimentos.
- b) **El grado de severidad** de la calidad de tránsito se determina por:
- **L: (Low: Bajo):** Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad.
 - **M: (Medium: Medio):** Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad.

- **H: (High: Alto):** Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad.
- c) **La extensión**, que se refiere al área o longitud que se encuentra afectada por cada tipo de deterioro, en el caso de la evaluación de pavimentos de hormigón, la calificación de la extensión estará representada por el número de veces que se repita dicha falla en una losa o varias losas.

2.2.12 Daños en vías con superficie de concreto rígido.

A continuación, según Vásquez L. 2002, se describen los tipos de daños que se involucran en la destrucción de los pavimentos rígidos (NORMA ASTM 6433):

Nº del tipo de falla	DESCRIPCIÓN
21.	BLOWUP /BUCKLING.
22.	GRIETA DE ESQUINA.
23.	LOSA DIVIDIDA.
24.	GRIETA DE DURABILIDAD "D".
25.	ESCALA.
26.	SELLO DE JUNTA.
27.	DESNIVEL CARRIL / BERMA
28.	GRIETAS LINEALES.
29.	PARCHEO GRANDE
30.	PARCHEO PEQUEÑO.

31.	PULIMENTO DE AGREGADOS.
32.	POP OUTS.
33.	BOMBEO
34.	PUNZONAMIENTO.
35.	CRUCE DE VÍA FÉRREA
36.	DESCONCHAMIENTO / MAPA DE GRIETAS.
37.	GRIETAS DE RETRACCIÓN.
38.	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA.
39.	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.

(Vásquez, L. 2002) (18).

DAÑO N°. 21 BLOWUP - BUCKLING.

Las explosiones o las hebillas se producen en climas cálidos, generalmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente ancha para permitir la expansión de la losa. El ancho insuficiente generalmente es causado por la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta.

a) Niveles de severidad.

- Bajo: Bajo salto del vehículo y no ocasiona disconformidad en el manejo.
- Medio: Significante salto del vehículo y ocasiona algo de disconformidad.
- Alto: Excesivo salto del vehículo y no existe comodidad.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Parcheo profundo o parcial.
- Medio: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa
- Alto: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

DAÑO N°. 22 GRIETA DE ESQUINA.

Grietas que intercepta las adyacentes transversales y longitudinales de la junta a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina.

a) Niveles de severidad.

- Bajo: Grietas sin desportillamiento hasta el 10% de la longitud de la grieta.
- Medio: Grietas con abertura < a 13mm y hasta el 10% de la longitud de la grieta.
- Alto: Grietas con abertura > a 13mm y hasta más el 10% de la longitud de la grieta, con rotura de dos a más pedazos.

b) Medida.

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

- Solo tiene una grieta de esquina.
- Contiene más de una grieta de una severidad particular.
- Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Sellado de grietas de más de 3 mm.
- Medio: Sellado de grietas. Parcheo profundo.
- Alto: Parcheo profundo.

DAÑO N°. 23 LOSA DIVIDIDA.

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

a) Niveles de severidad.

En el cuadro 23-1 se anota los niveles de severidad para las losas divididas.

Cuadro 23 1. Niveles de severidad para Losa dividida.

SEVERIDAD DE LA MAYORÍA DE LAS GRIETAS	NUMERO DE PEDAZOS EN LA LOSA AGRIETADA		
	4 a 5	6 a 8	8 a mas
BAJO	B	B	M
MEDIO	M	M	A
ALTO	M	M	A

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Sellado de grietas de ancho mayor de 3 mm.
- Medio: Reemplazo de la losa.

- Alto: Reemplazo de la losa.

DAÑO N°. 24 GRIETA DE DURABILIDAD “D”.

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

a) Niveles de severidad.

- Bajo: Las grietas “D” cubren menos del 15 % del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.
- Medio: Existe una de las siguientes condiciones:
 - Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.
 - Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.
- Alto: Las grietas “D” cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas.
- Alto: Parcheo profundo. Reconstrucción de juntas. Reemplazo de la losa.

DAÑO N°. 25 ESCALA.

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

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

a) Niveles de severidad.

Se definen por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta como se indica en el Cuadro 25.1.

NIVEL DE SEVERIDAD	DIFERENCIA DE ELEVACIÓN
BAJO	3 a 10 mm.
MEDIO	10 a 19 mm.
ALTO	Más de 19 mm.

Cuadro 25 1. Niveles de severidad para Escala.

b) Medida.

La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas.

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Fresado.
- Medio: Fresado.
- Alto: Fresado.

DAÑO N°. 26 DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA.

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

- Desprendimiento del sellante de la junta.
- Extrusión del sellante.
- Crecimiento de vegetación.
- Endurecimiento del material llenante (oxidación).
- Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.

- Falta o ausencia del sellante en la junta.

a) Niveles de severidad.

- Bajo: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.
- Medio: Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.
- Alto: Está en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba, los cuales ocurren en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato.

DAÑO N°. 27 DESNIVEL CARRIL / BERMA.

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

a) Nivel de severidad.

- Bajo: La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 25.0 mm a 51.0 mm.
- Medio: La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.
- Alto: La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

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

DAÑO N°. 28 GRIETAS LINEALES.

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

a) Niveles de severidad.

Losas sin refuerzo.

- Bajo: Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- Medio: Existe una de las siguientes condiciones:
 - Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.

- Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
- Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.
- Alto: Existe una de las siguientes condiciones:
 - Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
 - Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

Losas con refuerzo.

- Bajo: Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- Medio: Existe una de las siguientes condiciones:
 - Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.
 - Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 - Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.
- Alto: Existe una de las siguientes condiciones:
 - Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.
 - Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

b) Medida.

Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como

una poseedora de grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como losas divididas. Las losas de longitud mayor que 9.10 m se dividen en “losas” de aproximadamente igual longitud y que tienen juntas imaginarias, las cuales se asumen están en perfecta condición.

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Sellado de grietas más anchas que 3.0 mm.
- Medio: Sellado de grietas.
- Alto: Sellado de grietas. Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

**DAÑO N°. 29 PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M2) Y
ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS.**

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

a) Niveles de severidad.

- Bajo: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.
- Medio: El parche esta moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes. El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.
- Alto: El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: Sellado de grietas. Reemplazo del parche.
- Alto: Reemplazo del parche.

DAÑO N°. 30 PARCHE PEQUEÑO (MENOR DE 0.45 M2).

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

a) Niveles de severidad.

- Bajo: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.
- Medio: El parche está moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.
- Alto: El parche está muy deteriorado. La extensión del daño exige reemplazo.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: No se hace nada. Reemplazo del parche.
- Alto: Reemplazo del parche.

DAÑO N°. 31 PULIMENTO DE AGREGADOS.

Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto. Este tipo de daño se reporta cuando el resultado de un ensayo de resistencia al deslizamiento es bajo o ha disminuido significativamente respecto a evaluaciones previas.

a) Niveles de severidad.

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

b) Medida.

Una losa con agregado pulido se cuenta como una losa.

c) Opciones de reparación.

B, M y A: Ranurado de la superficie. Sobrecarpeta.

DAÑO N°. 32 POP OUTS.

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

a) Niveles de severidad.

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

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

B, M y A: No se hace nada.

DAÑO N°. 33 BOMBEO.

El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida

progresiva del soporte del pavimento. El bombeo puede identificarse por manchas en la superficie y la evidencia de material de base o subrasante en el pavimento cerca de las juntas o grietas. El bombeo cerca de las juntas es causado por un sellante pobre de la junta e indica la pérdida de soporte. Eventualmente, la repetición de cargas producirá grietas. El bombeo también puede ocurrir a lo largo del borde de la losa causando pérdida de soporte.

a) Niveles de severidad.

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

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

B, M y A: Sellado de juntas y grietas. Restauración de la transferencia de cargas.

DAÑO N°. 34 PUNZONAMIENTO.

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

a) Niveles de severidad.

NIVEL DE SEVERIDAD	NUMERO DE PEDAZOS		
	2 a 3	4 a 5	más de 5
BAJO	B	B	M
MEDIO	B	M	A
ALTO	M	A	A

Cuadro 34 1. Nivel de severidad para punzonamiento.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada. Sellado de grietas.
- Medio: Parcheo profundo.
- Alto: Parcheo profundo.

DAÑO N°. 35 CRUCE DE VÍA FÉRREA.

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

a) Niveles de seguridad.

- Bajo: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.
- Medio: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.
- Alto: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.
- Alto: Parcheo parcial de la aproximación. Reconstrucción del cruce.

**DAÑO N°. 36 DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS,
CRAQUELADO.**

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

a) Niveles de severidad.

- Bajo: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.
- Medio: La losa está descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.
- Alto: La losa esta descamada en más del 15% de su área.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: No se hace nada. Reemplazo de la losa.
- Alto: Parcheo profundo o parcial. Reemplazo de la losa. Sobrecarpeta.

DAÑO N°. 37 GRIETAS DE RETRACCIÓN.

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

a) Niveles de severidad.

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

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

B, M y A: No se hace nada.

DAÑO N°. 38 DESCASCAMIENTO DE ESQUINA.

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

a) Niveles de severidad.

En el Cuadro 38-1 se listan los niveles de severidad para el descascamiento de esquina. El descascamiento de esquina con un área menor que 6452 mm² desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse.

PROFUNDIDAD DEL DESCASCAMIENTO	DIMENSIONES DE LOS LADOS DEL DESCASCAMIENTO	
	127.0 x 127.0 mm a 305.0 mm. X 305.0 mm.	Mayor que 305.0 mm. X 305.0 mm.
Menor de 25.0 mm.	B	B
Desde 25.0 mm. a 51.0 mm.	B	M
Mayor de 51.0 mm.	M	A

Cuadro 38 1. Niveles de severidad para Descascamiento de Esquina.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.

- Medio: Parcheo parcial.
- Alto: Parcheo parcial.

DAÑO N°. 39 DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.

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

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

a) Niveles de severidad.

En el Cuadro 39-1 se ilustran los niveles de severidad para descascaramiento de junta. Una junta desgastada, en la cual el concreto ha sido desgastado a lo largo de toda la junta se califica como de baja severidad.

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

los fragmentos han sido removidos	> 102 mm.	M	A
-----------------------------------	-----------	---	---

Cuadro 39 1. Niveles de Severidad Descascaramiento de Junta.

b) Medida.

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

c) Opciones de reparación.

- Bajo: No se hace nada.
- Medio: Parcheo parcial.
- Alto: Parcheo parcial. Reconstrucción de la junta.

2.2.13 Método PCI. (Pavement Condition Index).

✓ Introducción al Método PCI.

(UMSS. 2016) (19).

En un Sistema de Administración de Pavimentos, lo primero que se debe definir es la red de Pavimento que se desea evaluar. Una vez que la red o redes estén identificadas se deben definir los “Tramos y Secciones”. Un Tramo está dividido en una o más secciones uniformes para ejecutar las funciones de administración. Las Secciones se clasifican de acuerdo a su localización geográfica dentro de la red o de acuerdo a cualquier otro factor que se considere pertinente.

✓ Índice de condición del pavimento (PCI).

(Peña, S. 2013) (20).

El índice de condición del pavimento (PCI) es un índice numérico que fluctúa entre cero (0), y cien (100), utilizado para indicar la condición de un camino, donde cero (0), indica un pavimento fallado y cien (100), indica un pavimento en excelente estado, este método es extensamente usado en la ingeniería de transporte.

El índice de condición del pavimento (PCI) fue desarrollado por el cuerpo de ingenieros de las fuerzas armadas de los Estados Unidos, basado en la inspección visual del pavimento, identificando las fallas que se presentan y su severidad. El PCI no puede medir la resistencia al deslizamiento, rugosidad o capacidad estructural del pavimento, solo proporciona un conocimiento acerca de la condición real del camino. Muchas veces se monitorea continuamente el PCI para

establecer la tasa de deterioro del pavimento y así tomar las medidas correctivas necesarias.

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen clase, severidad y cantidad de cada daño presente. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie.

✓ El **grado** de la condición del pavimento.

Es una descripción cualitativa de la condición del pavimento, como una función del valor de PCI que varía entre “fallado” hasta “excelente”, *ver Cuadro II-2.*

Cuadro II-2. Rango y clasificación sugeridos para la calificación del PCI.

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

Fuente: Vásquez V. 2002

✓ **División del pavimento en unidades de prueba.**

Una unidad de prueba es convenientemente definida como una porción de una sección de pavimento designada solo con los propósitos de la inspección del pavimento. Para caminos sin pavimento y para caminos recubiertos de asfalto (incluido asfalto sobre concreto), una unidad de prueba está definida como un área de 232 ± 93 m²). En la Cuadro 5-4 se presentan algunas relaciones longitud - ancho de calzada pavimentada.

Para carreteras con capa de rodadura son de losas de concreto de cemento Portland y losas con longitud inferior a 7.60 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas.

Cuadro II-3. relaciones longitud - ancho de calzada pavimentada.

Ancho de calzada (m)	Long. de la Unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Vásquez V. 2002

✓ **Determinación de las Unidades de Muestreo para Evaluación:**

(*Shahin, M. 1981*) (21).

En la “Evaluación De Una Red” vial puede tenerse un número muy grande de unidades de muestreo cuya inspección demandará tiempo y recursos considerables; por lo tanto, es necesario aplicar un proceso de muestreo.

En la “Evaluación de un Proyecto” se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo (n) que deben evaluarse para obtener un cálculo aproximado del PCI de la sección se obtiene mediante la *Ecuación N°1*, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

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

Donde:

- n : Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.
- N : Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.
- e : Error admisible en el estimativo del PCI de la sección ($e = 5\%$)
- ρ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar (ρ) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25) y de 15 para pavimento de concreto (rango PCI de 35) En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse. Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ($n < 5$), todas las unidades deberán evaluarse.

(*ASTM D5340, 2016*) (22).

Si la obtención del nivel de confianza del 95% es crítica, se debe verificar el número de unidades de muestra inspeccionadas es adecuado. El número de unidades de muestra se determina inicialmente en base a una desviación estándar asumida. Se calcula entonces la desviación estándar actual mediante la *ecuación N°2*:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i - PCI_f)^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Donde:

- **PCI_i**: PCI de la unidad de muestra i.
- **PCI_f**: PCI promedio de las unidades de muestras analizadas.
- **n**: Número total de unidades de muestreo analizadas
- **ρ**: Desviación estándar.

✓ Selección de las Unidades de Muestreo para la Inspección

(Shahin M. 1981) (21)

Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera:

- El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la *Ecuación N° 3*:

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

Donde:

- **N**: Número total de unidades de muestreo disponible.
- **n**: Número mínimo de unidades para evaluar.

- ***i***: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3)
- El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo *i*.

✓ **Cálculo del PCI de las Unidades de Muestreo**

Al completar la inspección de campo, la información sobre los daños se utiliza para calcular el PCI. El cálculo puede ser manual o computarizado y se basa en los “Valores Deducidos” de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad reportadas. A continuación, se describe el modo de calcular el PCI para pavimentos de superficie de concreto de cemento portland.

Fase 1. Determinación de los valores deducidos (VD):

- A. Contabilice el número de losas en las cuales se presenta cada combinación del tipo de daño y nivel de severidad en el formato que se encuentra en el anexo A.2
- B. Divida el número de losas contabilizadas en el paso anterior, entre el número de losas de la unidad y exprese el resultado en porcentaje. Esta es la “Densidad” por unidad de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.
- C. Determine los “valores deducidos” para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la curva “valor deducido para pavimentos de concreto”; las cuales están en el anexo B.

Fase 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m).

- A. Si ninguno o tan sólo uno de los “**Valores Deducidos**” es mayor que 2, se usa el “**Valor Deducido Total**” en lugar del mayor “**Valor Deducido Corregido**”, CDV, obtenido en la fase 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos B. y C. siguientes.
- B. Liste los valores deducidos individuales de mayor a menor.
- C. Determine el “**Número Máximo Admisible de Valores Deducidos**” (m), utilizando *la Ecuación N°4*:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \quad (4)$$

Donde:

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

- D. El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Fase 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

Este paso se lo realiza mediante un proceso iterativo que se lo describe a continuación:

- A. Determine el número de valores deducidos (q), mayores que 2.
- B. Determine el “Valor Deducido Total” sumando todos los

valores deducidos individuales

- C. Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- D. Reduzca a 2 el menor de los valores deducidos individuales que sea mayor que 2 y repita las etapas 3a. a 3c. hasta que q sea igual a 1.
- E. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Fase 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.

En el Cuadro II-4 se presenta un formato para el desarrollo del proceso iterativo de obtención del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

Cuadro II-4. Formato Para la Obtención del Máximo Valor Deducido

No.	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1													
2													
3													
4													

Corregido.

✓ **Cálculo del PCI de una Sección de Pavimento**

Si todas las unidades de muestra inspeccionadas son elegidas

Fuente: Elaboración Propia.
aleatoriamente o si se inspeccionan todas las unidades, entonces el PCI

de la sección es el promedio de todos PCI de cada unidad de muestra.

Si se usaron unidades de muestreo adicionales se usa un promedio ponderado que se calcula de la siguiente forma:

$$PCI_S = \frac{[(N - A) * PCI_R] + (A * PCI_A)}{N} \quad (5)$$

Donde:

- PCI_S : PCI de la sección del pavimento.
- PCI_R : PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.
- PCI_A : PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales.
- N : Número total de unidades de muestreo en la sección.
- A : Número adicional de unidades de muestreo inspeccionadas.

III.METODOLOGÍA.

El presente estudio se distingue por tener un nivel del tipo descriptivo, explicativo y correlacionado, específicamente se fundamentan en las propiedades de medición, de cálculo y la evaluación de las propiedades propias basado en la norma ASTM D-6433.

- Es *descriptiva* porque analiza la realidad que es objeto de estudio sin modificar su estado.
- Es de carácter *no experimental* porque experimenta cada fenómeno sin el auxilio de ensayos de laboratorio.
- Es de *corte transversal* porque describe la realidad en un punto específico de tiempo.
- Es *cualitativo* por que analiza de manera interpretativa y detallada la característica de cada fenómeno o suceso.

- Es *cuantitativa* porque a partir del valor cualitativo obtenido esta se instituye en un valor numérico.

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño de la investigación se efectúa mediante el proceso que instituye la norma ASTM D-6433 que se basa en el método del PCI (Índice de Condición del Pavimento). A continuación, se detalla los aspectos a desplegar como el plan de desarrollo de este estudio:

- Primeramente, se inicia la recopilación de la información básica de la vía, en ella se establece el nombre de la calle, su ubicación, definir el tipo de estructura del pavimento, el tiempo de uso, y verificar los antecedentes relacionado con su mantenimiento y conservación.
- El siguiente paso es precisar la geometría propia de la estructura de la vía, establecer su dimensión, contabilizar la cantidad de losas para que consecutivamente se dispongan las unidades de muestreo a ser evaluadas.
- Con los datos iniciales se procede con la recolección de los deterioros existentes en cada losa mediante el proceso descriptivo y con la ayuda del manual y los formatos preestablecidos en la norma del PCI (ASTM D-6433), en ellas se anotan el tipo de daño, el nivel de severidad y demás detalles de la unidad de muestra como sus abscisas, el número de losas, la fecha, etc.
- Finalmente, con toda esta información recolectada in situ se procede al cálculo del PCI (Índice de Condición Del Pavimento) siguiendo el procedimiento estándar que establece la norma, en este procedimiento

se apoya el uso del software Excel para el cálculo estadístico y los gráficos descriptivos.

En el *Grafico III-1* se representa el diseño de esta Investigación.



Gráfico III-1. Diseño de la Investigación. Fuente propia

Dónde:

- M_i Muestra de los elementos de estudio.
- X_i : Variable de estudio.
- O_i : Resultado de la medición de las variables.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.2.1 Población.

La población se define básicamente por la Calle Amazonas, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento Loreto.

3.2.2 Muestra.

Se elegirán todas las unidades de muestra de toda la sección del pavimento de la calle Amazonas desde la cuadra 6 al 10 del distrito de Punchana provincia de Maynas, departamento de Loreto.

3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

3.3.1 Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías en pavimentos de concreto hidráulico. (norma ASTM D-6433)	Son los signos y causas posibles que debilitan la estructura del pavimento rígido y que afecta en comportamiento funcional de la vía. También se determina como un procedimiento ordenado que evalúa objetivamente el estado del pavimento.	Tipos de Patologías que se presentan en el pavimento de concreto como: <ul style="list-style-type: none"> • Blowup/Buckling. • Grieta de esquina. • Losa dividida. • Grieta de Durabilidad "D". • Escala. • Sello de junta. • Etc 	Variaciones en las dimensiones y tipo de afectación en la superficie del pavimento de la vía.	Tipos y forma de las lesiones: <ul style="list-style-type: none"> • Vertical. • Horizontal. • Desnivel, etc. <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de falla • Nivel de severidad. • Extensión de la falla.
PCI (Índice de condición del Pavimento) Fuente: Elaboración Propia	El Índice de condición del pavimento es un índice numérico que determina la condición actual de pavimento, varía desde 0 a 100. Constituye la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de los pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de gestión vial disponibles en la actualidad.	Rango numérico que representa la calidad de la vía.	La influencia de las fallas en la superficie del pavimento será medida por el tipo de pavimento, según la clase de daño y su extensión.	La índice condición se mide en una escala de calificación. <ul style="list-style-type: none"> • 100-85 Excelente. • 85-70 Muy bueno • 70-55 Bueno • 55-40 Regular • 40-25 Medio • 25-10 Muy malo • 10-0 Fallado

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

En el proceso de investigación es importante que la recolección de la información debe ser confiable tener el grado de validez único, para esto es básico la dedicación y mucho cuidado. Esta etapa de recolección de la información comúnmente lo denominamos trabajo de campo, estos datos deben de recolectarse de manera que se demuestre la hipótesis precisada

en función del planteamiento del problema y el objeto de estudio establecidos.

Para este estudio el investigador dispone de un instrumento estructurado y estandarizado basado en la norma ASTM D-6433 y para responder el objetivo perseguido se procede de la siguiente manera:

- Elegir la población y precisar claramente la unidad de observación.
- Establecer la técnica apropiada de recolección de datos (uso de formatos y manual).
- Recoger la información de campo para procesarlas en gabinete y así describirlas, analizarlas y finalmente discutir las.

Instrumentos:

- *Hoja de formato de campo*, este instrumento de evaluación sirve para recolectar la información obtenida en el terreno, en ella se detalla toda la información como el nombre de la vía, la fecha de inspección, los datos del encuestador, y los datos informativos de los detalles del pavimento.

Herramientas, los más básicos son:

- *Odómetro*, esta herramienta sirve para el trabajo de medición de grandes longitudes, y es una herramienta práctica en la medición de los pavimentos.
- *Regla de medición*, sirve para medir los detalles pequeños de los daños, especialmente para el escalonamiento y el ancho de las grietas y fisuras.
- *Regla niveladora*, esta herramienta sirve para medir las depresiones, el desnivel carril berma y se complementa con la regla de medición para medir el grado del escalonamiento de las losas.
- *Cámara fotográfica*, sirve para tomar imágenes y ayuda a complementar en la descripción de los daños del pavimento.

- *Conos de seguridad*, sirve como herramienta para delimitar el área a inspeccionar y brinda la seguridad del personal.
- *Chaleco reflectivo*, también sirve como elemento de seguridad y ayuda a la detección visual del personal que trabaja en las inspecciones en el terreno.
- *Manual de daños*, es un documento que brinda la información del conjunto de patologías encontradas en la vía y sirve de referencia para la toma de decisiones ante cualquier duda.

3.5 PLAN DE ANÁLISIS.

Los resultados a este plan de análisis se definen a continuación:

- *Recolección de información previa*. En esta etapa se establece el nombre del pavimento, su ubicación, que estructura está constituido el pavimento, la fecha de construcción y entre ellas las intervenciones de mantenimiento o reparación de la vía.
- *Reconocimiento de campo*, esta etapa consta en obtener mediciones componentes de la calzada, calcular la cantidad de unidades de muestreo, el mínimo de unidades de muestreo a evaluar, el intervalo de muestreo y la medición y registro de las fallas en cada losa.
- *Calculo del índice de condición del pavimento*, esta etapa es la que calcula el PCI (índice de condición de pavimento) de cada unidad de muestreo, el PCI ponderado y los gráficos finales referenciados a los resultados finales obtenidos.

3.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Cuadro III-1. Matriz de consistencia.

Fuente: Elaboración Propia

3.7 PRINCIPIOS ÉTICOS.

<p align="center">“Identificación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento en la calle Amazonas cuadras 6 al 10, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento Loreto, año - 2018”</p>				
<p>Caracterización del Problema El pavimento rígido materia de este estudio está ubicado en las coordenadas como punto de inicio en 694058.15 E – 9587464.05 N en la ciudad de Iquitos en el departamento de Loreto, el clima de esta ciudad es cálida y según la clasificación de Köppen es de clima ecuatorial, las precipitaciones son constantes y no contiene una estación seca definida las temperaturas varían siempre desde los 21°C hasta los 33°C, con picos que pueden alcanzar los 34 °C en los días más calurosos de cada año, las precipitaciones que se producen se desarrollan generalmente entre los meses de octubre a diciembre y alcanzan en promedio los 2616.2 mm, durante este período la temperatura desciende hasta 19°C aproximadamente. También cabe resaltar que las inundaciones representan un siempre un riesgo significativo y estas en general son causantes del deterioro de las estructuras y del suelo de fundación de los pavimentos. Básicamente otro problema que ocasiona los deterioros del pavimento es que se el sistema constructivo se realiza de forma empírica y en su mayoría no se realizan los cálculos de proyección de cargas vehiculares y de volumen de tránsito ya que en periodos cortos de tiempo sobrepasan los valores calculados para culminar la vida útil de diseño, así mismo en el proceso de ejecución no se le da la importancia necesaria al curado del concreto, y el agregado que se utiliza para el concreto contiene porcentajes considerables de materia orgánica (pedazos de madera y limo). Se observó además que existen diversas patologías en las pistas como grietas, escalonamiento, popouts, pulimentos de agregados, descascaramiento, sobre todo los parches y entre otros. Por tanto, este estudio se hace viable por conocer el estado funcional que se encuentra el pavimento y así establecer el grado de incidencia que las patologías de mortero afectan al tránsito de la calle Amazonas desde la cuadra 6 al 10.</p> <p>Formulación del problema ¿En qué medida la identificación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el Índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas de la calle Amazonas cuadras 6 al 10, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento Loreto, año – 2018, nos permitirá obtener el estado actual y la condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?</p>	<p>Objetivo general. Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido, de la superficie de las pistas en la calle Amazonas cuadras 6 al 10, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas, Departamento Loreto, a partir de la determinación y evaluación de las patologías por el método PCI. (norma ASTM D6433).</p> <p>Objetivos específicos. a. Conocer los tipos de patologías del mortero existentes en la superficie del pavimento rígido de la calle Amazonas cuadras 6 al 10, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas, Departamento Loreto, año – 2018. b. Conocer el Índice de Condición del Pavimento rígido de la calle Amazonas cuadras 6 al 10, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas, Departamento Loreto. c. Identificar el nivel de incidencia que las patologías de mortero afectan al tránsito de la calle Amazonas cuadras 6 al 10, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas, Departamento Loreto</p>	<p>Marco teórico. Antecedentes. Se realiza diversas consultas previas que relaciona directamente con el proceso de evaluaciones de esta investigación.</p> <p>Bases Teóricas. Definición de la investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pavimento. • Clasificación de pavimentos. • Tipos de pavimentos rígidos. • Propiedades Físicas y mecánicas del pavimento hidráulico. • Elementos que integran un pavimento Rígido. • Patología del pavimento. • Comportamiento del pavimento de concreto. • La conservación vial. • Serviciabilidad de los pavimentos. • Tipos de fallas en los pavimentos • Procedimiento de evaluación. • Daños en las vías de concreto hidráulico. • Método PCI. 	<p>Metodología. Tipo y nivel de la investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es de método analítico por que analiza detalladamente cada fenómeno patológico y la causa/efecto que los originan. • Es descriptiva porque analiza la realidad que es objeto de estudio sin modificar su estado. • Es de carácter no experimental porque experimenta cada fenómeno sin el auxilio de ensayos de laboratorio. • Es de corte transversal porque describe la realidad en un punto específico de tiempo <p>Diseño de la Investigación.</p> <p>El universo y Muestra</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Plan de análisis.</p> <p>Matriz de Consistencia.</p> <p>Ética en la evaluación de pavimentos.</p>	<p>Bibliografía. (1) Godoy Oddone AJ, Ramírez Dittrich RF. Patología de Pavimentos Rígidos de la ciudad de Asunción Paraguay. [Internet].; 2014. Acceso 22 de Julio de 2018. (2) Peña Zerpa JE, Martínez Rubio FI. Plan de recuperación y mantenimiento para una importante arteria vial de concreto que comunica la Zona del Cafetal con los Naranjos. (3) Estudio de Hormigones de alta resistencia y su incidencia en la durabilidad de la capa de rodadura de las vías en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.</p> <p>Entre Otras.</p>

En la industria de la construcción el ingeniero es el ente social que dirige y gestiona los procesos constructivos desde la etapa de diseño, el resultado de su trabajo es producto de la transparencia, la autoridad moral y la ética con la que se desempeña, los ingenieros como los gestores que tenemos valores muy disciplinados y éticos. Es importante siempre conceder la máxima importancia a la seguridad, la salud y sobre todo el bienestar de la comunidad, también debemos ser gestores donde protejamos el medio ambiente y siempre en correlación con el desarrollo sostenible.

(CIP, 1987) (23). Según el código de ética del colegio de ingenieros del Perú, en el artículo 15 del capítulo II menciona como principio fundamental que “Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de su profesión, contribuyendo con su conducta a que el consenso público se forme y mantenga un cabal sentido de respeto hacia ella y sus miembros, basado en la honestidad e integridad con que la misma se desempeña. Por consiguiente, deben ser honestos e imparciales. Sirviendo con fidelidad al público, a sus empleadores y a sus clientes; deben esforzarse por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales y académicas”.

IV. RESULTADOS.

4.1 RESULTADOS.

La calle Amazonas de la cuadra 01 al 06 tienen tres tipos de configuraciones geométricas como detallaremos en el *grafico IV-1*, de esta manera se define que el valor PCI será el promedio ponderados de estos tres segmentos de la vía.

SEGMENTO 1			
UM 01	UM 03	UM 05	UM 07
UM 13	UM 14	UM 15	UM 16
UM 02	UM 04	UM 06	UM 08
SEGMENTO 2		SEGMENTO 3	
UM 09	UM 11	UM 19	UM 20
UM 10	UM 12	UM 21	
UM 17	UM 18		

Gráfico IV-1: Croquis de distribución de las unidades muestrales. **Fuente**
Elaboración propia

El primer segmento describe tres (03) carriles donde los carriles externos son de configuraciones similares con losas de 3.50 m de ancho por 4.00 m de largo, las losas del carril central miden 1.80 m de ancho por 4.00 m de largo.

El segundo segmento de la vía también tiene tres (03) carriles con dos carriles al lado izquierdo donde las losas miden 2.00 m de ancho por 3.85 m de largo y el carril derecho con losas de 3.20 m de ancho y 3.85 m de largo.

El tercer segmento de la vía describe losas uniformes de dos vías simétricas con losas de 3.60 m de ancho y 9.95 m de largo.

Al determinar el número mínimo de unidades de muestra a evaluar se efectúa mediante la *ecuación 1 del ítem 2.2.13* de esta tesis. Y desarrollando los cálculos

se establece analizar todas las unidades de muestra por cada segmento de vía, esto con la finalidad de establecer el valor PCI certero y más confiable.

A Continuación, se detalla los cálculos en los siguientes cuadros:

SEGMENTO 1 CARRIL EXTERNO					
NUMERO MINIMO DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR			INTERVALO DE MUESTREO		
$n = \frac{N * \rho^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \rho^2}$			$i = \frac{N}{n}$		
<ul style="list-style-type: none"> • n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar. • N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento. • e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) • ρ: Desviación estándar del PCI entre las unidades. 			<ul style="list-style-type: none"> N: Número total de unidades de muestreo disponible. n: Número mínimo de unidades para evaluar. i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3) 		
N=	8	n =	6.698	N=	8
e=	5			n=	6.698
ρ=	15			i=	1.19

SEGMENTO 1 CARRIL CENTRAL					
NUMERO MINIMO DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR			INTERVALO DE MUESTREO		
$n = \frac{N * \rho^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \rho^2}$			$i = \frac{N}{n}$		
<ul style="list-style-type: none"> • n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar. • N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento. • e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) • ρ: Desviación estándar del PCI entre las unidades. 			<ul style="list-style-type: none"> N: Número total de unidades de muestreo disponible. n: Número mínimo de unidades para evaluar. i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3) 		
N=	4	n =	3.692	N=	4
e=	5			n=	3.692
ρ=	15			i=	1.08

SEGMENTO 2 CARRIL IZQUIERDO					
NUMERO MINIMO DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR			INTERVALO DE MUESTREO		
$n = \frac{N * \rho^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \rho^2}$			$i = \frac{N}{n}$		
<ul style="list-style-type: none"> n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar. N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento. e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) ρ: Desviación estándar del PCI entre las unidades. 			<ul style="list-style-type: none"> N: Número total de unidades de muestreo disponible. n: Número mínimo de unidades para evaluar. i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3) 		
N=	4	n =	3.692	N=	4
e=	5			n=	3.692
ρ=	15			i=	1.08

SEGMENTO 2 CARRIL DERECHO					
NUMERO MINIMO DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR			INTERVALO DE MUESTREO		
$n = \frac{N * \rho^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \rho^2}$			$i = \frac{N}{n}$		
<ul style="list-style-type: none"> n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar. N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento. e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) ρ: Desviación estándar del PCI entre las unidades. 			<ul style="list-style-type: none"> N: Número total de unidades de muestreo disponible. n: Número mínimo de unidades para evaluar. i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3) 		
N=	4	n =	3.692	N=	4
e=	5			n=	3.692
ρ=	15			i=	1.08

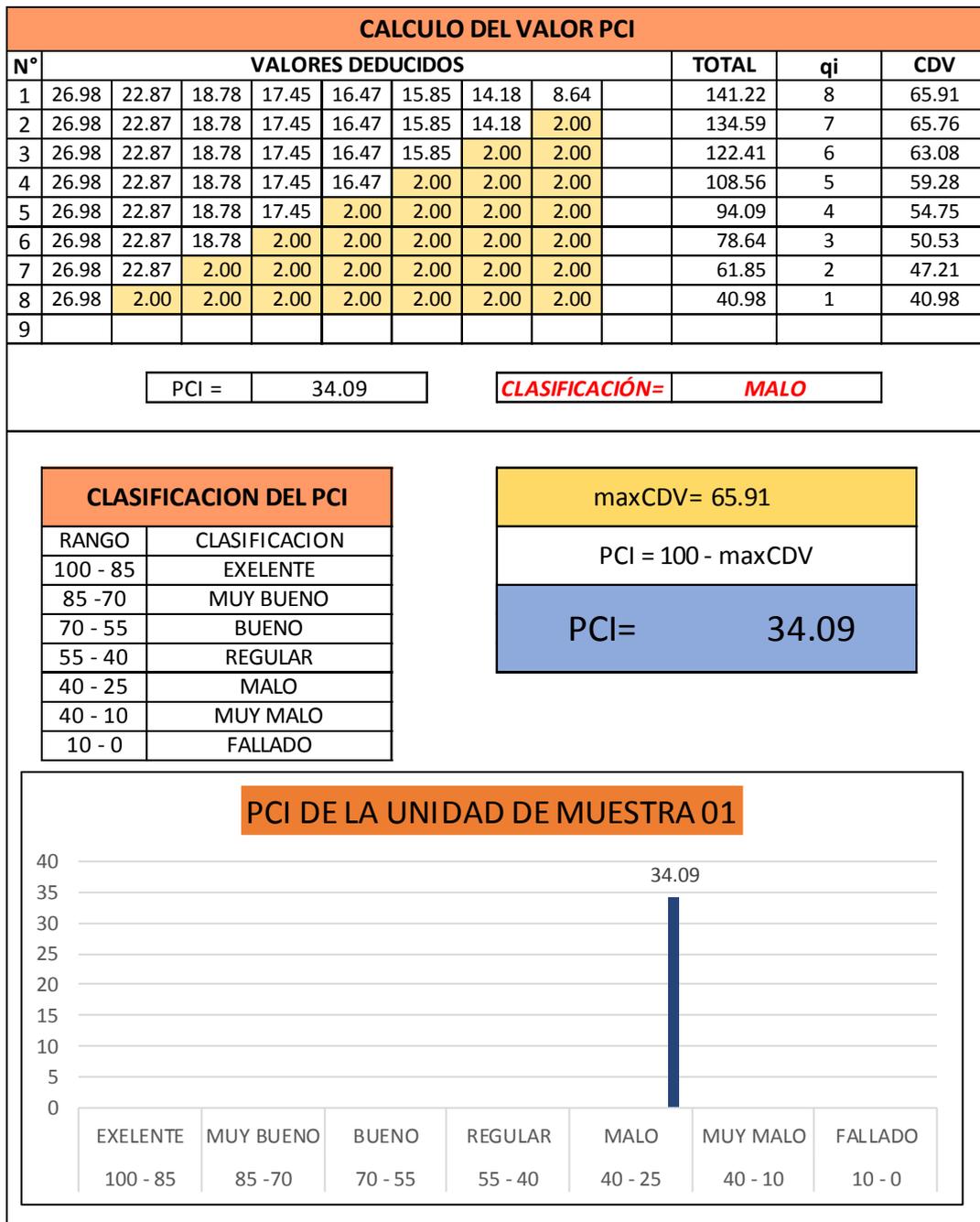
SEGMENTO 3					
NUMERO MINIMO DE UNIDADES DE MUESTREO A EVALUAR			INTERVALO DE MUESTREO		
$n = \frac{N * \rho^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \rho^2}$			$i = \frac{N}{n}$		
<ul style="list-style-type: none"> n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar. N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento. e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) ρ: Desviación estándar del PCI entre las unidades. 			<ul style="list-style-type: none"> N: Número total de unidades de muestreo disponible. n: Número mínimo de unidades para evaluar. i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3) 		
N=	3	n =	2.842	N=	3
e=	5			n=	2.842
ρ=	15			i=	1.06

4.1.1 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-01.

Cuadro IV-1: Formato de inspección de campo UM - 01

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																								
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																								
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																					
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	1																																																																																																																																																					
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>		31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta																																																																																																															
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																							
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																							
23	Losa Dividida																																																																																																																																																							
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																							
25	Escala																																																																																																																																																							
26	Sello de Junta																																																																																																																																																							
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																							
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																							
29	Parqueo grande																																																																																																																																																							
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																							
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																							
32	Popouts																																																																																																																																																							
33	Bombeo																																																																																																																																																							
34	Punzonamiento																																																																																																																																																							
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																							
36	Desconchamiento																																																																																																																																																							
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																							
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																							
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DAÑO</th> <th>SEVERID.</th> <th>Nro DE LOSAS</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>12</td><td>54.55%</td><td>22.87</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>8</td><td>36.36%</td><td>16.47</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>6</td><td>27.27%</td><td>18.78</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>17.45</td></tr> <tr><td>30</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>14.18</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>9.09</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>16</td><td>72.73%</td><td>26.98</td></tr> <tr><td>38</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>15.85</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.82</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>12.24</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	12	54.55%	22.87	28	L	8	36.36%	16.47	28	M	6	27.27%	18.78	28	H	2	9.09%	17.45	30	H	1	4.55%	2.00	34	H	1	4.55%	14.18	36	L	2	9.09%	9.09	36	M	16	72.73%	26.98	38	H	2	9.09%	15.85	39	M	1	4.55%	1.82	39	H	2	9.09%	12.24																																														<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36M</td><td>12</td><td>28L 25L</td></tr> <tr><td>2</td><td>36M</td><td>13</td><td>36L 38H 28L 25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>36M 25L</td><td>14</td><td>28M 25L 36M</td></tr> <tr><td>4</td><td>36M</td><td>15</td><td>28L 36M 30H 25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28M 39M</td><td>16</td><td>28M 36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>36M 28L 25L</td><td>17</td><td>28L 36M</td></tr> <tr><td>7</td><td>28L 36M 25L</td><td>18</td><td>28H 36L 25L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M 36L</td><td>19</td><td>28M 25L</td></tr> <tr><td>9</td><td>28L 38H 39H 36M</td><td>20</td><td>28L 25L</td></tr> <tr><td>10</td><td>36M 25L</td><td>21</td><td>34L 39H 36M 28L</td></tr> <tr><td>11</td><td>28M 25L</td><td>22</td><td>28L 36M</td></tr> </table>		1	36M	12	28L 25L	2	36M	13	36L 38H 28L 25L	3	36M 25L	14	28M 25L 36M	4	36M	15	28L 36M 30H 25L	5	28M 39M	16	28M 36M	6	36M 28L 25L	17	28L 36M	7	28L 36M 25L	18	28H 36L 25L	8	36M 36L	19	28M 25L	9	28L 38H 39H 36M	20	28L 25L	10	36M 25L	21	34L 39H 36M 28L	11	28M 25L	22	28L 36M
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																				
25	L	12	54.55%	22.87																																																																																																																																																				
28	L	8	36.36%	16.47																																																																																																																																																				
28	M	6	27.27%	18.78																																																																																																																																																				
28	H	2	9.09%	17.45																																																																																																																																																				
30	H	1	4.55%	2.00																																																																																																																																																				
34	H	1	4.55%	14.18																																																																																																																																																				
36	L	2	9.09%	9.09																																																																																																																																																				
36	M	16	72.73%	26.98																																																																																																																																																				
38	H	2	9.09%	15.85																																																																																																																																																				
39	M	1	4.55%	1.82																																																																																																																																																				
39	H	2	9.09%	12.24																																																																																																																																																				
1	36M	12	28L 25L																																																																																																																																																					
2	36M	13	36L 38H 28L 25L																																																																																																																																																					
3	36M 25L	14	28M 25L 36M																																																																																																																																																					
4	36M	15	28L 36M 30H 25L																																																																																																																																																					
5	28M 39M	16	28M 36M																																																																																																																																																					
6	36M 28L 25L	17	28L 36M																																																																																																																																																					
7	28L 36M 25L	18	28H 36L 25L																																																																																																																																																					
8	36M 36L	19	28M 25L																																																																																																																																																					
9	28L 38H 39H 36M	20	28L 25L																																																																																																																																																					
10	36M 25L	21	34L 39H 36M 28L																																																																																																																																																					
11	28M 25L	22	28L 36M																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">11.00</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">26.9818</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">7.7058</td> </tr> </tbody> </table>		CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	26.9818	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.7058	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$																																																																																																																																														
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																								
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00																																																																																																																																																							
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	26.9818																																																																																																																																																							
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.7058																																																																																																																																																							

Cuadro IV-2: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 01



Fuente: Elaboración propia.

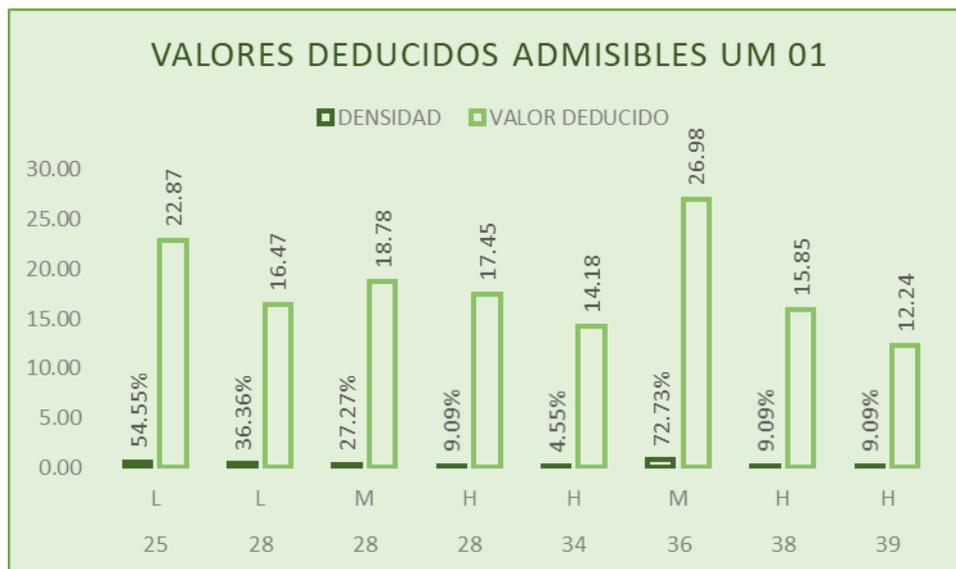


Gráfico IV-2: Valores Deducidos Admisibles UM - 01

Cuadro IV-3: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 01

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL				36 DESCONCHAMIENTO																																																																																														
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">DENSIDAD</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">B</th> <th style="text-align: center;">M</th> <th style="text-align: center;">A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>1.20</td><td>4.20</td><td>9.30</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>2.10</td><td>8.00</td><td>17.30</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>3.80</td><td>11.90</td><td>24.20</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>5.00</td><td>14.60</td><td>29.10</td></tr> <tr><td>25.00</td><td>5.90</td><td>16.70</td><td>33.00</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>6.70</td><td>18.50</td><td>36.10</td></tr> <tr><td>35.00</td><td>7.30</td><td>20.00</td><td>38.70</td></tr> <tr><td>40.00</td><td>7.90</td><td>21.20</td><td>41.00</td></tr> <tr><td>45.00</td><td>8.30</td><td>22.40</td><td>43.00</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>8.80</td><td>23.40</td><td>44.80</td></tr> <tr><td>55.00</td><td>9.20</td><td>24.30</td><td>47.00</td></tr> <tr><td>60.00</td><td>9.50</td><td>25.10</td><td>49.20</td></tr> <tr><td>65.00</td><td>9.90</td><td>25.90</td><td>51.20</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>70.00</td><td>10.20</td><td>26.60</td><td>53.20</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>75.00</td><td>10.50</td><td>27.30</td><td>55.20</td></tr> <tr><td>80.00</td><td>10.70</td><td>27.90</td><td>57.30</td></tr> <tr><td>85.00</td><td>11.00</td><td>28.50</td><td>59.30</td></tr> <tr><td>90.00</td><td>11.20</td><td>29.00</td><td>61.30</td></tr> <tr><td>95.00</td><td>11.40</td><td>29.50</td><td>63.30</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>11.70</td><td>30.00</td><td>65.30</td></tr> </tbody> </table>				DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			B	M	A	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.20	4.20	9.30	10.00	2.10	8.00	17.30	15.00	3.80	11.90	24.20	20.00	5.00	14.60	29.10	25.00	5.90	16.70	33.00	30.00	6.70	18.50	36.10	35.00	7.30	20.00	38.70	40.00	7.90	21.20	41.00	45.00	8.30	22.40	43.00	50.00	8.80	23.40	44.80	55.00	9.20	24.30	47.00	60.00	9.50	25.10	49.20	65.00	9.90	25.90	51.20	70.00	10.20	26.60	53.20	75.00	10.50	27.30	55.20	80.00	10.70	27.90	57.30	85.00	11.00	28.50	59.30	90.00	11.20	29.00	61.30	95.00	11.40	29.50	63.30	100.00	11.70	30.00	65.30
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																	
	B	M	A																																																																																															
0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																															
5.00	1.20	4.20	9.30																																																																																															
10.00	2.10	8.00	17.30																																																																																															
15.00	3.80	11.90	24.20																																																																																															
20.00	5.00	14.60	29.10																																																																																															
25.00	5.90	16.70	33.00																																																																																															
30.00	6.70	18.50	36.10																																																																																															
35.00	7.30	20.00	38.70																																																																																															
40.00	7.90	21.20	41.00																																																																																															
45.00	8.30	22.40	43.00																																																																																															
50.00	8.80	23.40	44.80																																																																																															
55.00	9.20	24.30	47.00																																																																																															
60.00	9.50	25.10	49.20																																																																																															
65.00	9.90	25.90	51.20																																																																																															
70.00	10.20	26.60	53.20																																																																																															
75.00	10.50	27.30	55.20																																																																																															
80.00	10.70	27.90	57.30																																																																																															
85.00	11.00	28.50	59.30																																																																																															
90.00	11.20	29.00	61.30																																																																																															
95.00	11.40	29.50	63.30																																																																																															
100.00	11.70	30.00	65.30																																																																																															
X ₀ =	70.00	Y ₀ =	26.60																																																																																															
X=	72.73	Y _x =?	26.98																																																																																															
X ₁ =	75.00	Y ₁ =	27.30																																																																																															
36M																																																																																																		
DESCONCHAMIENTO																																																																																																		
				DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO																																																																																												
				72.73		26.98																																																																																												

Fuente: Elaboración propia.

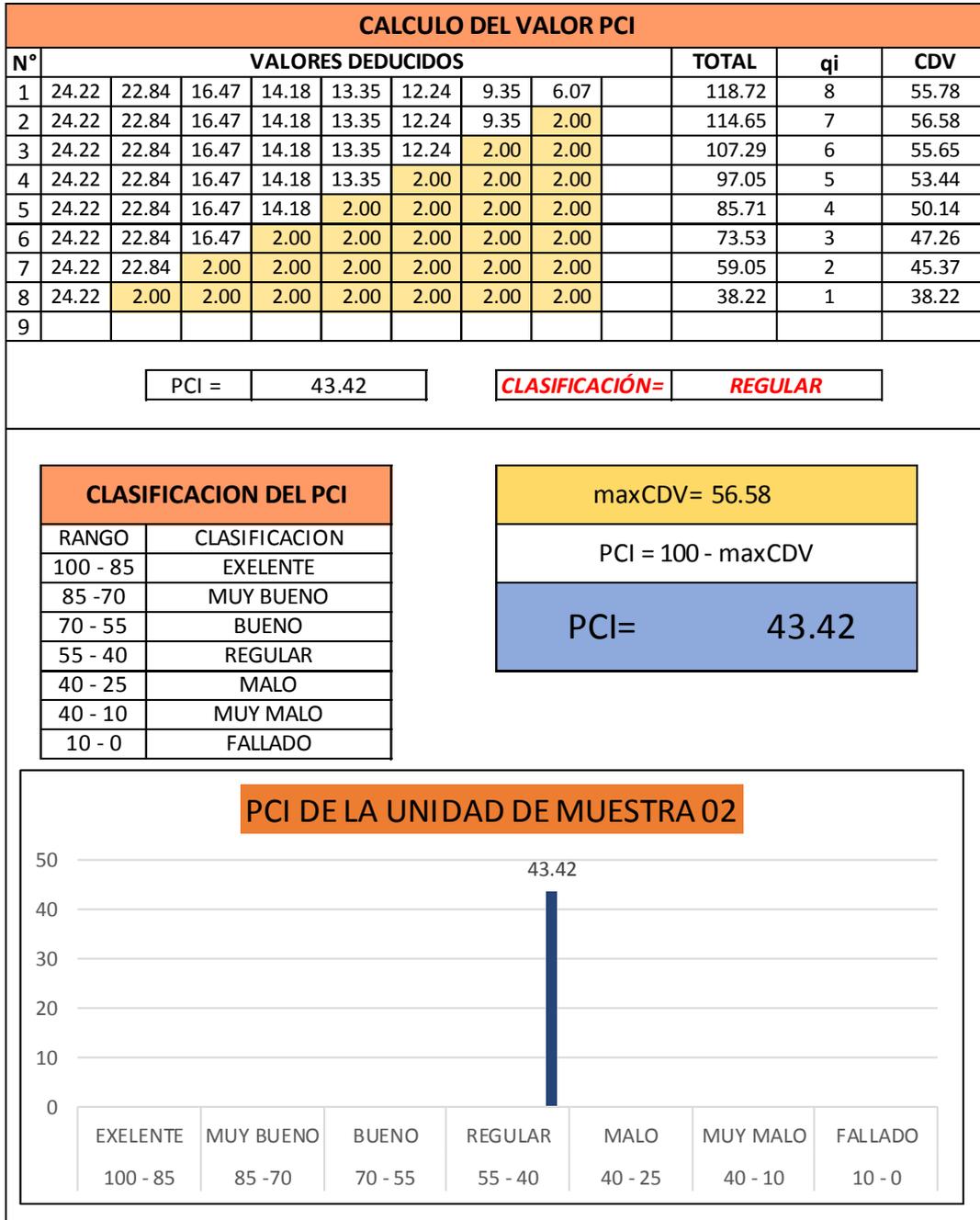
4.1.2 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-02.

Cuadro IV-4: Formato de inspección de campo UM - 02

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																																							
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																							
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																																				
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	2																																																																																																																																																																				
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>		31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36M</td><td>12</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>28M</td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>26L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>36L</td><td>13</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>39M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>38H</td></tr> <tr><td>3</td><td>36L</td><td>14</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>38H</td></tr> <tr><td>4</td><td>36M</td><td>15</td><td>30H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td>5</td><td>36L</td><td>16</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>6</td><td>28H</td><td>17</td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>39M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td>7</td><td>28H</td><td>18</td><td>39H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td>8</td><td>39+ 39M</td><td>19</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>28H</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>28M</td><td>20</td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td>39H</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>10</td><td>28L</td><td>21</td><td>34H</td></tr> <tr><td></td><td>39H</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>28M</td><td>22</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td>36M</td></tr> </table>		1	36M	12	28L		28M		36L		26L			2	36L	13	28L		39M		36M				38H	3	36L	14	36M				38H	4	36M	15	30H				36M				28L	5	36L	16	36M				28L				25L	6	28H	17	25L		39M		36M				28L	7	28H	18	39H				36M				28L	8	39+ 39M	19	36M		25L		25L		28H			9	28M	20	28M		39H		36M		36L		25L	10	28L	21	34H		39H		36M					11	28M	22	28L		36L		36M
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																																						
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																																						
23	Losa Dividida																																																																																																																																																																						
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																																						
25	Escala																																																																																																																																																																						
26	Sello de Junta																																																																																																																																																																						
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																						
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																																						
29	Parqueo grande																																																																																																																																																																						
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																																						
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																																						
32	Popouts																																																																																																																																																																						
33	Bombeo																																																																																																																																																																						
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																						
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																																						
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																						
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																																						
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																																						
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																						
1	36M	12	28L																																																																																																																																																																				
	28M		36L																																																																																																																																																																				
	26L																																																																																																																																																																						
2	36L	13	28L																																																																																																																																																																				
	39M		36M																																																																																																																																																																				
			38H																																																																																																																																																																				
3	36L	14	36M																																																																																																																																																																				
			38H																																																																																																																																																																				
4	36M	15	30H																																																																																																																																																																				
			36M																																																																																																																																																																				
			28L																																																																																																																																																																				
5	36L	16	36M																																																																																																																																																																				
			28L																																																																																																																																																																				
			25L																																																																																																																																																																				
6	28H	17	25L																																																																																																																																																																				
	39M		36M																																																																																																																																																																				
			28L																																																																																																																																																																				
7	28H	18	39H																																																																																																																																																																				
			36M																																																																																																																																																																				
			28L																																																																																																																																																																				
8	39+ 39M	19	36M																																																																																																																																																																				
	25L		25L																																																																																																																																																																				
	28H																																																																																																																																																																						
9	28M	20	28M																																																																																																																																																																				
	39H		36M																																																																																																																																																																				
	36L		25L																																																																																																																																																																				
10	28L	21	34H																																																																																																																																																																				
	39H		36M																																																																																																																																																																				
11	28M	22	28L																																																																																																																																																																				
	36L		36M																																																																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>9.35</td></tr> <tr><td>26</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>8</td><td>36.36%</td><td>16.47</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>13.35</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>22.84</td></tr> <tr><td>30</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>14.18</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>6</td><td>27.27%</td><td>6.26</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>12</td><td>54.55%</td><td>24.22</td></tr> <tr><td>38</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>6.33</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.82</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>12.24</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	5	22.73%	9.35	26	L	1	4.55%	2.00	28	L	8	36.36%	16.47	28	M	4	18.18%	13.35	28	H	3	13.64%	22.84	30	H	1	4.55%	2.00	34	H	1	4.55%	14.18	36	L	6	27.27%	6.26	36	M	12	54.55%	24.22	38	H	2	9.09%	6.33	39	M	1	4.55%	1.82	39	H	2	9.09%	12.24																																																																																																		
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																																			
25	L	5	22.73%	9.35																																																																																																																																																																			
26	L	1	4.55%	2.00																																																																																																																																																																			
28	L	8	36.36%	16.47																																																																																																																																																																			
28	M	4	18.18%	13.35																																																																																																																																																																			
28	H	3	13.64%	22.84																																																																																																																																																																			
30	H	1	4.55%	2.00																																																																																																																																																																			
34	H	1	4.55%	14.18																																																																																																																																																																			
36	L	6	27.27%	6.26																																																																																																																																																																			
36	M	12	54.55%	24.22																																																																																																																																																																			
38	H	2	9.09%	6.33																																																																																																																																																																			
39	M	1	4.55%	1.82																																																																																																																																																																			
39	H	2	9.09%	12.24																																																																																																																																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: right;">12.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=</td> <td style="text-align: right;">24.2182</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: right;">7.9596</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	12.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	24.2182	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9596																																																																																																																																																											
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																																							
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	12.00																																																																																																																																																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	24.2182																																																																																																																																																																						
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9596																																																																																																																																																																						
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																																							

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-5: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 02



Fuente: Elaboración propia.

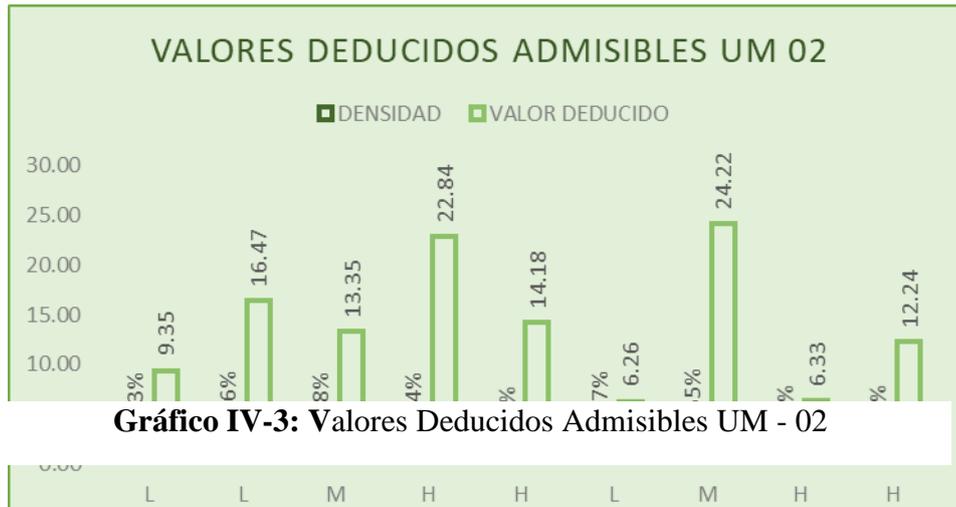


Gráfico IV-3: Valores Deducidos Admisibles UM - 02

Cuadro IV-6: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 02

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		36 DESCONCHAMIENTO			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		B	M	A	
X ₀ =	50.00	0.00	0.00	0.00	
X=	54.55	1.20	4.20	9.30	
X ₁ =	55.00	2.10	8.00	17.30	
Y ₀ =	23.40	3.80	11.90	24.20	
Y _x =?	24.22	5.00	14.60	29.10	
Y ₁ =	24.30	5.90	16.70	33.00	
		6.70	18.50	36.10	
		7.30	20.00	38.70	
		7.90	21.20	41.00	
		8.30	22.40	43.00	
		8.80	23.40	44.80	
		9.20	24.30	47.00	
		9.50	25.10	49.20	
		9.90	25.90	51.20	
		10.20	26.60	53.20	
		10.50	27.30	55.20	
		10.70	27.90	57.30	
		11.00	28.50	59.30	
		11.20	29.00	61.30	
		11.40	29.50	63.30	
		11.70	30.00	65.30	
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		54.55	24.22		

36M

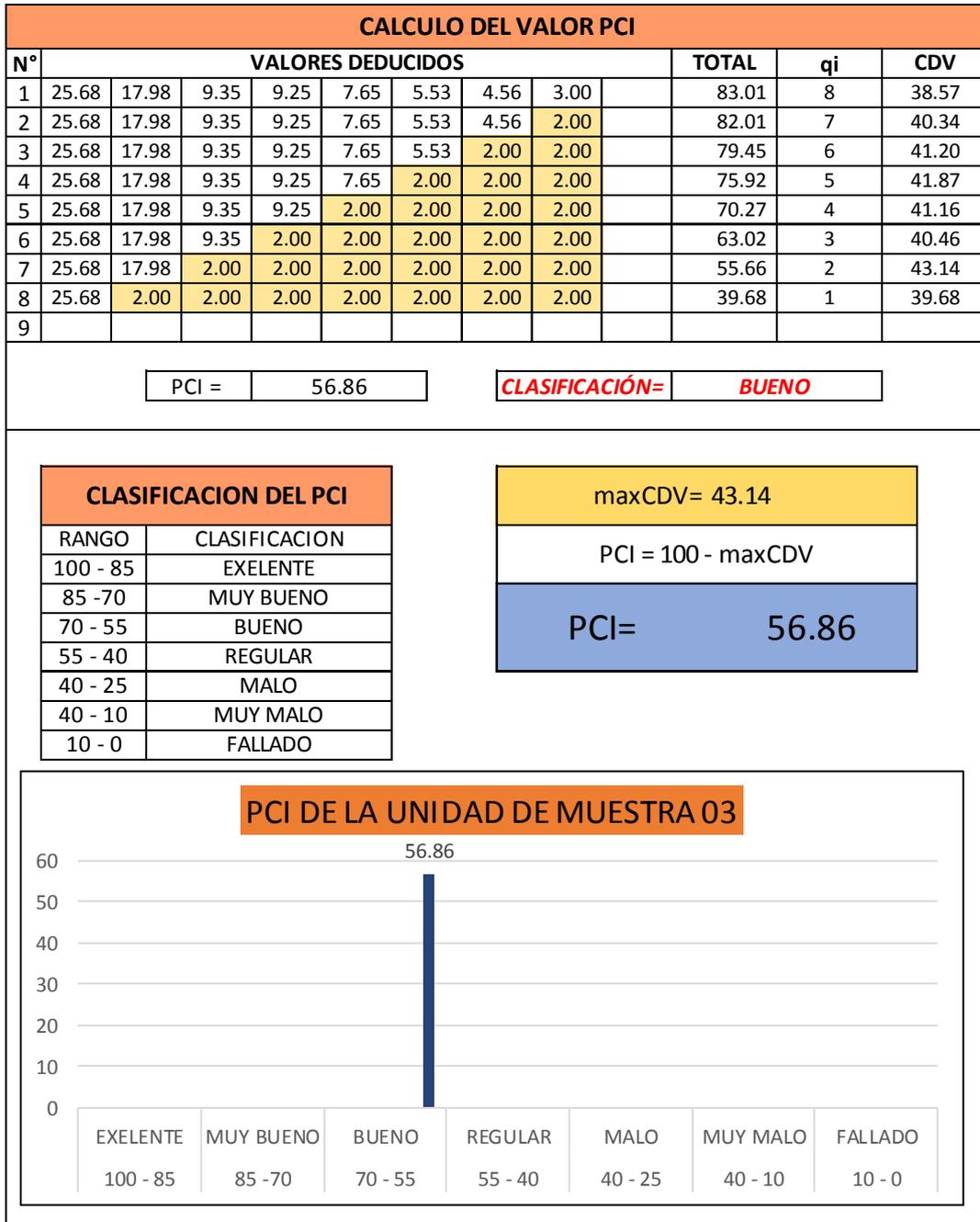
4.1.3 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-03.

Cuadro IV-7: Formato de inspección de campo UM - 03

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																								
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																								
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																					
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	3																																																																																																					
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>		31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36M 25L</td><td>12</td><td>36M</td></tr> <tr><td>2</td><td>28L 25L</td><td>13</td><td>36H 38H</td></tr> <tr><td>3</td><td>28M 36L</td><td>14</td><td>36M</td></tr> <tr><td>4</td><td>28L 36M 25L</td><td>15</td><td>36M 39M</td></tr> <tr><td>5</td><td>36M</td><td>16</td><td>38M 36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>36H</td><td>17</td><td>39M 36M 25L</td></tr> <tr><td>7</td><td>39H 36M 25L</td><td>18</td><td>36M</td></tr> <tr><td>8</td><td>39M 36M</td><td>19</td><td>36M</td></tr> <tr><td>9</td><td>36L 38L</td><td>20</td><td>36M</td></tr> <tr><td>10</td><td>39H 36M</td><td>21</td><td>36L 28L 39H</td></tr> <tr><td>11</td><td>36H</td><td>22</td><td>36L</td></tr> </table>		1	36M 25L	12	36M	2	28L 25L	13	36H 38H	3	28M 36L	14	36M	4	28L 36M 25L	15	36M 39M	5	36M	16	38M 36M	6	36H	17	39M 36M 25L	7	39H 36M 25L	18	36M	8	39M 36M	19	36M	9	36L 38L	20	36M	10	39H 36M	21	36L 28L 39H	11	36H	22	36L																	
21	Blowup /Buckling																																																																																																							
22	Grieta de Esquina																																																																																																							
23	Losa Dividida																																																																																																							
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																							
25	Escala																																																																																																							
26	Sello de Junta																																																																																																							
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																							
28	Grietas Lineales																																																																																																							
29	Parqueo grande																																																																																																							
30	Parqueo pequeño																																																																																																							
31	Pulimento de Agregados																																																																																																							
32	Popouts																																																																																																							
33	Bombeo																																																																																																							
34	Punzonamiento																																																																																																							
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																							
36	Desconchamiento																																																																																																							
37	Grietas de Retracción																																																																																																							
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																							
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																							
1	36M 25L	12	36M																																																																																																					
2	28L 25L	13	36H 38H																																																																																																					
3	28M 36L	14	36M																																																																																																					
4	28L 36M 25L	15	36M 39M																																																																																																					
5	36M	16	38M 36M																																																																																																					
6	36H	17	39M 36M 25L																																																																																																					
7	39H 36M 25L	18	36M																																																																																																					
8	39M 36M	19	36M																																																																																																					
9	36L 38L	20	36M																																																																																																					
10	39H 36M	21	36L 28L 39H																																																																																																					
11	36H	22	36L																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>9.35</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>7.65</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.64</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>4.56</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>14</td><td>63.64%</td><td>25.68</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>9.25</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>38</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.45</td></tr> <tr><td>38</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>5.53</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>17.98</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	5	22.73%	9.35	28	L	3	13.64%	7.65	28	M	1	4.55%	3.64	36	L	4	18.18%	4.56	36	M	14	63.64%	25.68	36	H	3	13.64%	9.25	38	L	1	4.55%	0.45	38	M	1	4.55%	1.45	38	H	1	4.55%	3.00	39	M	3	13.64%	5.53	39	H	3	13.64%	17.98																																								
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																				
25	L	5	22.73%	9.35																																																																																																				
28	L	3	13.64%	7.65																																																																																																				
28	M	1	4.55%	3.64																																																																																																				
36	L	4	18.18%	4.56																																																																																																				
36	M	14	63.64%	25.68																																																																																																				
36	H	3	13.64%	9.25																																																																																																				
38	L	1	4.55%	0.45																																																																																																				
38	M	1	4.55%	1.45																																																																																																				
38	H	1	4.55%	3.00																																																																																																				
39	M	3	13.64%	5.53																																																																																																				
39	H	3	13.64%	17.98																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: right;">11.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i)=</td> <td style="text-align: right;">25.6818</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE BED. (m_i)=</td> <td style="text-align: right;">7.8251</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	25.6818	NUMERO ADMISIBLE DE BED. (m _i)=	7.8251																																																																																												
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																								
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00																																																																																																							
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	25.6818																																																																																																							
NUMERO ADMISIBLE DE BED. (m _i)=	7.8251																																																																																																							
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																								

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-8: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 03



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-4: Valores Deducidos Admisibles UM - 03

Cuadro IV-9: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 03

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		36 DESCONCHAMIENTO			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		VALOR DEDUCIDO			
		DENSIDAD	B	M	A
X ₀ =	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X=	63.64	5.00	1.20	4.20	9.30
X ₁ =	65.00	10.00	2.10	8.00	17.30
		15.00	3.80	11.90	24.20
		20.00	5.00	14.60	29.10
		25.00	5.90	16.70	33.00
		30.00	6.70	18.50	36.10
		35.00	7.30	20.00	38.70
		40.00	7.90	21.20	41.00
		45.00	8.30	22.40	43.00
		50.00	8.80	23.40	44.80
		55.00	9.20	24.30	47.00
		60.00	9.50	25.10	49.20
		65.00	9.90	25.90	51.20
		70.00	10.20	26.60	53.20
		75.00	10.50	27.30	55.20
		80.00	10.70	27.90	57.30
		85.00	11.00	28.50	59.30
		90.00	11.20	29.00	61.30
		95.00	11.40	29.50	63.30
		100.00	11.70	30.00	65.30
		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		63.64		25.68	

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL	
X ₀ =	60.00
X=	63.64
X ₁ =	65.00

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL	
Y ₀ =	25.10
Y _x =?	25.68
Y ₁ =	25.90

36M

Fuente: Elaboración propia.

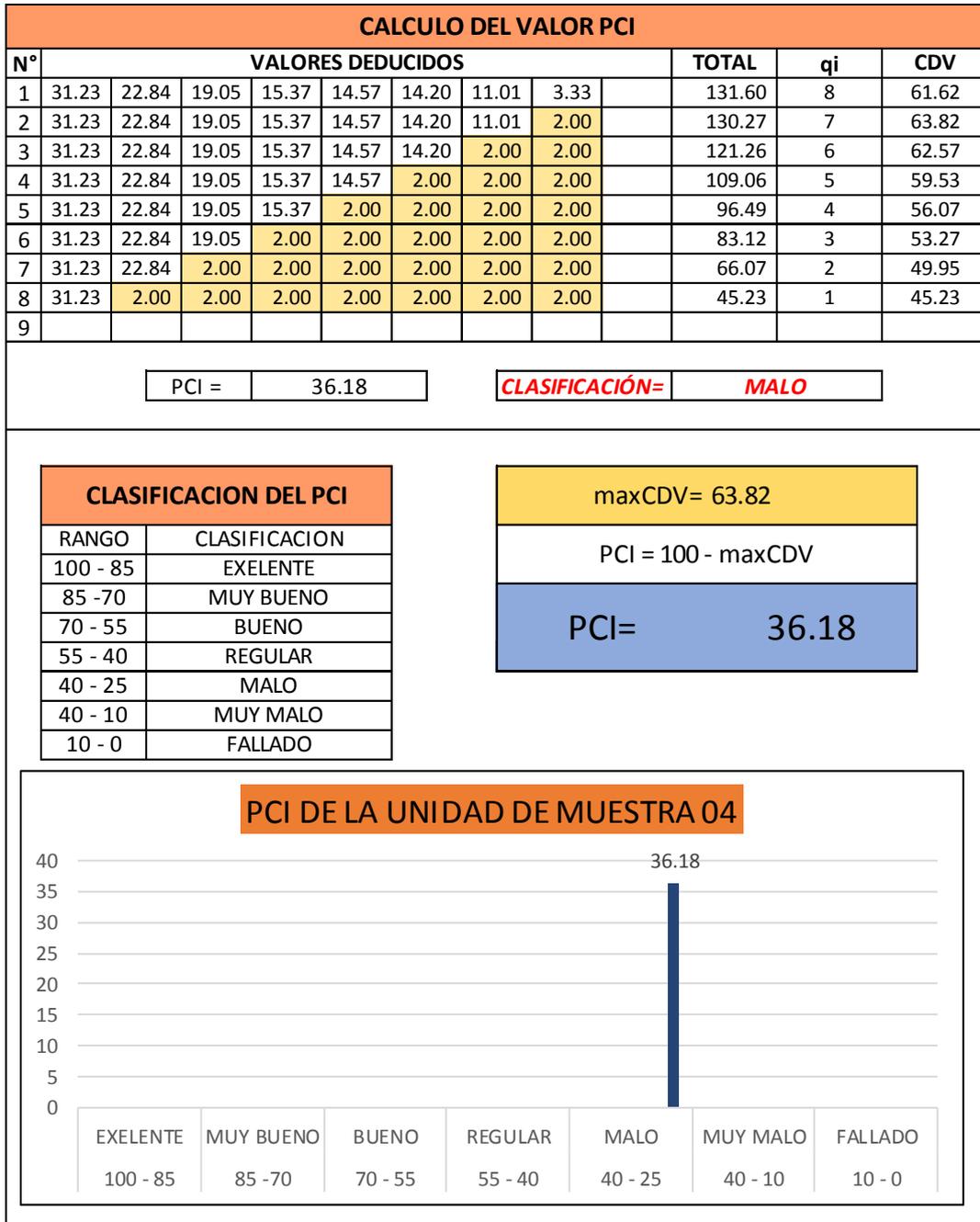
4.1.4 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-04.

Cuadro IV-10: Formato de inspección de campo UM - 04

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																												
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																									
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	4																																																																																																																																																									
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>			31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>28L</td><td>12</td><td>33H</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>36H</td></tr> <tr><td></td><td>39L</td><td></td><td>28M</td></tr> <tr><td>2</td><td>36H</td><td>13</td><td>34H</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>22H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td>3</td><td>36F 25L</td><td>14</td><td>36H</td></tr> <tr><td></td><td>28L 38M</td><td></td><td>39H</td></tr> <tr><td></td><td>39H</td><td>15</td><td>38L</td></tr> <tr><td>4</td><td>28L</td><td></td><td>39H</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>39H</td></tr> <tr><td>5</td><td>28L</td><td>17</td><td>36H</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>34M</td><td>18</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td>19</td><td>39H</td></tr> <tr><td>7</td><td>36L</td><td></td><td>28H</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td>20</td><td>36L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td>21</td><td>28H</td></tr> <tr><td>9</td><td>36M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>36M</td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>39M</td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td>11</td><td>36L</td><td></td><td>29H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36L</td></tr> </table>		1	28L	12	33H		36M		36H		39L		28M	2	36H	13	34H		25L		22H				36M	3	36F 25L	14	36H		28L 38M		39H		39H	15	38L	4	28L		39H		36L	16			25L		39H	5	28L	17	36H		25L			6	34M	18	36L		28L		28M		36M	19	39H	7	36L		28H		25L	20	36L	8	36M				25L	21	28H	9	36M		36M		25L	22		10	36M		28L		39M		36L	11	36L		29H				28L				36L
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																											
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																											
23	Losa Dividida																																																																																																																																																											
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																											
25	Escala																																																																																																																																																											
26	Sello de Junta																																																																																																																																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																											
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																											
29	Parqueo grande																																																																																																																																																											
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																											
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																											
32	Popouts																																																																																																																																																											
33	Bombeo																																																																																																																																																											
34	Punzonamiento																																																																																																																																																											
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																											
36	Desconchamiento																																																																																																																																																											
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																											
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																											
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																											
1	28L	12	33H																																																																																																																																																									
	36M		36H																																																																																																																																																									
	39L		28M																																																																																																																																																									
2	36H	13	34H																																																																																																																																																									
	25L		22H																																																																																																																																																									
			36M																																																																																																																																																									
3	36F 25L	14	36H																																																																																																																																																									
	28L 38M		39H																																																																																																																																																									
	39H	15	38L																																																																																																																																																									
4	28L		39H																																																																																																																																																									
	36L	16																																																																																																																																																										
	25L		39H																																																																																																																																																									
5	28L	17	36H																																																																																																																																																									
	25L																																																																																																																																																											
6	34M	18	36L																																																																																																																																																									
	28L		28M																																																																																																																																																									
	36M	19	39H																																																																																																																																																									
7	36L		28H																																																																																																																																																									
	25L	20	36L																																																																																																																																																									
8	36M																																																																																																																																																											
	25L	21	28H																																																																																																																																																									
9	36M		36M																																																																																																																																																									
	25L	22																																																																																																																																																										
10	36M		28L																																																																																																																																																									
	39M		36L																																																																																																																																																									
11	36L		29H																																																																																																																																																									
			28L																																																																																																																																																									
			36L																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 10%;">SEVERID.</th> <th style="width: 10%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 10%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>22</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>11.01</td></tr> <tr><td>25</td><td>L</td><td>7</td><td>31.82%</td><td>14.57</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>7</td><td>31.82%</td><td>15.37</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>7.11</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>22.84</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.64</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>7.28</td></tr> <tr><td>33</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.28</td></tr> <tr><td>34</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>10.56</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>14.20</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>7</td><td>31.82%</td><td>6.92</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>7</td><td>31.82%</td><td>19.05</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>31.23</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>0.46</td></tr> <tr><td>38</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.46</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.27</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>9.67</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>6.51</td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	22	H	1	4.55%	11.01	25	L	7	31.82%	14.57	28	L	7	31.82%	15.37	28	M	2	9.09%	7.11	28	H	3	13.64%	22.84	29	M	1	4.55%	2.64	29	H	1	4.55%	7.28	33	H	1	4.55%	3.28	34	M	1	4.55%	10.56	34	H	1	4.55%	14.20	36	L	7	31.82%	6.92	36	M	7	31.82%	19.05	36	H	5	22.73%	31.23	38	L	1	4.55%	0.46	38	M	1	4.55%	1.46	39	L	1	4.55%	1.27	39	M	5	22.73%	9.67	39	H	1	4.55%	6.51																																																									
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																								
22	H	1	4.55%	11.01																																																																																																																																																								
25	L	7	31.82%	14.57																																																																																																																																																								
28	L	7	31.82%	15.37																																																																																																																																																								
28	M	2	9.09%	7.11																																																																																																																																																								
28	H	3	13.64%	22.84																																																																																																																																																								
29	M	1	4.55%	2.64																																																																																																																																																								
29	H	1	4.55%	7.28																																																																																																																																																								
33	H	1	4.55%	3.28																																																																																																																																																								
34	M	1	4.55%	10.56																																																																																																																																																								
34	H	1	4.55%	14.20																																																																																																																																																								
36	L	7	31.82%	6.92																																																																																																																																																								
36	M	7	31.82%	19.05																																																																																																																																																								
36	H	5	22.73%	31.23																																																																																																																																																								
38	L	1	4.55%	0.46																																																																																																																																																								
38	M	1	4.55%	1.46																																																																																																																																																								
39	L	1	4.55%	1.27																																																																																																																																																								
39	M	5	22.73%	9.67																																																																																																																																																								
39	H	1	4.55%	6.51																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">18.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV_i)=</td> <td style="text-align: center;">31.2300</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">7.3156</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	18.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV _i)=	31.2300	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.3156																																																																																																																																																
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																												
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	18.00																																																																																																																																																											
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV _i)=	31.2300																																																																																																																																																											
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.3156																																																																																																																																																											
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																												

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-11: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 04



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-5: Valores Deducidos Admisibles UM - 04

Cuadro IV-12: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36H UM - 04

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL																																																																																																										
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$																																																																																																										
X ₀ =	20.00	Y ₀ =	29.10																																																																																																							
X=	22.73	Y _x =?	31.23																																																																																																							
X ₁ =	25.00	Y ₁ =	33.00																																																																																																							
36H																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">36 DESCONCHAMIENTO</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">DENSIDAD</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">B</th> <th style="text-align: center;">M</th> <th style="text-align: center;">A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>1.20</td><td>4.20</td><td>9.30</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>2.10</td><td>8.00</td><td>17.30</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>3.80</td><td>11.90</td><td>24.20</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>20.00</td><td>5.00</td><td>14.60</td><td>29.10</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>25.00</td><td>5.90</td><td>16.70</td><td>33.00</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>6.70</td><td>18.50</td><td>36.10</td></tr> <tr><td>35.00</td><td>7.30</td><td>20.00</td><td>38.70</td></tr> <tr><td>40.00</td><td>7.90</td><td>21.20</td><td>41.00</td></tr> <tr><td>45.00</td><td>8.30</td><td>22.40</td><td>43.00</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>8.80</td><td>23.40</td><td>44.80</td></tr> <tr><td>55.00</td><td>9.20</td><td>24.30</td><td>47.00</td></tr> <tr><td>60.00</td><td>9.50</td><td>25.10</td><td>49.20</td></tr> <tr><td>65.00</td><td>9.90</td><td>25.90</td><td>51.20</td></tr> <tr><td>70.00</td><td>10.20</td><td>26.60</td><td>53.20</td></tr> <tr><td>75.00</td><td>10.50</td><td>27.30</td><td>55.20</td></tr> <tr><td>80.00</td><td>10.70</td><td>27.90</td><td>57.30</td></tr> <tr><td>85.00</td><td>11.00</td><td>28.50</td><td>59.30</td></tr> <tr><td>90.00</td><td>11.20</td><td>29.00</td><td>61.30</td></tr> <tr><td>95.00</td><td>11.40</td><td>29.50</td><td>63.30</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>11.70</td><td>30.00</td><td>65.30</td></tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DENSIDAD</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">22.73</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">31.23</td> </tr> </tbody> </table>				36 DESCONCHAMIENTO				DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			B	M	A	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.20	4.20	9.30	10.00	2.10	8.00	17.30	15.00	3.80	11.90	24.20	20.00	5.00	14.60	29.10	25.00	5.90	16.70	33.00	30.00	6.70	18.50	36.10	35.00	7.30	20.00	38.70	40.00	7.90	21.20	41.00	45.00	8.30	22.40	43.00	50.00	8.80	23.40	44.80	55.00	9.20	24.30	47.00	60.00	9.50	25.10	49.20	65.00	9.90	25.90	51.20	70.00	10.20	26.60	53.20	75.00	10.50	27.30	55.20	80.00	10.70	27.90	57.30	85.00	11.00	28.50	59.30	90.00	11.20	29.00	61.30	95.00	11.40	29.50	63.30	100.00	11.70	30.00	65.30	DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO		22.73		31.23	
36 DESCONCHAMIENTO																																																																																																										
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																									
	B	M	A																																																																																																							
0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																							
5.00	1.20	4.20	9.30																																																																																																							
10.00	2.10	8.00	17.30																																																																																																							
15.00	3.80	11.90	24.20																																																																																																							
20.00	5.00	14.60	29.10																																																																																																							
25.00	5.90	16.70	33.00																																																																																																							
30.00	6.70	18.50	36.10																																																																																																							
35.00	7.30	20.00	38.70																																																																																																							
40.00	7.90	21.20	41.00																																																																																																							
45.00	8.30	22.40	43.00																																																																																																							
50.00	8.80	23.40	44.80																																																																																																							
55.00	9.20	24.30	47.00																																																																																																							
60.00	9.50	25.10	49.20																																																																																																							
65.00	9.90	25.90	51.20																																																																																																							
70.00	10.20	26.60	53.20																																																																																																							
75.00	10.50	27.30	55.20																																																																																																							
80.00	10.70	27.90	57.30																																																																																																							
85.00	11.00	28.50	59.30																																																																																																							
90.00	11.20	29.00	61.30																																																																																																							
95.00	11.40	29.50	63.30																																																																																																							
100.00	11.70	30.00	65.30																																																																																																							
DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO																																																																																																								
22.73		31.23																																																																																																								

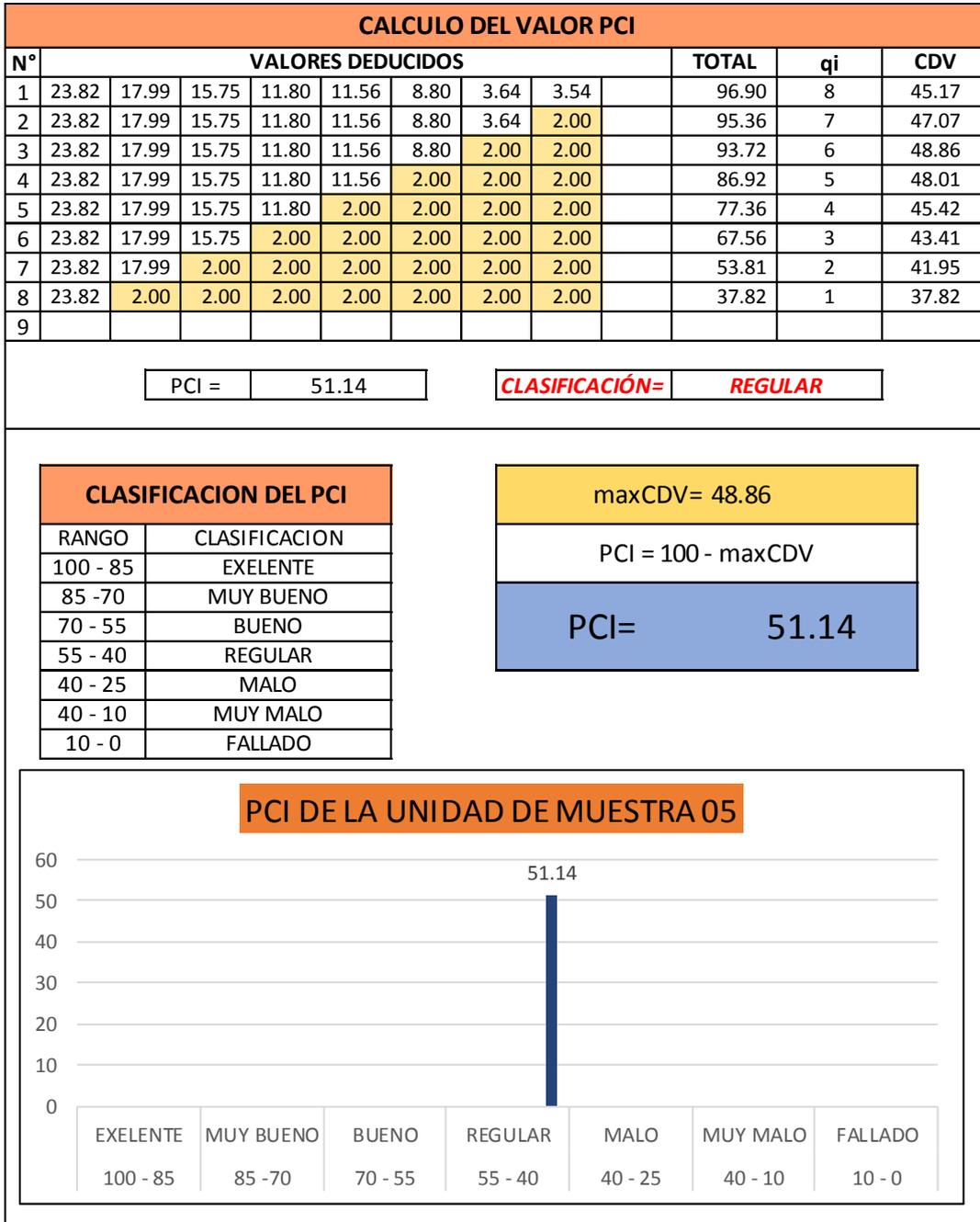
4.1.5 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-05.

Cuadro IV-13: Formato de inspección de campo UM - 05

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																		
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																		
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																															
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	5																																																																																																															
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																															
21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados	1																																																																																																														
22	Grieta de Esquina	32	Popouts	12																																																																																																														
23	Losa Dividida	33	Bombeo	13																																																																																																														
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento	14																																																																																																														
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea	15																																																																																																														
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento	16																																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción	17																																																																																																														
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.	18																																																																																																														
29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta	19																																																																																																														
30	Parqueo pequeño			20																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>13</td><td>59.09%</td><td>23.82</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.55</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>11.80</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.64</td></tr> <tr><td>34</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>11.56</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>11</td><td>50.00%</td><td>8.80</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>15.75</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>1.81</td></tr> <tr><td>38</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>2.82</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>17.99</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	13	59.09%	23.82	25	M	1	4.55%	3.55	28	L	5	22.73%	11.80	28	M	1	4.55%	3.64	34	M	1	4.55%	11.56	36	L	11	50.00%	8.80	36	M	5	22.73%	15.75	38	L	3	13.64%	1.81	38	H	1	4.55%	3.00	39	L	3	13.64%	2.82	39	H	3	13.64%	17.99																																																		
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																														
25	L	13	59.09%	23.82																																																																																																														
25	M	1	4.55%	3.55																																																																																																														
28	L	5	22.73%	11.80																																																																																																														
28	M	1	4.55%	3.64																																																																																																														
34	M	1	4.55%	11.56																																																																																																														
36	L	11	50.00%	8.80																																																																																																														
36	M	5	22.73%	15.75																																																																																																														
38	L	3	13.64%	1.81																																																																																																														
38	H	1	4.55%	3.00																																																																																																														
39	L	3	13.64%	2.82																																																																																																														
39	H	3	13.64%	17.99																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">36M</th> <th style="width: 15%;">28L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25L</td></tr> <tr><td>2</td><td>28L</td></tr> <tr><td>3</td><td>36L</td></tr> <tr><td>4</td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>25L</td></tr> <tr><td>6</td><td>39L 25M</td></tr> <tr><td>7</td><td>38L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36L</td></tr> <tr><td>9</td><td>28L</td></tr> <tr><td>10</td><td>36L</td></tr> <tr><td>11</td><td>39L</td></tr> <tr><td>12</td><td>25L</td></tr> <tr><td>13</td><td>36L</td></tr> <tr><td>14</td><td>36L</td></tr> <tr><td>15</td><td>25L</td></tr> <tr><td>16</td><td>38L</td></tr> <tr><td>17</td><td>36L</td></tr> <tr><td>18</td><td>36L</td></tr> <tr><td>19</td><td>39L</td></tr> <tr><td>20</td><td>25L</td></tr> <tr><td>21</td><td>36L</td></tr> <tr><td>22</td><td>25L</td></tr> <tr><td> </td><td>39L</td></tr> </tbody> </table>					36M	28L	1	25L	2	28L	3	36L	4	36L	5	25L	6	39L 25M	7	38L	8	36L	9	28L	10	36L	11	39L	12	25L	13	36L	14	36L	15	25L	16	38L	17	36L	18	36L	19	39L	20	25L	21	36L	22	25L		39L																																																														
36M	28L																																																																																																																	
1	25L																																																																																																																	
2	28L																																																																																																																	
3	36L																																																																																																																	
4	36L																																																																																																																	
5	25L																																																																																																																	
6	39L 25M																																																																																																																	
7	38L																																																																																																																	
8	36L																																																																																																																	
9	28L																																																																																																																	
10	36L																																																																																																																	
11	39L																																																																																																																	
12	25L																																																																																																																	
13	36L																																																																																																																	
14	36L																																																																																																																	
15	25L																																																																																																																	
16	38L																																																																																																																	
17	36L																																																																																																																	
18	36L																																																																																																																	
19	39L																																																																																																																	
20	25L																																																																																																																	
21	36L																																																																																																																	
22	25L																																																																																																																	
	39L																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">11.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=</td> <td style="text-align: center;">23.8200</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">7.9961</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	23.8200	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9961																																																																																																						
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																		
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00																																																																																																																	
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	23.8200																																																																																																																	
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9961																																																																																																																	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-14: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 05



Fuente: Elaboración propia.

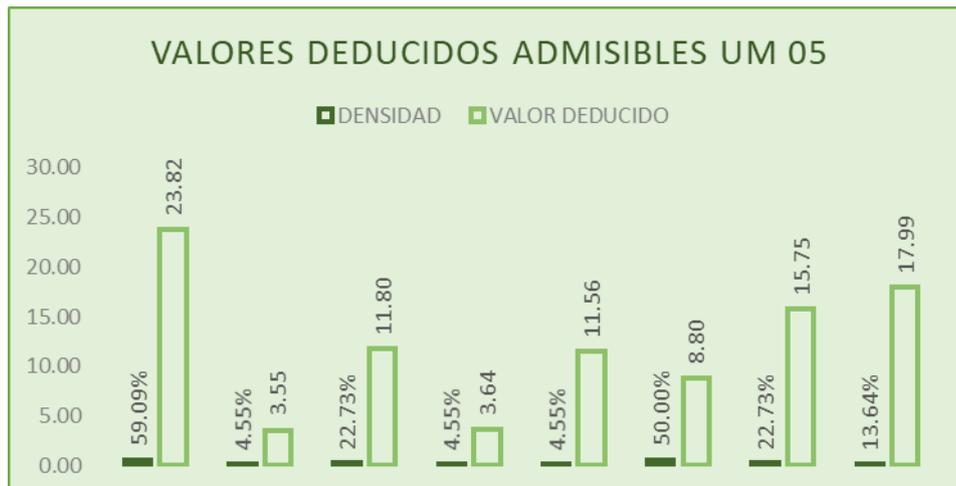


Gráfico IV-6: Valores Deducidos Admisibles UM - 05

Cuadro IV-15: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 05

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		25 ESCALA		
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$		B	M	A
		X ₀ = 55.00	Y ₀ = 23.00	0.00
X= 59.09	Y _x =?	1.50	3.90	7.70
X ₁ = 60.00	Y ₁ = 24.00	3.30	8.00	15.40
		5.00	12.00	23.00
		7.50	16.00	29.70
		10.90	20.10	35.30
		13.70	24.10	40.70
		16.10	28.10	46.00
		18.10	32.20	51.00
		19.90	36.20	56.40
		21.60	39.90	61.00
		23.00	42.40	64.90
		24.00	44.10	67.70
		24.90	45.70	70.30
		25.80	47.20	72.70
		26.70	48.60	74.90
		27.40	49.90	77.00
		28.20	51.10	78.90
		28.90	52.20	80.80
		29.50	53.30	82.50
		30.10	54.00	84.20
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		59.09	23.82	

25L	

Fuente: Elaboración propia.

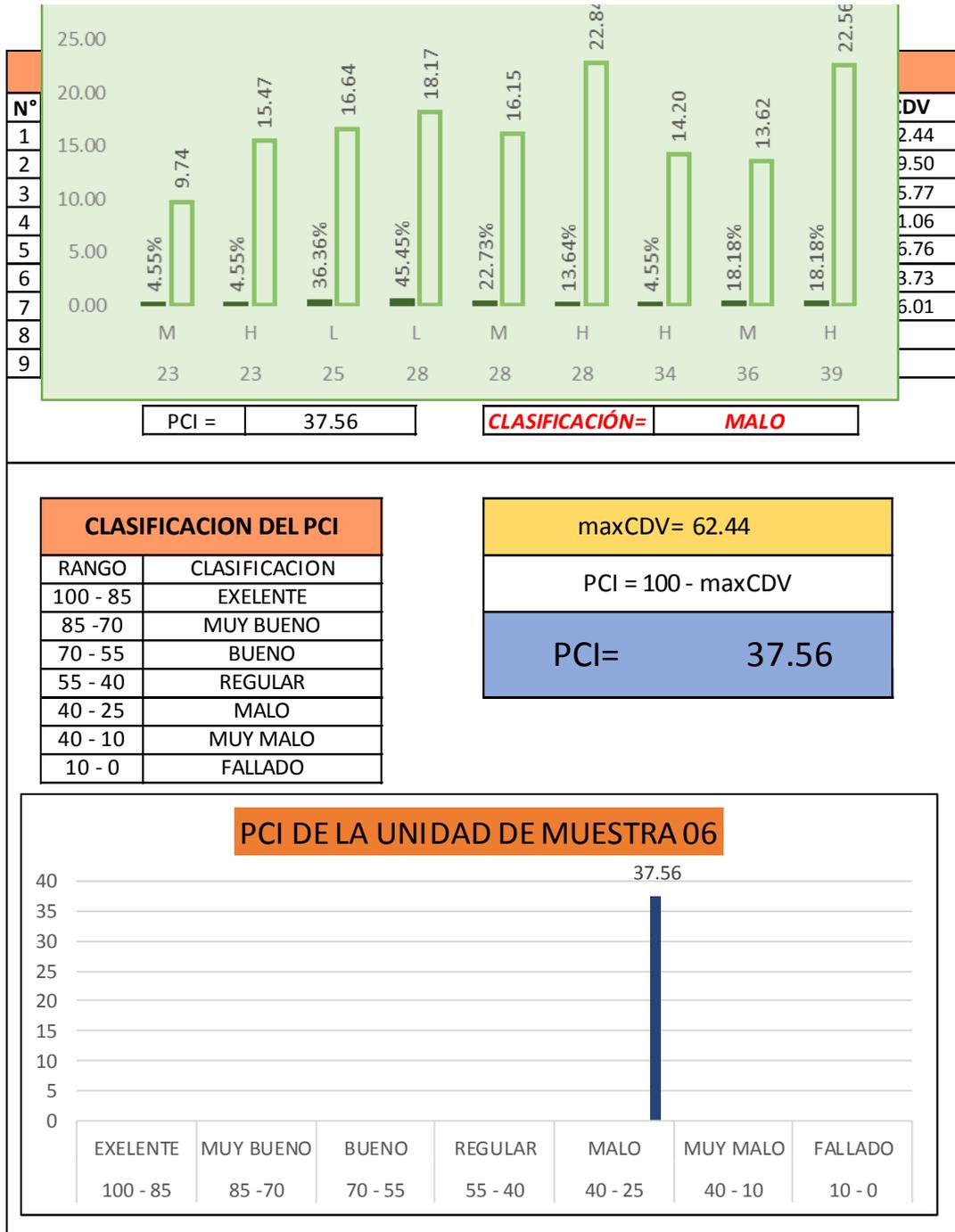
4.1.6 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-06.

Cuadro IV-16: Formato de inspección de campo UM - 06

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																																																																																																																																																															
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	6																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																																																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table> </td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>22</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.19</td></tr> <tr><td>23</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>9.74</td></tr> <tr><td>23</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>15.47</td></tr> <tr><td>25</td><td>L</td><td>8</td><td>36.36%</td><td>16.64</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>7.25</td></tr> <tr><td>25</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>7.01</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>10</td><td>45.45%</td><td>18.17</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>16.15</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>22.84</td></tr> <tr><td>30</td><td>M</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>2.36</td></tr> <tr><td>34</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>14.20</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>13</td><td>59.09%</td><td>9.45</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>13.62</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>8.46</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>0.46</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>5.53</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>22.56</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td colspan="4" style="text-align: right;">17.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i)=</td> <td colspan="4" style="text-align: right;">22.8400</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td colspan="4" style="text-align: right;">8.0861</td> </tr> </tbody> </table>					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	22	L	1	4.55%	3.19	23	M	1	4.55%	9.74	23	H	1	4.55%	15.47	25	L	8	36.36%	16.64	25	M	2	9.09%	7.25	25	H	1	4.55%	7.01	28	L	10	45.45%	18.17	28	M	5	22.73%	16.15	28	H	3	13.64%	22.84	30	M	3	13.64%	2.36	34	H	1	4.55%	14.20	36	L	13	59.09%	9.45	36	M	4	18.18%	13.62	36	H	1	4.55%	8.46	38	L	1	4.55%	0.46	39	M	3	13.64%	5.53	39	H	4	18.18%	22.56						CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)					NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	17.00				VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	22.8400				NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.0861				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>28L</td><td>12</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td>28L</td><td>13</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>39H</td><td>14</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>28M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>34H</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>4</td><td>28M</td><td>15</td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25H</td><td> </td><td>28L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>16</td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28L</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>17</td><td>30M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>36L</td><td> </td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td>18</td><td>28L 36L</td></tr> <tr><td>7</td><td>28L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>19</td><td>25L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M</td><td> </td><td>36L 38L</td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td>20</td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>28M</td></tr> <tr><td>9</td><td>28L</td><td>21</td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>23H</td></tr> <tr><td> </td><td>30M</td><td>22</td><td> </td></tr> <tr><td>10</td><td>36L 30M</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>22L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>39H</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>11</td><td>23M</td><td> </td><td> </td></tr> </table> </td> <td colspan="5" style="padding: 5px;"> $m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$ </td> </tr> </table>					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>28L</td><td>12</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td>28L</td><td>13</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>39H</td><td>14</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>28M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>34H</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>4</td><td>28M</td><td>15</td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25H</td><td> </td><td>28L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>16</td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28L</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>17</td><td>30M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>36L</td><td> </td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td>18</td><td>28L 36L</td></tr> <tr><td>7</td><td>28L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>19</td><td>25L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M</td><td> </td><td>36L 38L</td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td>20</td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>28M</td></tr> <tr><td>9</td><td>28L</td><td>21</td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>23H</td></tr> <tr><td> </td><td>30M</td><td>22</td><td> </td></tr> <tr><td>10</td><td>36L 30M</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>22L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>39H</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>11</td><td>23M</td><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	28L	12	28H		36M		36L		25L			2	28L	13	28H		36L		39M		25L		25L	3	39H	14	28H		28M		36L		34H		25L	4	28M	15	39H		25H		28L		36L	16	36L	5	28L		36L		36L	17	30M		25L		36M	6	36L		39H		25L	18	28L 36L	7	28L		39M		36L	19	25L	8	36M		36L 38L		28L	20	39M				28M	9	28L	21	36L		36L		23H		30M	22		10	36L 30M				28L				22L				39H			11	23M			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																																																																																																											
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
23	Losa Dividida																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
25	Escala																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
26	Sello de Junta																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
29	Parqueo grande																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
32	Popouts																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
33	Bombeo																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																																																																																																																																																														
22	L	1	4.55%	3.19																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	M	1	4.55%	9.74																																																																																																																																																																																																																																																																																														
23	H	1	4.55%	15.47																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	L	8	36.36%	16.64																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	M	2	9.09%	7.25																																																																																																																																																																																																																																																																																														
25	H	1	4.55%	7.01																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	L	10	45.45%	18.17																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	M	5	22.73%	16.15																																																																																																																																																																																																																																																																																														
28	H	3	13.64%	22.84																																																																																																																																																																																																																																																																																														
30	M	3	13.64%	2.36																																																																																																																																																																																																																																																																																														
34	H	1	4.55%	14.20																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	L	13	59.09%	9.45																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	M	4	18.18%	13.62																																																																																																																																																																																																																																																																																														
36	H	1	4.55%	8.46																																																																																																																																																																																																																																																																																														
38	L	1	4.55%	0.46																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39	M	3	13.64%	5.53																																																																																																																																																																																																																																																																																														
39	H	4	18.18%	22.56																																																																																																																																																																																																																																																																																														
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	17.00																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	22.8400																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.0861																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>28L</td><td>12</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td>28L</td><td>13</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>39H</td><td>14</td><td>28H</td></tr> <tr><td> </td><td>28M</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>34H</td><td> </td><td>25L</td></tr> <tr><td>4</td><td>28M</td><td>15</td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25H</td><td> </td><td>28L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>16</td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28L</td><td> </td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>17</td><td>30M</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td> </td><td>36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>36L</td><td> </td><td>39H</td></tr> <tr><td> </td><td>25L</td><td>18</td><td>28L 36L</td></tr> <tr><td>7</td><td>28L</td><td> </td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td>19</td><td>25L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M</td><td> </td><td>36L 38L</td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td>20</td><td>39M</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>28M</td></tr> <tr><td>9</td><td>28L</td><td>21</td><td>36L</td></tr> <tr><td> </td><td>36L</td><td> </td><td>23H</td></tr> <tr><td> </td><td>30M</td><td>22</td><td> </td></tr> <tr><td>10</td><td>36L 30M</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>28L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>22L</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>39H</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>11</td><td>23M</td><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	28L	12	28H		36M		36L		25L			2	28L	13	28H		36L		39M		25L		25L	3	39H	14	28H		28M		36L		34H		25L	4	28M	15	39H		25H		28L		36L	16	36L	5	28L		36L		36L	17	30M		25L		36M	6	36L		39H		25L	18	28L 36L	7	28L		39M		36L	19	25L	8	36M		36L 38L		28L	20	39M				28M	9	28L	21	36L		36L		23H		30M	22		10	36L 30M				28L				22L				39H			11	23M			$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																																									
1	28L	12	28H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36M		36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25L																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	28L	13	28H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36L		39M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25L		25L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	39H	14	28H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	28M		36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	34H		25L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	28M	15	39H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25H		28L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36L	16	36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	28L		36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36L	17	30M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25L		36M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
6	36L		39H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	25L	18	28L 36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
7	28L		39M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36L	19	25L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
8	36M		36L 38L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	28L	20	39M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			28M																																																																																																																																																																																																																																																																																															
9	28L	21	36L																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	36L		23H																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	30M	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																
10	36L 30M																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	28L																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	22L																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	39H																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	23M																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

VALORES DEDUCIDOS ADMISIBLES UM 06

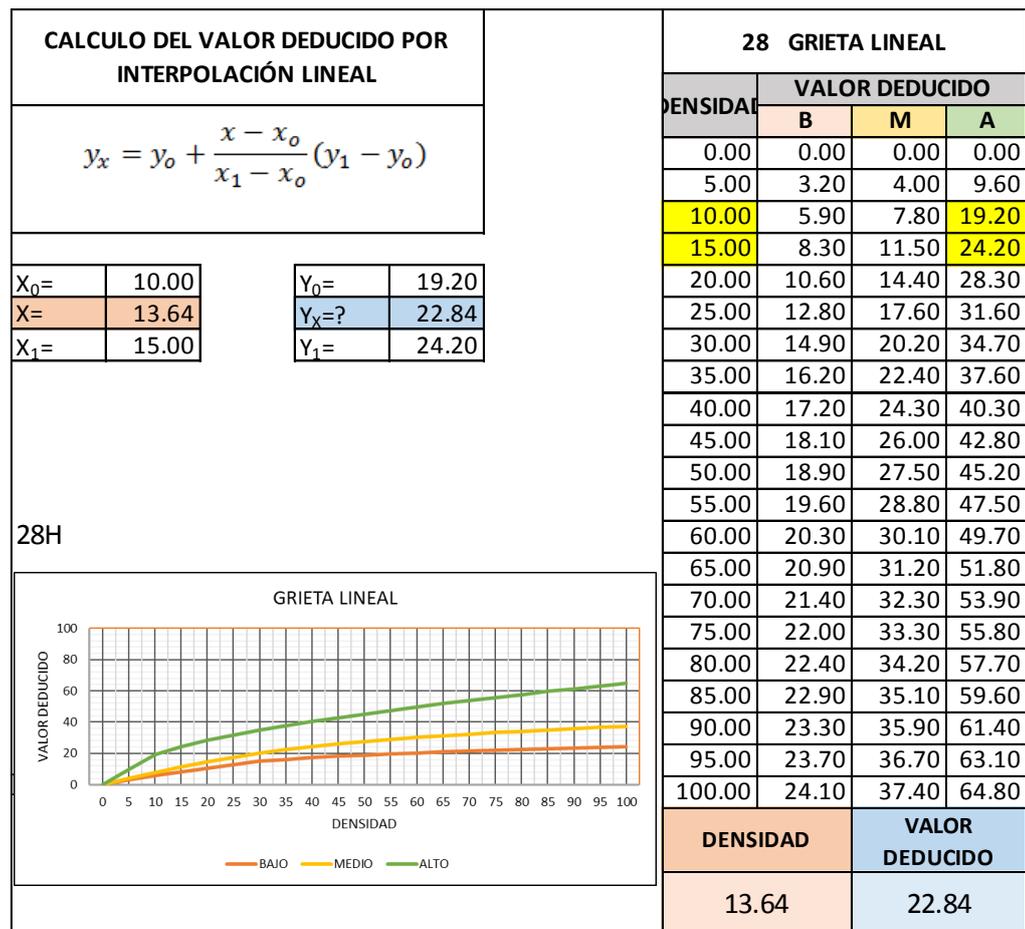
Cuadro IV-17: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 06



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV-7: Valores Deducidos Admisibles UM - 06

Cuadro IV-18: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28H UM - 06



4.1.7 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-07.

Cuadro IV-19: Formato de inspección de campo UM - 07

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO				
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza	
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	7	
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22	

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td rowspan="2">1</td><td>23L</td><td rowspan="2">12</td><td>36L</td></tr> <tr><td>25M</td><td>28L</td></tr> <tr><td rowspan="2">2</td><td>28L</td><td rowspan="2">13</td><td>39L</td></tr> <tr><td>25L</td><td>36M</td></tr> <tr><td rowspan="2">3</td><td>28L</td><td rowspan="2">14</td><td>36M</td></tr> <tr><td>36L</td><td>25L</td></tr> <tr><td rowspan="2">4</td><td>25L</td><td rowspan="2">15</td><td>36L</td></tr> <tr><td>28L</td><td>36L</td></tr> <tr><td rowspan="2">5</td><td>36L</td><td rowspan="2">16</td><td>36L 39M</td></tr> <tr><td>25L</td><td>25L</td></tr> <tr><td rowspan="2">6</td><td>36L</td><td rowspan="2">17</td><td>28L</td></tr> <tr><td>25L</td><td>36M</td></tr> <tr><td rowspan="2">7</td><td>36L</td><td rowspan="2">18</td><td>39M</td></tr> <tr><td>25L</td><td>29H</td></tr> <tr><td rowspan="2">8</td><td>36L</td><td rowspan="2">19</td><td>36M</td></tr> <tr><td>25L</td><td>36L</td></tr> <tr><td rowspan="2">9</td><td>36M</td><td rowspan="2">20</td><td>25L</td></tr> <tr><td>28L</td><td>28L</td></tr> <tr><td rowspan="2">10</td><td>25L</td><td rowspan="2">21</td><td>36M</td></tr> <tr><td>28L 39L</td><td>36L 36L</td></tr> <tr><td rowspan="2">11</td><td>36L</td><td rowspan="2">22</td><td>39H</td></tr> <tr><td>25L</td><td>25M</td></tr> <tr><td rowspan="2">11</td><td>36M</td><td rowspan="2">22</td><td>36L</td></tr> <tr><td>28L</td><td></td></tr> </table>	1	23L	12	36L	25M	28L	2	28L	13	39L	25L	36M	3	28L	14	36M	36L	25L	4	25L	15	36L	28L	36L	5	36L	16	36L 39M	25L	25L	6	36L	17	28L	25L	36M	7	36L	18	39M	25L	29H	8	36L	19	36M	25L	36L	9	36M	20	25L	28L	28L	10	25L	21	36M	28L 39L	36L 36L	11	36L	22	39H	25L	25M	11	36M	22	36L	28L	
21	Blowup /Buckling																																																																																																															
22	Grieta de Esquina																																																																																																															
23	Losa Dividida																																																																																																															
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																															
25	Escala																																																																																																															
26	Sello de Junta																																																																																																															
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																															
28	Grietas Lineales																																																																																																															
29	Parqueo grande																																																																																																															
30	Parqueo pequeño																																																																																																															
31	Pulimento de Agregados																																																																																																															
32	Popouts																																																																																																															
33	Bombeo																																																																																																															
34	Punzonamiento																																																																																																															
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																															
36	Desconchamiento																																																																																																															
37	Grietas de Retracción																																																																																																															
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																															
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																															
1	23L	12	36L																																																																																																													
	25M		28L																																																																																																													
2	28L	13	39L																																																																																																													
	25L		36M																																																																																																													
3	28L	14	36M																																																																																																													
	36L		25L																																																																																																													
4	25L	15	36L																																																																																																													
	28L		36L																																																																																																													
5	36L	16	36L 39M																																																																																																													
	25L		25L																																																																																																													
6	36L	17	28L																																																																																																													
	25L		36M																																																																																																													
7	36L	18	39M																																																																																																													
	25L		29H																																																																																																													
8	36L	19	36M																																																																																																													
	25L		36L																																																																																																													
9	36M	20	25L																																																																																																													
	28L		28L																																																																																																													
10	25L	21	36M																																																																																																													
	28L 39L		36L 36L																																																																																																													
11	36L	22	39H																																																																																																													
	25L		25M																																																																																																													
11	36M	22	36L																																																																																																													
	28L																																																																																																															

TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
23	L	1	4.55%	4.64
25	L	10	45.45%	14.79
25	M	2	9.09%	9.09
28	L	9	40.91%	17.36
29	H	1	4.55%	7.28
36	L	12	54.55%	9.16
36	M	9	40.91%	21.42
39	L	2	9.09%	1.15
39	M	2	9.09%	2.83
39	H	1	4.55%	3.00

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	10.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	21.4200
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.2165

Fuente: Elaboración propia.

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

Cuadro IV-20: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 07

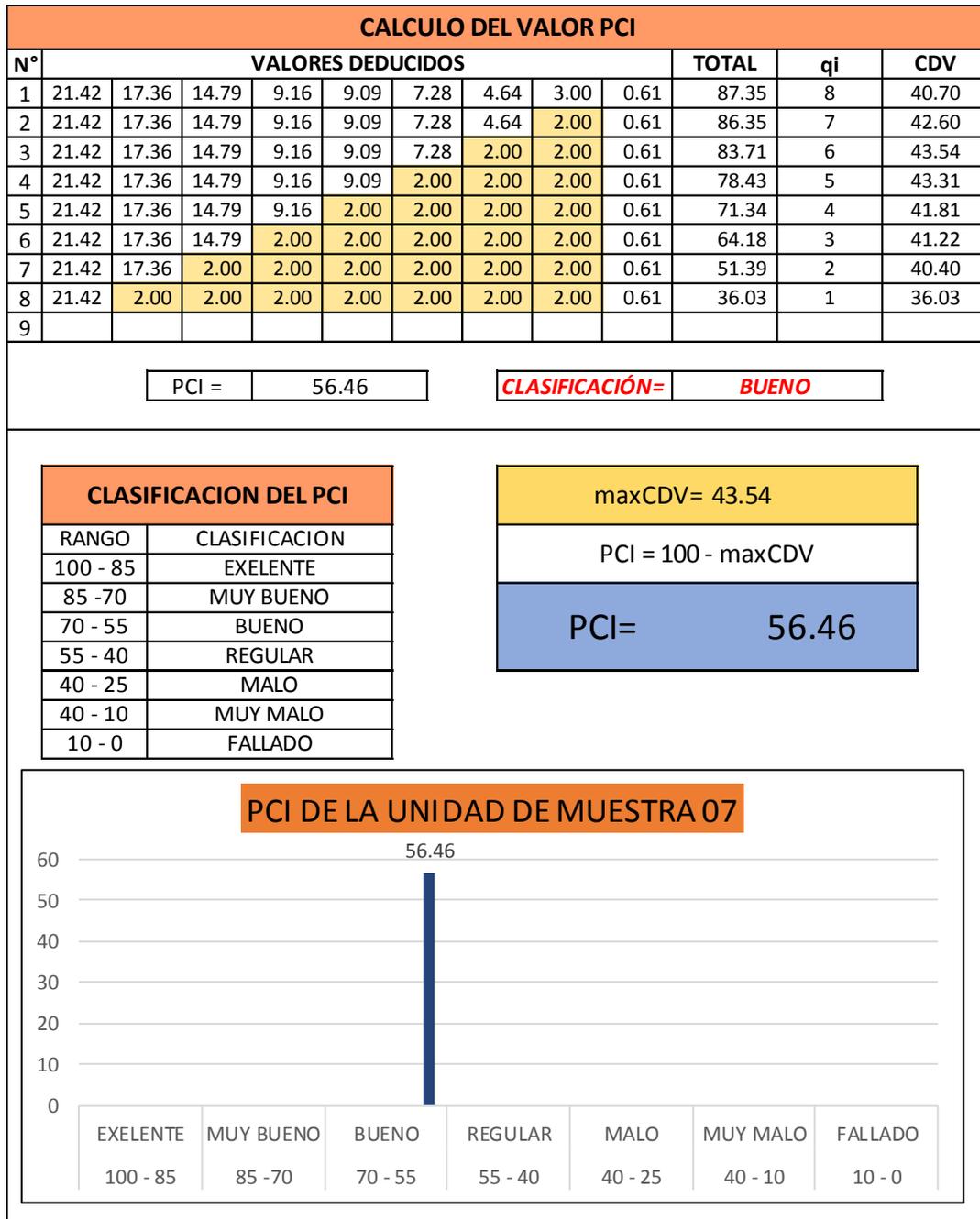




Gráfico IV-8: Valores Deducidos Admisibles UM - 07

Cuadro IV-21: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 07

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		36 DESCONCHAMIENTO			
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$		B	M	A	
X ₀ =	40.00	0.00	0.00	0.00	
X=	40.91	1.20	4.20	9.30	
X ₁ =	45.00	2.10	8.00	17.30	
Y ₀ =	21.20	3.80	11.90	24.20	
Y _x =?	21.42	5.00	14.60	29.10	
Y ₁ =	22.40	5.90	16.70	33.00	
		6.70	18.50	36.10	
		7.30	20.00	38.70	
		7.90	21.20	41.00	
		8.30	22.40	43.00	
		8.80	23.40	44.80	
		9.20	24.30	47.00	
		9.50	25.10	49.20	
		9.90	25.90	51.20	
		10.20	26.60	53.20	
		10.50	27.30	55.20	
		10.70	27.90	57.30	
		11.00	28.50	59.30	
		11.20	29.00	61.30	
		11.40	29.50	63.30	
		11.70	30.00	65.30	
36M		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		40.91		21.42	

DESCONCHAMIENTO	
VALOR DEDUCIDO	DENSIDAD
0	0
20	10
40	20
60	30
80	40
100	50

36M

Fuente: Elaboración propia.

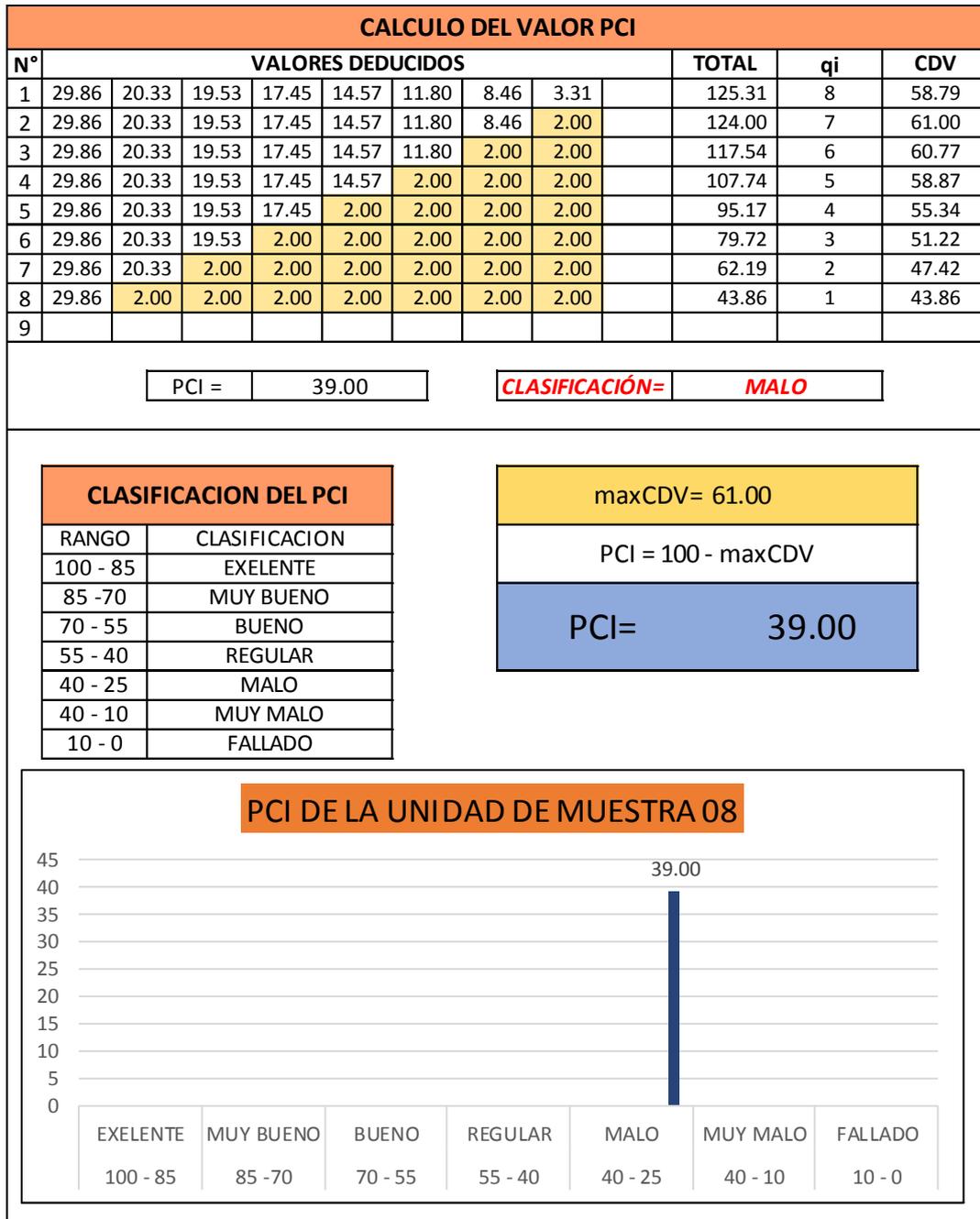
4.1.8 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-08.

Cuadro IV-22: Formato de inspección de campo UM - 08

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																																				
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																				
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																																	
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	8																																																																																																																																																																	
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parcheo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parcheo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parcheo grande	30	Parcheo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>			31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>23M</td><td>12</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>39M</td></tr> <tr><td>2</td><td>28M</td><td>13</td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>28L 25L</td><td>14</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td>28M</td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>23M</td><td>15</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28M</td><td>16</td><td>28H 39M</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td>6</td><td>28M</td><td>17</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>39M</td></tr> <tr><td></td><td>39M</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>7</td><td>28M</td><td>18</td><td>29H 36L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28M</td></tr> <tr><td>8</td><td>36H</td><td>19</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td>28M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>39L</td></tr> <tr><td>9</td><td>30L 28M</td><td>20</td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>39L</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td>10</td><td>28M</td><td>21</td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>28H</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>25L</td><td>22</td><td>30H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36M</td></tr> </table>		1	23M	12	36M				28H				39M	2	28M	13	28M		25L		25L	3	28L 25L	14	36M		28M		28L		36M			4	23M	15	28L				36L				25L	5	28M	16	28H 39M		36L		36L	6	28M	17	28L		36M		39M		39M		25L	7	28M	18	29H 36L				28M	8	36H	19	28L		28M		36M				39L	9	30L 28M	20	28M				39L		36L		36L		36M		36M	10	28M	21	28M		25L				28H			11	25L	22	30H				36M
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																																			
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																																			
23	Losa Dividida																																																																																																																																																																			
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																																			
25	Escala																																																																																																																																																																			
26	Sello de Junta																																																																																																																																																																			
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																			
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																																			
29	Parcheo grande																																																																																																																																																																			
30	Parcheo pequeño																																																																																																																																																																			
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																																			
32	Popouts																																																																																																																																																																			
33	Bombeo																																																																																																																																																																			
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																			
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																																			
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																			
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																																			
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																																			
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																			
1	23M	12	36M																																																																																																																																																																	
			28H																																																																																																																																																																	
			39M																																																																																																																																																																	
2	28M	13	28M																																																																																																																																																																	
	25L		25L																																																																																																																																																																	
3	28L 25L	14	36M																																																																																																																																																																	
	28M		28L																																																																																																																																																																	
	36M																																																																																																																																																																			
4	23M	15	28L																																																																																																																																																																	
			36L																																																																																																																																																																	
			25L																																																																																																																																																																	
5	28M	16	28H 39M																																																																																																																																																																	
	36L		36L																																																																																																																																																																	
6	28M	17	28L																																																																																																																																																																	
	36M		39M																																																																																																																																																																	
	39M		25L																																																																																																																																																																	
7	28M	18	29H 36L																																																																																																																																																																	
			28M																																																																																																																																																																	
8	36H	19	28L																																																																																																																																																																	
	28M		36M																																																																																																																																																																	
			39L																																																																																																																																																																	
9	30L 28M	20	28M																																																																																																																																																																	
			39L																																																																																																																																																																	
	36L		36L																																																																																																																																																																	
	36M		36M																																																																																																																																																																	
10	28M	21	28M																																																																																																																																																																	
	25L																																																																																																																																																																			
	28H																																																																																																																																																																			
11	25L	22	30H																																																																																																																																																																	
			36M																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>23</td><td>M</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>19.53</td></tr> <tr><td>25</td><td>L</td><td>7</td><td>31.82%</td><td>14.57</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.55</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>11.80</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>13</td><td>59.09%</td><td>29.86</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>17.45</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>7.28</td></tr> <tr><td>30</td><td>L</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>30</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>6</td><td>27.27%</td><td>6.26</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>8</td><td>36.36%</td><td>20.33</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>8.46</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>2.22</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>7.5</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	23	M	2	9.09%	19.53	25	L	7	31.82%	14.57	25	M	1	4.55%	3.55	28	L	5	22.73%	11.80	28	M	13	59.09%	29.86	28	H	2	9.09%	17.45	29	H	1	4.55%	7.28	30	L	1	4.55%	0.00	30	H	1	4.55%	2.00	36	L	6	27.27%	6.26	36	M	8	36.36%	20.33	36	H	1	4.55%	8.46	39	L	2	9.09%	2.22	39	M	4	18.18%	7.5																																																																																					
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																																
23	M	2	9.09%	19.53																																																																																																																																																																
25	L	7	31.82%	14.57																																																																																																																																																																
25	M	1	4.55%	3.55																																																																																																																																																																
28	L	5	22.73%	11.80																																																																																																																																																																
28	M	13	59.09%	29.86																																																																																																																																																																
28	H	2	9.09%	17.45																																																																																																																																																																
29	H	1	4.55%	7.28																																																																																																																																																																
30	L	1	4.55%	0.00																																																																																																																																																																
30	H	1	4.55%	2.00																																																																																																																																																																
36	L	6	27.27%	6.26																																																																																																																																																																
36	M	8	36.36%	20.33																																																																																																																																																																
36	H	1	4.55%	8.46																																																																																																																																																																
39	L	2	9.09%	2.22																																																																																																																																																																
39	M	4	18.18%	7.5																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">14.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=</td> <td style="text-align: center;">29.8600</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">7.4414</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	14.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	29.8600	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.4414																																																																																																																																																								
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																																				
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	14.00																																																																																																																																																																			
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi)=	29.8600																																																																																																																																																																			
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.4414																																																																																																																																																																			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																																				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-23: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 08



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-9: Valores Deducidos Admisibles UM - 08

Cuadro IV-24: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28M UM - 08

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		28 GRIETA LINEAL			
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		B	M	A	
$X_0 =$	55.00	0.00	0.00	0.00	
$X =$	59.09	3.20	4.00	9.60	
$X_1 =$	60.00	5.90	7.80	19.20	
$Y_0 =$	28.80	8.30	11.50	24.20	
$Y_x = ?$	29.86	10.60	14.40	28.30	
$Y_1 =$	30.10	12.80	17.60	31.60	
		14.90	20.20	34.70	
		16.20	22.40	37.60	
		17.20	24.30	40.30	
		18.10	26.00	42.80	
		18.90	27.50	45.20	
		19.60	28.80	47.50	
		20.30	30.10	49.70	
		20.90	31.20	51.80	
		21.40	32.30	53.90	
		22.00	33.30	55.80	
		22.40	34.20	57.70	
		22.90	35.10	59.60	
		23.30	35.90	61.40	
		23.70	36.70	63.10	
		24.10	37.40	64.80	
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		59.09	29.86		

28M

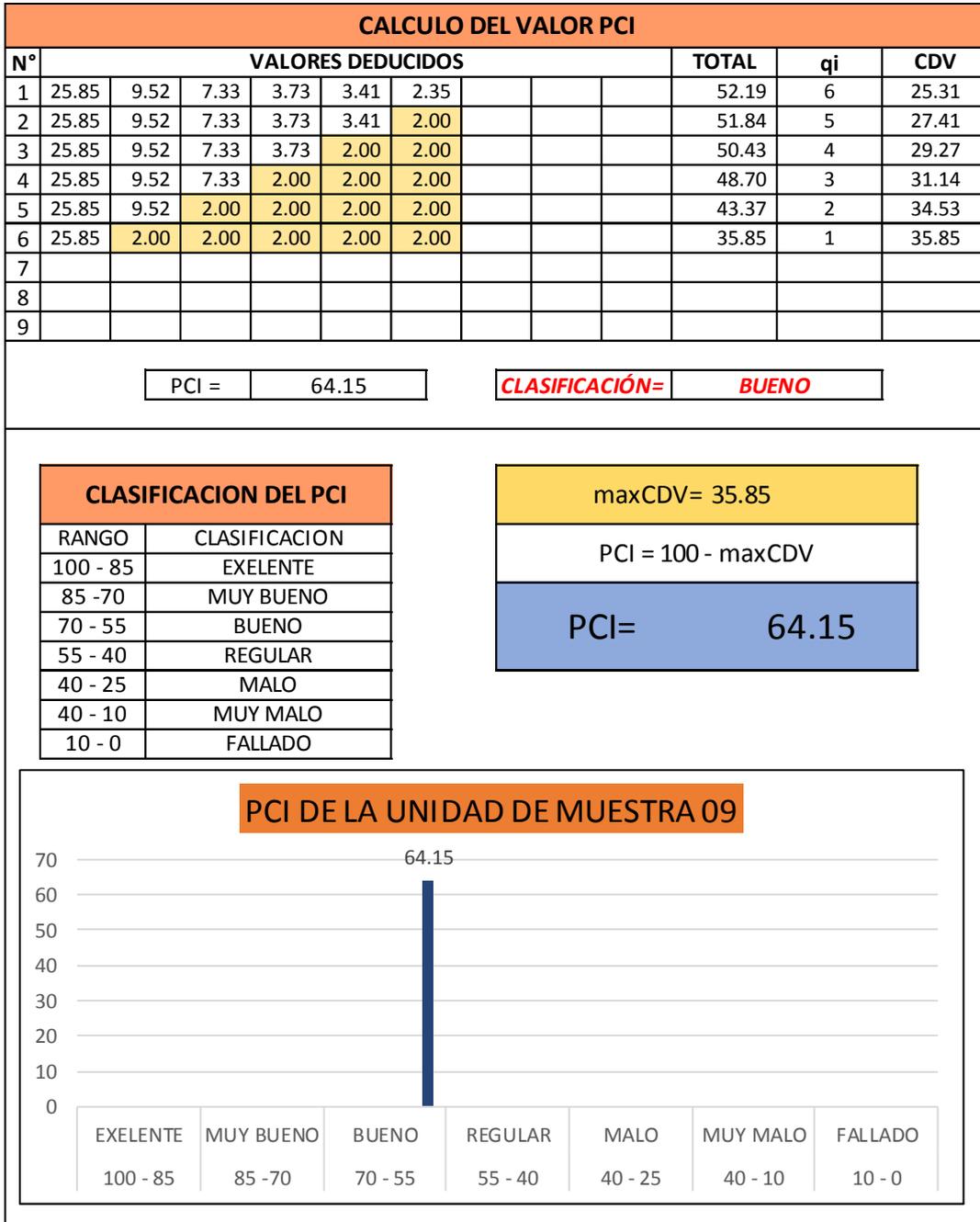
4.1.9 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-09.

Cuadro IV-25: Formato de inspección de campo UM - 09

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																									
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																									
NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza																																																																																																						
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	9																																																																																																						
SEGMENTO=	2	NUMERO DE LOSAS=	22																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parcheo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parcheo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parcheo grande	30	Parcheo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>		31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36L</td><td>12</td><td>36M</td></tr> <tr><td>2</td><td>36M</td><td>13</td><td>39M 36M</td></tr> <tr><td>3</td><td>36M</td><td>14</td><td>36L</td></tr> <tr><td>4</td><td>29M 36L 28L</td><td>15</td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>36M 39L</td><td>16</td><td>36L</td></tr> <tr><td>6</td><td>36M 28L</td><td>17</td><td>36M 28L</td></tr> <tr><td>7</td><td>36M</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>36M</td><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>36M 39L</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>36L</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>39L 36M</td><td>22</td><td></td></tr> </table>		1	36L	12	36M	2	36M	13	39M 36M	3	36M	14	36L	4	29M 36L 28L	15	36L	5	36M 39L	16	36L	6	36M 28L	17	36M 28L	7	36M	18		8	36M	19		9	36M 39L	20		10	36L	21		11	39L 36M	22																			
21	Blowup /Buckling																																																																																																								
22	Grieta de Esquina																																																																																																								
23	Losa Dividida																																																																																																								
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																								
25	Escala																																																																																																								
26	Sello de Junta																																																																																																								
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																								
28	Grietas Lineales																																																																																																								
29	Parcheo grande																																																																																																								
30	Parcheo pequeño																																																																																																								
31	Pulimento de Agregados																																																																																																								
32	Popouts																																																																																																								
33	Bombeo																																																																																																								
34	Punzonamiento																																																																																																								
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																								
36	Desconchamiento																																																																																																								
37	Grietas de Retracción																																																																																																								
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																								
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																								
1	36L	12	36M																																																																																																						
2	36M	13	39M 36M																																																																																																						
3	36M	14	36L																																																																																																						
4	29M 36L 28L	15	36L																																																																																																						
5	36M 39L	16	36L																																																																																																						
6	36M 28L	17	36M 28L																																																																																																						
7	36M	18																																																																																																							
8	36M	19																																																																																																							
9	36M 39L	20																																																																																																							
10	36L	21																																																																																																							
11	39L 36M	22																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DAÑO</th> <th>SEVERID.</th> <th>Nro DE LOSAS</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>28</td><td>L</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>9.52</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.41</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>6</td><td>27.27%</td><td>7.33</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>11</td><td>50.00%</td><td>25.85</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>3</td><td>13.64%</td><td>3.73</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.35</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	28	L	3	13.64%	9.52	29	M	1	4.55%	3.41	36	L	6	27.27%	7.33	36	M	11	50.00%	25.85	39	L	3	13.64%	3.73	39	M	1	4.55%	2.35																																																																		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																					
28	L	3	13.64%	9.52																																																																																																					
29	M	1	4.55%	3.41																																																																																																					
36	L	6	27.27%	7.33																																																																																																					
36	M	11	50.00%	25.85																																																																																																					
39	L	3	13.64%	3.73																																																																																																					
39	M	1	4.55%	2.35																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">6.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDVi)=</td> <td style="text-align: center;">25.8500</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">7.8097</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	6.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDVi)=	25.8500	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.8097																																																																																													
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																									
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	6.00																																																																																																								
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDVi)=	25.8500																																																																																																								
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.8097																																																																																																								

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-26: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 09



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-10: Valores Deducidos Admisibles UM - 09

Cuadro IV-28: Formato de inspección de campo UM - 10

Cuadro IV-27: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 09

4.1.10 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-10.

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		36 DESCONCHAMIENTO			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		VALOR DEDUCIDO			
		DENSIDAD	B	M	A
X ₀ =	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X=	64.71	5.00	1.20	4.20	9.30
X ₁ =	65.00	10.00	2.10	8.00	17.30
Y ₀ =	25.10	15.00	3.80	11.90	24.20
Y _x =?	25.85	20.00	5.00	14.60	29.10
Y ₁ =	25.90	25.00	5.90	16.70	33.00
		30.00	6.70	18.50	36.10
		35.00	7.30	20.00	38.70
		40.00	7.90	21.20	41.00
		45.00	8.30	22.40	43.00
		50.00	8.80	23.40	44.80
		55.00	9.20	24.30	47.00
		60.00	9.50	25.10	49.20
		65.00	9.90	25.90	51.20
		70.00	10.20	26.60	53.20
		75.00	10.50	27.30	55.20
		80.00	10.70	27.90	57.30
		85.00	11.00	28.50	59.30
		90.00	11.20	29.00	61.30
		95.00	11.40	29.50	63.30
		100.00	11.70	30.00	65.30
		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		64.71		25.85	

36M	
VALOR DEDUCIDO	DENSIDAD
0	0
20	5
40	10
60	15
80	20
100	25

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	10
SEGMENTO=	2	NUMERO DE LOSAS=	22

21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de Esquina	32	Popouts
23	Losa Dividida	33	Bombeo
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.
29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta
30	Parqueo pequeño		

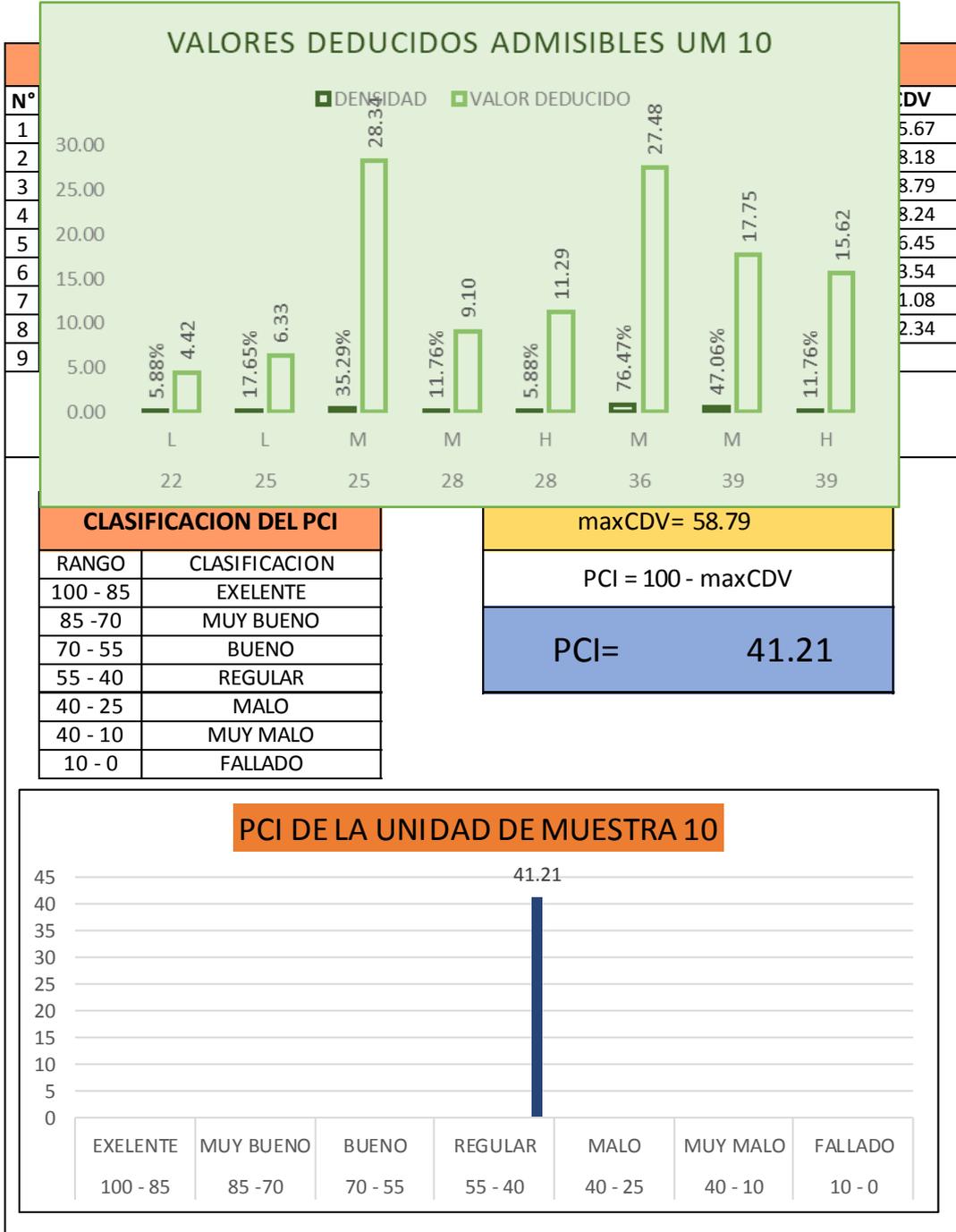
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
22	L	1	4.55%	4.42
25	L	3	13.64%	6.33
25	M	6	27.27%	28.34
28	L	1	4.55%	3.68
28	M	2	9.09%	9.10
28	H	1	4.55%	11.29
36	L	2	9.09%	2.70
36	M	13	59.09%	27.48
38	L	1	4.55%	0.64
38	M	1	4.55%	1.86
38	H	1	4.55%	3.95
39	M	8	36.36%	17.75
39	H	2	9.09%	15.62

1	36M	12	36M
			39M
			25M
2	36M	13	38M
	39M		39M
	25L		
3	36L	14	36M
4	36M	15	38L
	28H		39M
			25L
5	28M	16	36M
	39H		39M
	36L		25L
6	38H	17	36M
	36M		39M
	22L		28L
7	36M	18	
	25M		
	39M		
8	36M	19	
	25M		
9	36M	20	
	25M		
	39M		
10	36M	21	
	28M		
	25M		
	39H		
11	25M	22	
	36M		

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	28.3400
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.5810

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

Cuadro IV-29: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 10

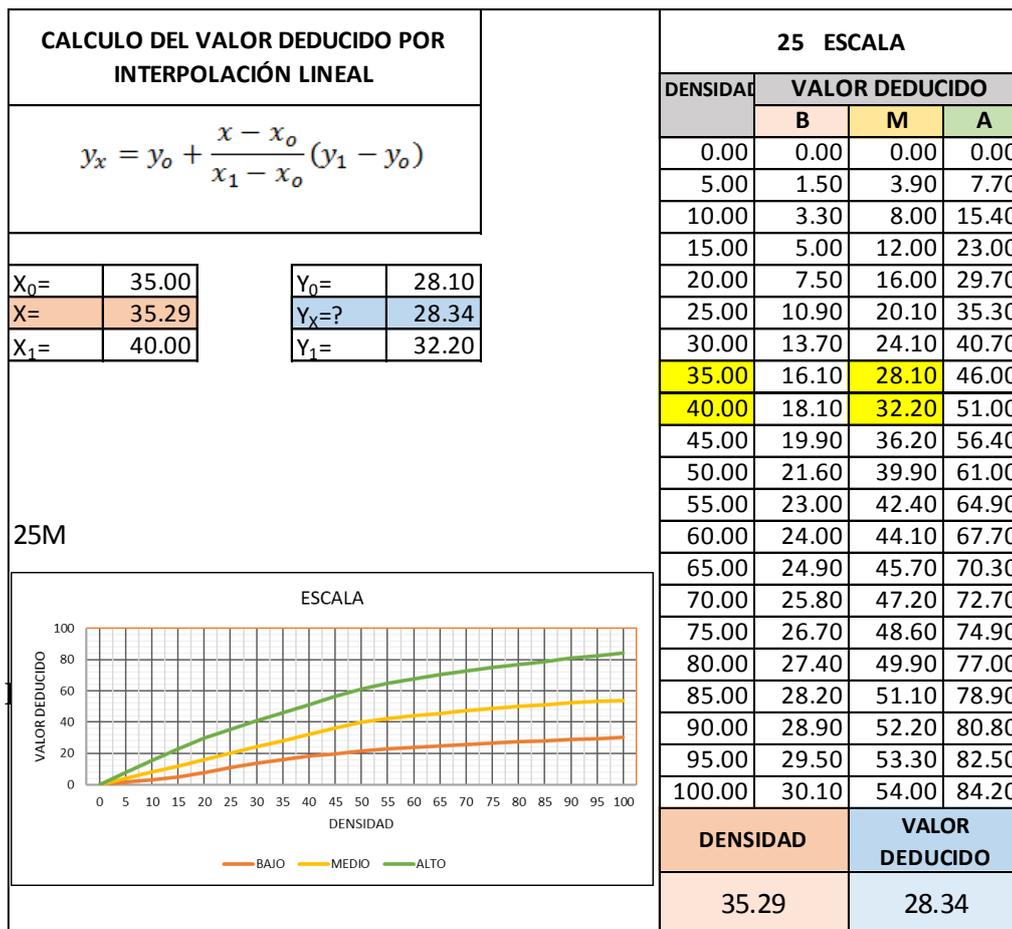


Cuadro IV-31: Formato de inspección de campo UM - 11

4.1.11 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-11.

Gráfico IV-11: Valores Deducidos Admisibles UM - 10

Cuadro IV-30: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25M UM - 10



Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	11
SEGMENTO=	2	NUMERO DE LOSAS=	16

21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de Esquina	32	Popouts
23	Losa Dividida	33	Bombeo
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.
29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta
30	Parqueo pequeño		

TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
25	L	2	12.50%	4.15
28	M	2	12.50%	9.65
36	L	11	68.75%	10.13
36	M	4	25.00%	16.70
37	L	3	18.75%	0.00
38	L	2	12.50%	1.65
39	L	6	37.50%	7.87
39	M	2	12.50%	5.05

1	36M 39L	12	36L
2	36M	13	36L 39L
3	36L	14	36M
4	36L 39L	15	28M
5	36M 39M	16	36L 39L
6	36L 38L 37L	17	
7	36L 38L	18	
8	36L 39L 37L	19	
9	37L 25L 36L	20	
10	25L 39M 28M 36L	21	
11	36L 39L	22	

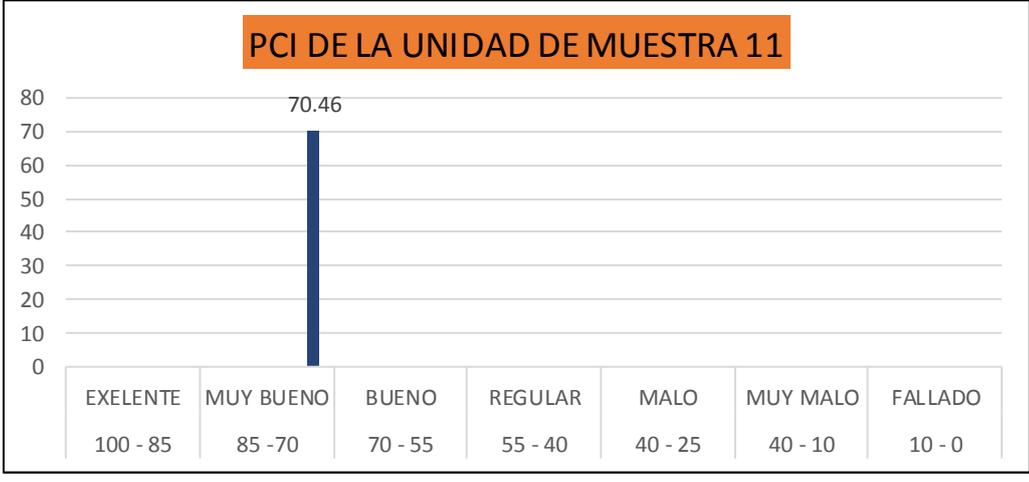
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	8.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	16.7000
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.6500

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

Cuadro IV-32: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 11



CLASIFICACION DEL PCI		maxCDV= 29.54
RANGO	CLASIFICACION	PCI = 100 - maxCDV
100 - 85	EXELENTE	PCI= 70.46
85 - 70	MUY BUENO	
70 - 55	BUENO	
55 - 40	REGULAR	
40 - 25	MALO	
40 - 10	MUY MALO	
10 - 0	FALLADO	



Cuadro IV-34: Formato de inspección de campo UM - 12

4.1.12 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-12.

Gráfico IV-12: Valores Deducidos Admisibles UM - 11

Cuadro IV-33: Calculo Valor Deducido más Alto falla 36M UM - 11

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL			
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$			
X ₀ =	25.00	Y ₀ =	16.70
X=	25.00	Y _x =?	16.70
X ₁ =	30.00	Y ₁ =	18.50

36 DESCONCHAMIENTO			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.20	4.20	9.30
10.00	2.10	8.00	17.30
15.00	3.80	11.90	24.20
20.00	5.00	14.60	29.10
25.00	5.90	16.70	33.00
30.00	6.70	18.50	36.10
35.00	7.30	20.00	38.70
40.00	7.90	21.20	41.00
45.00	8.30	22.40	43.00
50.00	8.80	23.40	44.80
55.00	9.20	24.30	47.00
60.00	9.50	25.10	49.20
65.00	9.90	25.90	51.20
70.00	10.20	26.60	53.20
75.00	10.50	27.30	55.20
80.00	10.70	27.90	57.30
85.00	11.00	28.50	59.30
90.00	11.20	29.00	61.30
95.00	11.40	29.50	63.30
100.00	11.70	30.00	65.30
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
25.00	16.70		

36M

Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

NOMBRE DE LA VIA =	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA =	12
SEGMENTO =	2	NUMERO DE LOSAS =	16

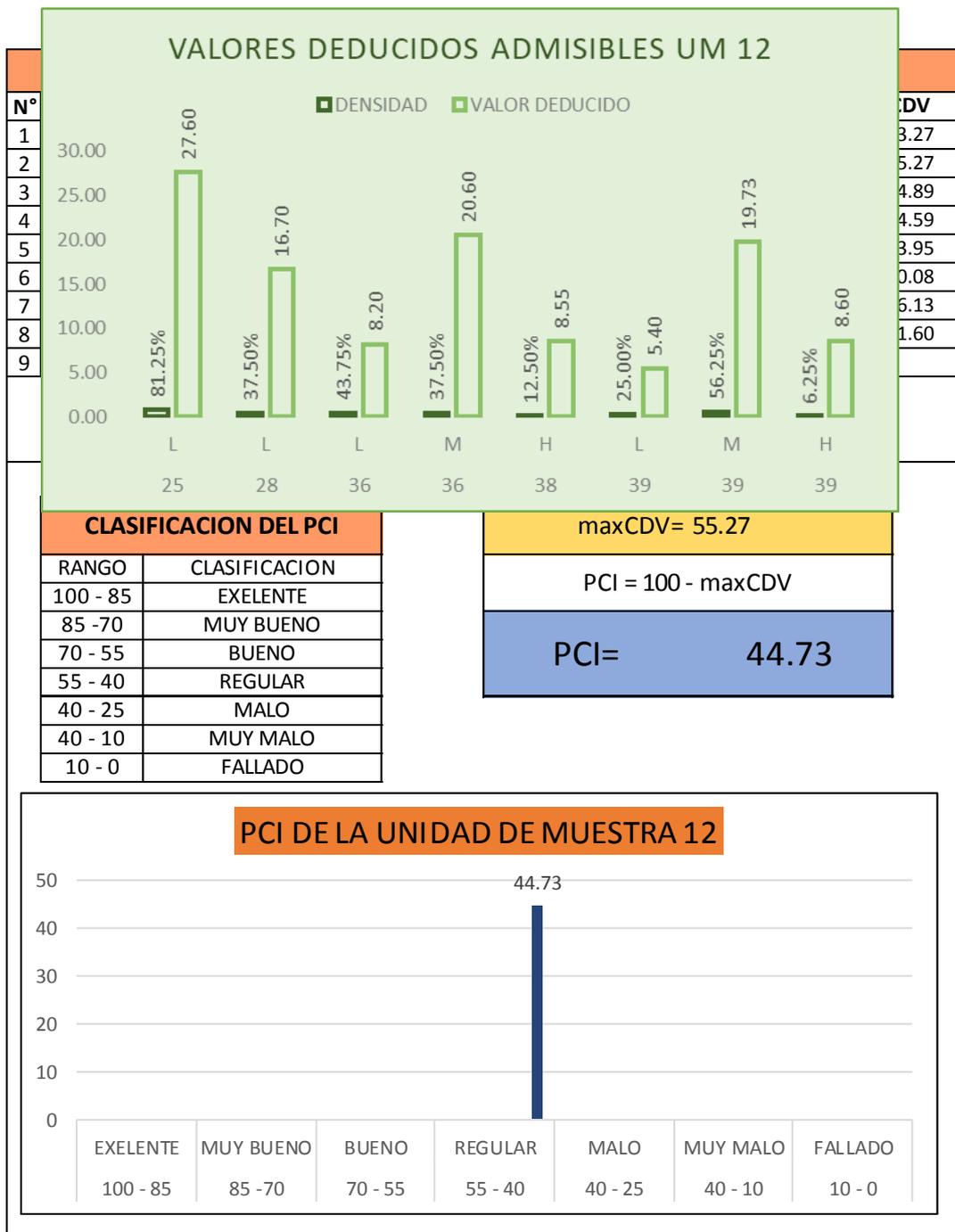
21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados	1	28L 38M 39L 36M	12	25L 39M 28L 36L
22	Grieta de Esquina	32	Popouts	2	25L 36M 39L	13	36L 38L 39M 25L
23	Losa Dividida	33	Bombeo	3	39L 25L 36L	14	36L 25M 39M 37L
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento	4	25L 38M 36L 39M	15	28M 39M 25L
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea	5	36L 39L 25L 38H	16	25L 36L 39M
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento	6	28L 39H 38H 25L	17	
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción	7	25L 38L 28L 36M	18	
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.	8	25L 39M 28L 38L	19	
29	Parqueo grande	38	Descascaramiento de Junta	9	28L 36M 39M 25L	20	
30	Parqueo pequeño	39		10	25L 39M 28M 36M 36L	21	
				11	38L	22	

TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
25	L	13	81.25%	27.60
25	M	1	6.25%	4.93
28	L	6	37.50%	16.70
36	L	7	43.75%	8.20
36	M	6	37.50%	20.60
37	L	1	6.25%	0.00
38	L	4	25.00%	4.40
38	M	2	12.50%	3.90
38	H	2	12.50%	8.55
39	L	4	25.00%	5.40
39	M	9	56.25%	19.73
39	H	1	6.25%	8.60

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	12.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDVi) =	27.6000
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i) =	7.6490

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

Cuadro IV-35: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 12



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-37: Formato de inspección de campo UM - 13

4.1.13 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-13.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
Gráfico IV-13: Valores Deducidos Admisibles UM - 12

CON

SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

Cuadro IV-36: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 12

SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22
-----------	---	------------------	----

21 Blowup /Buckling	31 Pulimento de Agregados	1 29H	12 36L
22 Grieta de Esquina	32 Popouts	1 39H	12 25L
23 Losa Dividida	33 Bombeo	36M	
24 CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR	34 Desconchamiento	36M	36L
25 INTERPOLACIÓN LINEAL	35 Cruce de Vía Férrea	2 39L	25 ESCALA 25L
26 Sello de Junta	36 Desconchamiento	DENSIDAD VALOR DEDUCIDO	
27 $y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$	37 Grietas de Retracción	B	M
28 $y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$	38 Descascaramiento de Esq.	0.00	0.00
29 $y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$	39 Descascaramiento de Junta	5.00	1.50
30 Parcheo pequeño		10.00	3.30
		15.00	5.00
		20.00	7.50
		25.00	10.90
		30.00	13.70
		35.00	16.10
		40.00	18.10
		45.00	19.90
		50.00	21.60
		55.00	23.00
		60.00	24.00
		65.00	24.90
		70.00	25.80
		75.00	26.70
		80.00	27.40
		85.00	28.20
		90.00	28.90
		95.00	29.50
		100.00	30.10
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
		81.25	27.60

X ₁ = 80.00	Y ₁ = 27.40	VALOR DEDUC.		
X = 81.25	Y _x = ?			
X ₂ = 85.00	Y ₂ = 28.20			
ERID.		3.19		
25	L	10	45.45%	20.05
28	L	2	9.09%	5.41
29	H	2	9.09%	14.30
30	L	1	4.55%	0.00
30	M	1	4.55%	0.82
36	L	12	54.55%	9.16

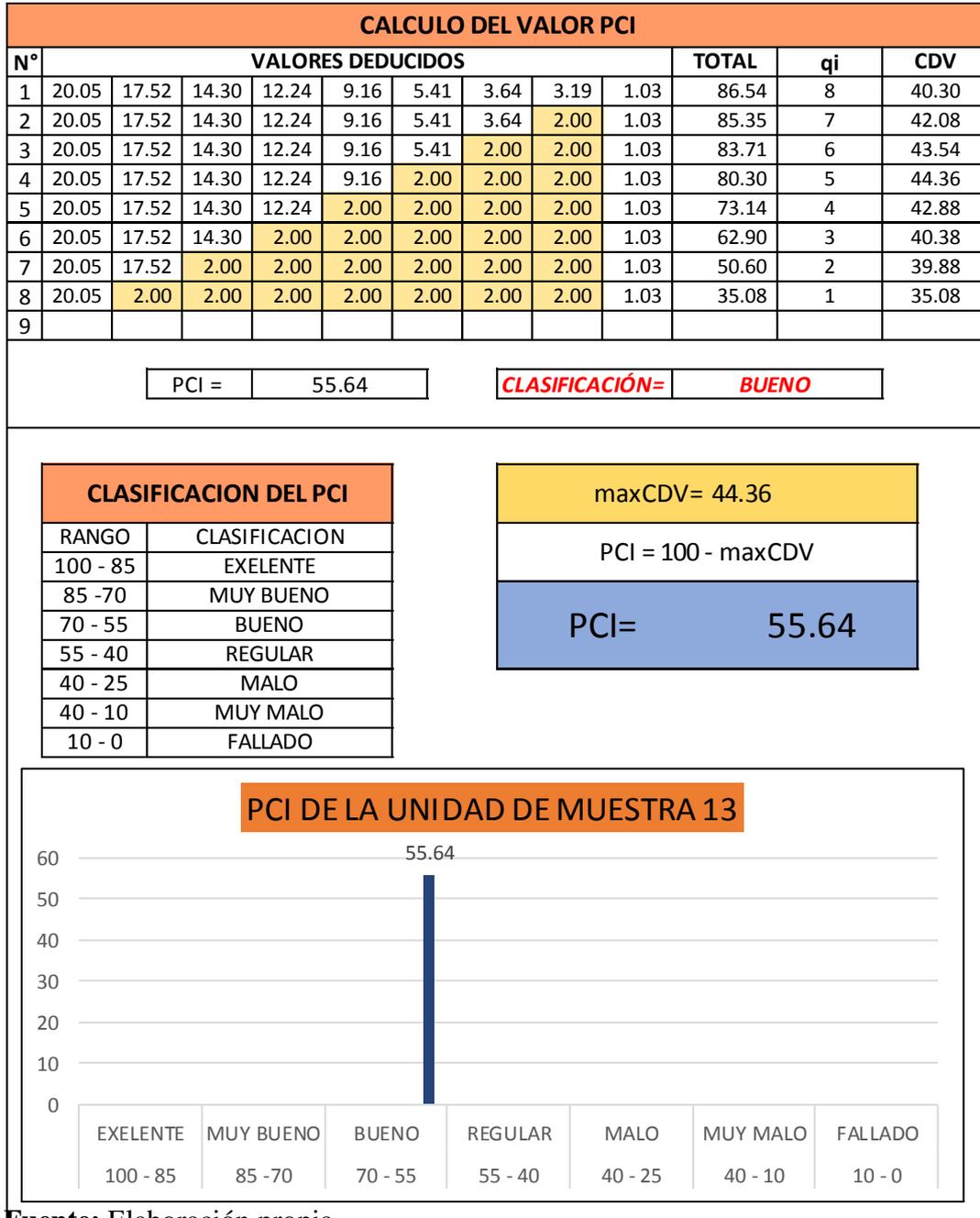
ESCALA

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	12.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i) =	20.0500
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i) =	8.3423

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

Fuente: Norma de Inspección de Campo.

Cuadro IV-38: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 13



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-14: Valores Deducidos Admisibles UM - 13

Cuadro IV-40: Formato de inspección de campo UM - 14

Cuadro IV-39: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 13

4.1.14 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-14.

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		25 ESCALA			
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
$y_x = y_o + \frac{x - x_o}{x_1 - x_o} (y_1 - y_o)$		B	M	A	
		X ₀ =	45.00	0.00	0.00
X=	45.45	1.50	3.90	7.70	
X ₁ =	50.00	3.30	8.00	15.40	
Y ₀ =	19.90	5.00	12.00	23.00	
Y _x =?	20.05	7.50	16.00	29.70	
Y ₁ =	21.60	10.90	20.10	35.30	
		13.70	24.10	40.70	
		16.10	28.10	46.00	
		18.10	32.20	51.00	
		19.90	36.20	56.40	
		21.60	39.90	61.00	
		23.00	42.40	64.90	
		24.00	44.10	67.70	
		24.90	45.70	70.30	
		25.80	47.20	72.70	
		26.70	48.60	74.90	
		27.40	49.90	77.00	
		28.20	51.10	78.90	
		28.90	52.20	80.80	
		29.50	53.30	82.50	
		30.10	54.00	84.20	
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
		45.45	20.05		

25L	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO

	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	14
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=	22

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36H 25L</td><td>12</td><td>39L 25L</td></tr> <tr><td>2</td><td>36M 25L</td><td>13</td><td>29M 39M 28L</td></tr> <tr><td>3</td><td>36L 25L</td><td>14</td><td>30M 36L</td></tr> <tr><td>4</td><td>38H 36L 25L</td><td>15</td><td>29M 25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>36M 25L</td><td>16</td><td>39H 36L</td></tr> <tr><td>6</td><td>36M</td><td>17</td><td>36L 25L</td></tr> <tr><td>7</td><td>39H 25L 38H</td><td>18</td><td>36M</td></tr> <tr><td>8</td><td>39H 29H</td><td>19</td><td>36L</td></tr> <tr><td>9</td><td>30M 36L</td><td>20</td><td>36L 39M 30M 25L</td></tr> <tr><td>10</td><td>36L</td><td>21</td><td>36L 25L</td></tr> <tr><td>11</td><td>36M</td><td>22</td><td>36L</td></tr> </table>	1	36H 25L	12	39L 25L	2	36M 25L	13	29M 39M 28L	3	36L 25L	14	30M 36L	4	38H 36L 25L	15	29M 25L	5	36M 25L	16	39H 36L	6	36M	17	36L 25L	7	39H 25L 38H	18	36M	8	39H 29H	19	36L	9	30M 36L	20	36L 39M 30M 25L	10	36L	21	36L 25L	11	36M	22	36L
21	Blowup /Buckling																																																																																				
22	Grieta de Esquina																																																																																				
23	Losa Dividida																																																																																				
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																				
25	Escala																																																																																				
26	Sello de Junta																																																																																				
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																				
28	Grietas Lineales																																																																																				
29	Parqueo grande																																																																																				
30	Parqueo pequeño																																																																																				
31	Pulimento de Agregados																																																																																				
32	Popouts																																																																																				
33	Bombeo																																																																																				
34	Punzonamiento																																																																																				
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																				
36	Desconchamiento																																																																																				
37	Grietas de Retracción																																																																																				
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																				
39	Descascaramiento de Junta																																																																																				
1	36H 25L	12	39L 25L																																																																																		
2	36M 25L	13	29M 39M 28L																																																																																		
3	36L 25L	14	30M 36L																																																																																		
4	38H 36L 25L	15	29M 25L																																																																																		
5	36M 25L	16	39H 36L																																																																																		
6	36M	17	36L 25L																																																																																		
7	39H 25L 38H	18	36M																																																																																		
8	39H 29H	19	36L																																																																																		
9	30M 36L	20	36L 39M 30M 25L																																																																																		
10	36L	21	36L 25L																																																																																		
11	36M	22	36L																																																																																		

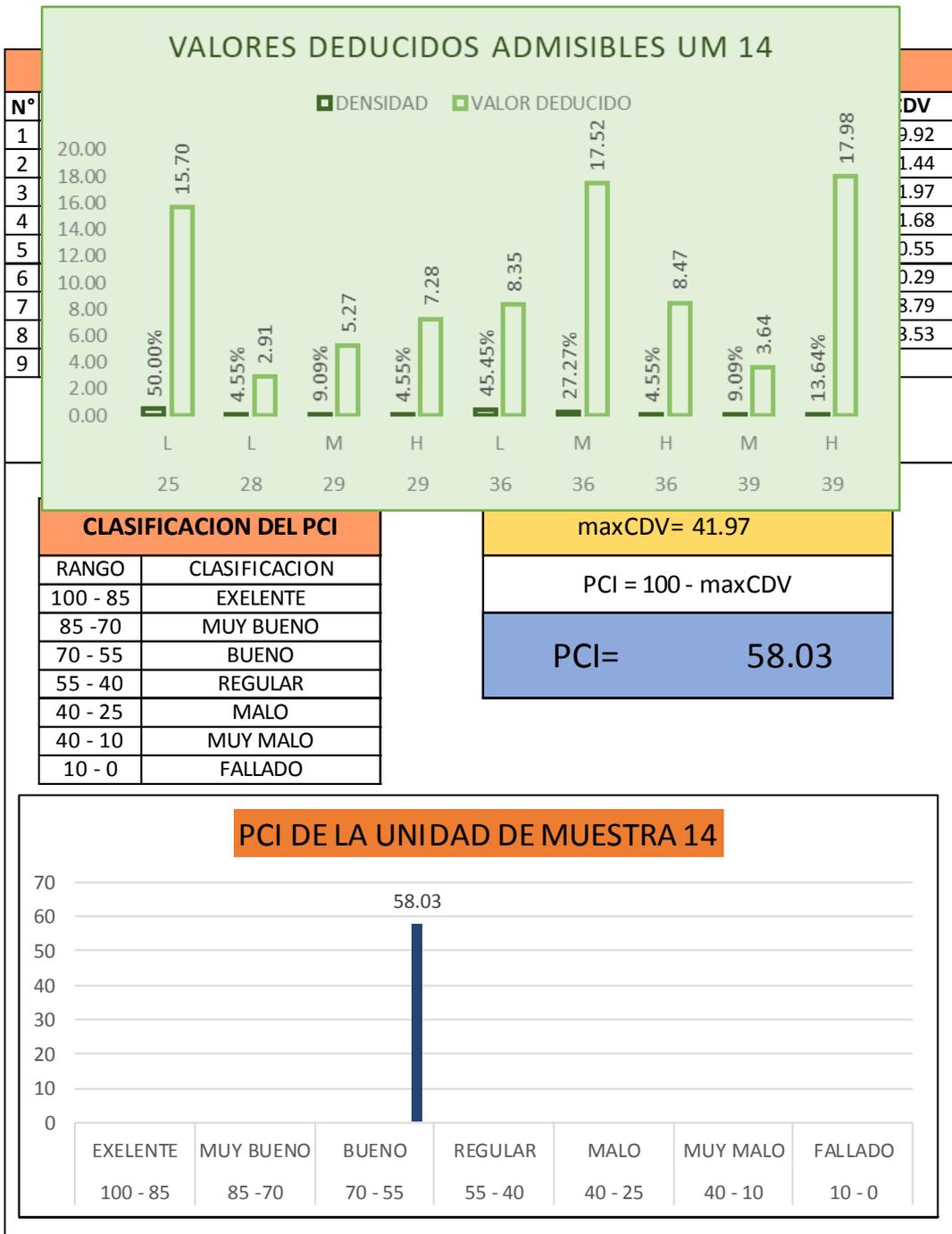
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
25	L	11	50.00%	15.70
28	L	1	4.55%	2.91
29	M	2	9.09%	5.27
29	H	1	4.55%	7.28
36	L	10	45.45%	8.35
36	M	6	27.27%	17.52
36	H	1	4.55%	8.47
39	L	1	4.55%	1.27
39	M	2	9.09%	3.64
39	H	3	13.64%	17.98

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)

NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	10.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	17.9818
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.5323

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

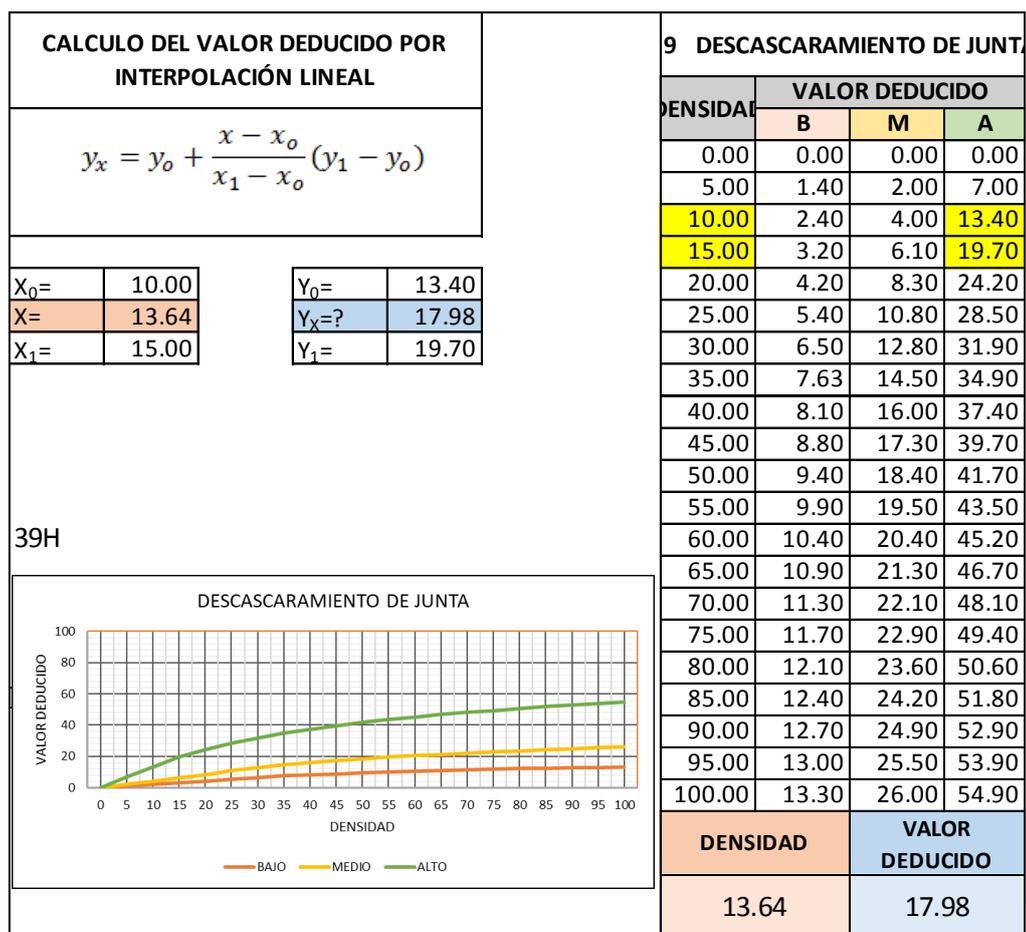
Cuadro IV-41: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 14



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico IV-15: Valores Deducidos Admisibles UM - 14

Cuadro IV-42: Calculo Valor Deducido más Alto falla 39H UM - 14



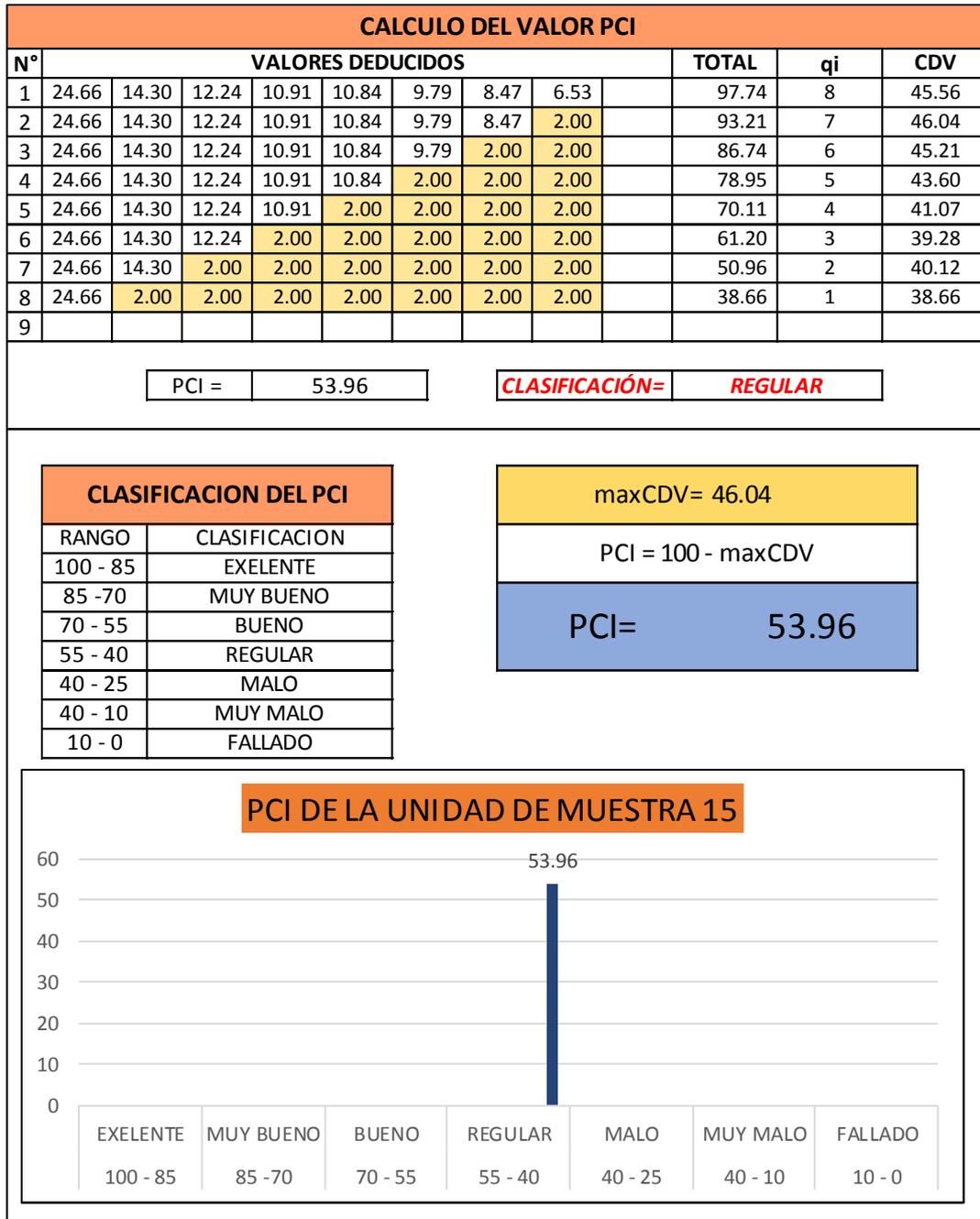
4.1.15 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-15.

Cuadro IV-43: Formato de inspección de campo UM - 15

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																			
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																			
	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:		Bach. K. M. Espinoza																																																																																															
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=		15																																																																																															
SEGMENTO=	1	NUMERO DE LOSAS=		22																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">21</td> <td style="width: 45%;">Blowup /Buckling</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">31</td> <td style="width: 45%;">Pulimento de Agregados</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">22</td> <td>Grieta de Esquina</td> <td style="text-align: center;">32</td> <td>Popouts</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23</td> <td>Losa Dividida</td> <td style="text-align: center;">33</td> <td>Bombeo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24</td> <td>Grieta de Durabilidad "D"</td> <td style="text-align: center;">34</td> <td>Punzonamiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25</td> <td>Escala</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td>Cruce de Vía Férrea</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">26</td> <td>Sello de Junta</td> <td style="text-align: center;">36</td> <td>Desconchamiento</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">27</td> <td>Desnivel Carril / Berma</td> <td style="text-align: center;">37</td> <td>Grietas de Retracción</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28</td> <td>Grietas Lineales</td> <td style="text-align: center;">38</td> <td>Descascaramiento de Esq.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">29</td> <td>Parqueo grande</td> <td style="text-align: center;">39</td> <td>Descascaramiento de Junta</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td>Parqueo pequeño</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados	22	Grieta de Esquina	32	Popouts	23	Losa Dividida	33	Bombeo	24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento	25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea	26	Sello de Junta	36	Desconchamiento	27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción	28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.	29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta	30	Parqueo pequeño																																																									
21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados																																																																																																
22	Grieta de Esquina	32	Popouts																																																																																																
23	Losa Dividida	33	Bombeo																																																																																																
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																																																																
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento																																																																																																
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción																																																																																																
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																
29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta																																																																																																
30	Parqueo pequeño																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">L</td><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">63.64%</td><td style="text-align: center;">24.66</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">25</td><td style="text-align: center;">M</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">13.64%</td><td style="text-align: center;">10.91</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">L</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">4.55%</td><td style="text-align: center;">2.91</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td><td style="text-align: center;">M</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">7.11</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td><td style="text-align: center;">H</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">14.30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">36</td><td style="text-align: center;">L</td><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">63.64%</td><td style="text-align: center;">9.79</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">36</td><td style="text-align: center;">M</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">13.64%</td><td style="text-align: center;">10.84</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">36</td><td style="text-align: center;">H</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">4.55%</td><td style="text-align: center;">8.47</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">38</td><td style="text-align: center;">L</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">4.55%</td><td style="text-align: center;">0.46</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">38</td><td style="text-align: center;">M</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">2.83</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">39</td><td style="text-align: center;">L</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">2.22</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">39</td><td style="text-align: center;">M</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">3.64</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">39</td><td style="text-align: center;">H</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">9.09%</td><td style="text-align: center;">12.24</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	14	63.64%	24.66	25	M	3	13.64%	10.91	28	L	1	4.55%	2.91	28	M	2	9.09%	7.11	29	H	2	9.09%	14.30	36	L	14	63.64%	9.79	36	M	3	13.64%	10.84	36	H	1	4.55%	8.47	38	L	1	4.55%	0.46	38	M	2	9.09%	2.83	39	L	2	9.09%	2.22	39	M	2	9.09%	3.64	39	H	2	9.09%	12.24																									
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																															
25	L	14	63.64%	24.66																																																																																															
25	M	3	13.64%	10.91																																																																																															
28	L	1	4.55%	2.91																																																																																															
28	M	2	9.09%	7.11																																																																																															
29	H	2	9.09%	14.30																																																																																															
36	L	14	63.64%	9.79																																																																																															
36	M	3	13.64%	10.84																																																																																															
36	H	1	4.55%	8.47																																																																																															
38	L	1	4.55%	0.46																																																																																															
38	M	2	9.09%	2.83																																																																																															
39	L	2	9.09%	2.22																																																																																															
39	M	2	9.09%	3.64																																																																																															
39	H	2	9.09%	12.24																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 30%;">36L 39L 25L</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">12</td> <td style="width: 40%;">36H 25L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>28M 25L 39H</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td>36M 39L 25L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>39M 36L</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td>28M 36L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>36L 25L</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td>36M 25L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>29H 28L 25L</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td>36M 25L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>36L 25L</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td>29H 25M</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>38M 36L</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td>39H 25M 36L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>36L 25L</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td>36L 25L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>39M 36L</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td>25M 36L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>36L 38L 25L</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td>36L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>36L 25L</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td>38M 25L</td> </tr> </table>					1	36L 39L 25L	12	36H 25L	2	28M 25L 39H	13	36M 39L 25L	3	39M 36L	14	28M 36L	4	36L 25L	15	36M 25L	5	29H 28L 25L	16	36M 25L	6	36L 25L	17	29H 25M	7	38M 36L	18	39H 25M 36L	8	36L 25L	19	36L 25L	9	39M 36L	20	25M 36L	10	36L 38L 25L	21	36L	11	36L 25L	22	38M 25L																																																			
1	36L 39L 25L	12	36H 25L																																																																																																
2	28M 25L 39H	13	36M 39L 25L																																																																																																
3	39M 36L	14	28M 36L																																																																																																
4	36L 25L	15	36M 25L																																																																																																
5	29H 28L 25L	16	36M 25L																																																																																																
6	36L 25L	17	29H 25M																																																																																																
7	38M 36L	18	39H 25M 36L																																																																																																
8	36L 25L	19	36L 25L																																																																																																
9	39M 36L	20	25M 36L																																																																																																
10	36L 38L 25L	21	36L																																																																																																
11	36L 25L	22	38M 25L																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 70%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">13.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i)=</td> <td style="text-align: center;">24.6600</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">7.9190</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	24.6600	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9190																																																																																							
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																			
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00																																																																																																		
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	24.6600																																																																																																		
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	7.9190																																																																																																		
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																			

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-44: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 15



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-16: Valores Deducidos Admisibles UM - 15

Cuadro IV-45: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 15

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		25 ESCALA		
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		B	M	A
		0.00	0.00	0.00
X ₀ =	60.00	5.00	1.50	3.90
X=	63.64	10.00	3.30	8.00
X ₁ =	65.00	15.00	5.00	12.00
Y ₀ =	24.00	20.00	7.50	16.00
Y _x =?	24.65	25.00	10.90	20.10
Y ₁ =	24.90	30.00	13.70	24.10
		35.00	16.10	28.10
		40.00	18.10	32.20
		45.00	19.90	36.20
		50.00	21.60	39.90
		55.00	23.00	42.40
		60.00	24.00	44.10
		65.00	24.90	45.70
		70.00	25.80	47.20
		75.00	26.70	48.60
		80.00	27.40	49.90
		85.00	28.20	51.10
		90.00	28.90	52.20
		95.00	29.50	53.30
		100.00	30.10	54.00
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		63.64	24.65	

25L	
<p>ESCALA</p>	

Fuente: Elaboración propia.

4.1.16 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-16.

Cuadro IV-46: Formato de inspección de campo UM - 16

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																																												
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																												
		Ca. Amazonas	EVALUADO POR: Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																																									
FECHA =		2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA= 16																																																																																																																																																																									
SEGMENTO=		1	NUMERO DE LOSAS= 22																																																																																																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>			31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>25M</td><td>12</td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>38M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>36L</td><td>13</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>36M</td><td>14</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>39L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>30M</td><td>15</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>36M</td><td>16</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>36M</td></tr> <tr><td>6</td><td>25L</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36H</td><td></td><td>28H</td></tr> <tr><td>7</td><td>25L</td><td>18</td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>30M</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>8</td><td>25L</td><td>19</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>39L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>29\ 36L</td><td></td><td>38H</td></tr> <tr><td>9</td><td>25L</td><td>20</td><td>36M</td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>36L</td><td>21</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td>30H</td></tr> <tr><td>11</td><td>25L</td><td>22</td><td></td></tr> </table>		1	25M	12	25L		28L				38M			2	36L	13	36L				25L					3	36M	14	36L		39L		25L					4	30M	15	36L		25L		25L		36L				28L		25L	5	36M	16	36L						36M		36M	6	25L	17							36H		28H	7	25L	18	28L						30M		25L	8	25L	19			39L				29\ 36L		38H	9	25L	20	36M		28L							10	36L	21	36L						36L		30H	11	25L	22	
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																																											
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																																											
23	Losa Dividida																																																																																																																																																																											
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																																											
25	Escala																																																																																																																																																																											
26	Sello de Junta																																																																																																																																																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																											
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																																											
29	Parqueo grande																																																																																																																																																																											
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																																											
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																																											
32	Popouts																																																																																																																																																																											
33	Bombeo																																																																																																																																																																											
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																											
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																																											
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																											
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																																											
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																																											
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																											
1	25M	12	25L																																																																																																																																																																									
	28L																																																																																																																																																																											
	38M																																																																																																																																																																											
2	36L	13	36L																																																																																																																																																																									
			25L																																																																																																																																																																									
3	36M	14	36L																																																																																																																																																																									
	39L		25L																																																																																																																																																																									
4	30M	15	36L																																																																																																																																																																									
	25L		25L																																																																																																																																																																									
	36L																																																																																																																																																																											
	28L		25L																																																																																																																																																																									
5	36M	16	36L																																																																																																																																																																									
	36M		36M																																																																																																																																																																									
6	25L	17																																																																																																																																																																										
	36H		28H																																																																																																																																																																									
7	25L	18	28L																																																																																																																																																																									
	30M		25L																																																																																																																																																																									
8	25L	19																																																																																																																																																																										
	39L																																																																																																																																																																											
	29\ 36L		38H																																																																																																																																																																									
9	25L	20	36M																																																																																																																																																																									
	28L																																																																																																																																																																											
10	36L	21	36L																																																																																																																																																																									
	36L		30H																																																																																																																																																																									
11	25L	22																																																																																																																																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DAÑO</th> <th>SEVERID.</th> <th>Nro DE LOSAS</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>12</td><td>54.55%</td><td>16.52</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>4.55</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>4</td><td>18.18%</td><td>9.76</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>8.74</td></tr> <tr><td>29</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.64</td></tr> <tr><td>30</td><td>M</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>1.55</td></tr> <tr><td>30</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>2.00</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>10</td><td>45.45%</td><td>8.35</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>5</td><td>22.73%</td><td>15.75</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>8.46</td></tr> <tr><td>38</td><td>M</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>1.46</td></tr> <tr><td>38</td><td>H</td><td>1</td><td>4.55%</td><td>3.00</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>2</td><td>9.09%</td><td>2.22</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	12	54.55%	16.52	25	M	1	4.55%	4.55	28	L	4	18.18%	9.76	28	H	1	4.55%	8.74	29	M	1	4.55%	2.64	30	M	2	9.09%	1.55	30	H	1	4.55%	2.00	36	L	10	45.45%	8.35	36	M	5	22.73%	15.75	36	H	1	4.55%	8.46	38	M	1	4.55%	1.46	38	H	1	4.55%	3.00	39	L	2	9.09%	2.22																																																																																																		
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																																								
25	L	12	54.55%	16.52																																																																																																																																																																								
25	M	1	4.55%	4.55																																																																																																																																																																								
28	L	4	18.18%	9.76																																																																																																																																																																								
28	H	1	4.55%	8.74																																																																																																																																																																								
29	M	1	4.55%	2.64																																																																																																																																																																								
30	M	2	9.09%	1.55																																																																																																																																																																								
30	H	1	4.55%	2.00																																																																																																																																																																								
36	L	10	45.45%	8.35																																																																																																																																																																								
36	M	5	22.73%	15.75																																																																																																																																																																								
36	H	1	4.55%	8.46																																																																																																																																																																								
38	M	1	4.55%	1.46																																																																																																																																																																								
38	H	1	4.55%	3.00																																																																																																																																																																								
39	L	2	9.09%	2.22																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">13.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV_i)=</td> <td style="text-align: center;">16.5200</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: center;">8.6665</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV _i)=	16.5200	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.6665																																																																																																																																																																
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																																												
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00																																																																																																																																																																											
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO. (HDV _i)=	16.5200																																																																																																																																																																											
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.6665																																																																																																																																																																											
<p>Fuente: Elaboración propia.</p>		$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																																										

Cuadro IV-47: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 16

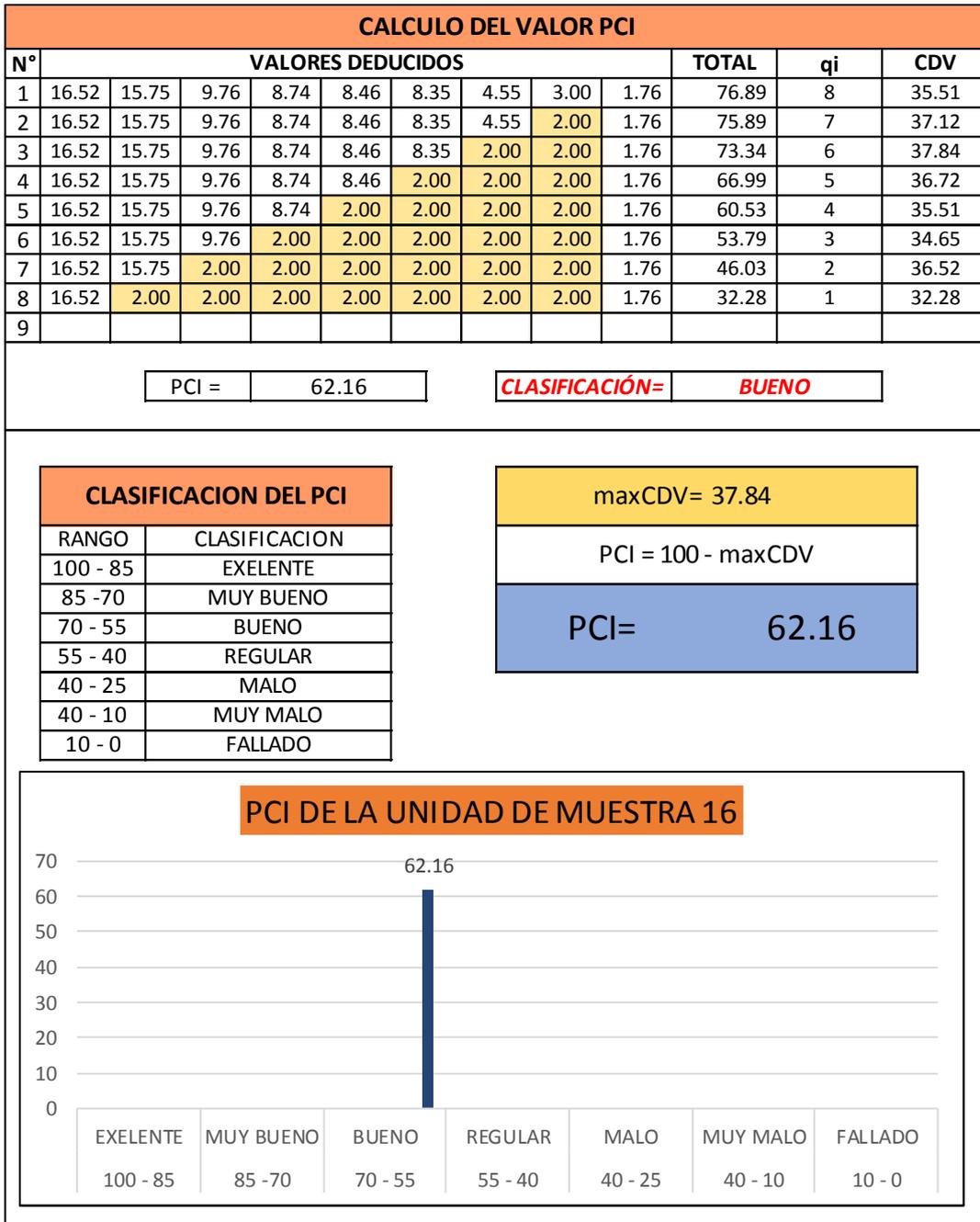




Gráfico IV-17: Valores Deducidos Admisibles UM - 16

Cuadro IV-48: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 16

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		25 ESCALA																																																																																													
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DENSIDAD</th> <th colspan="3">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <th>B</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>1.50</td><td>3.90</td><td>7.70</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>3.30</td><td>8.00</td><td>15.40</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>5.00</td><td>12.00</td><td>23.00</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>7.50</td><td>16.00</td><td>29.70</td></tr> <tr><td>25.00</td><td>10.90</td><td>20.10</td><td>35.30</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>13.70</td><td>24.10</td><td>40.70</td></tr> <tr><td>35.00</td><td>16.10</td><td>28.10</td><td>46.00</td></tr> <tr><td>40.00</td><td>18.10</td><td>32.20</td><td>51.00</td></tr> <tr><td>45.00</td><td>19.90</td><td>36.20</td><td>56.40</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>21.60</td><td>39.90</td><td>61.00</td></tr> <tr><td>55.00</td><td>23.00</td><td>42.40</td><td>64.90</td></tr> <tr><td>60.00</td><td>24.00</td><td>44.10</td><td>67.70</td></tr> <tr><td>65.00</td><td>24.90</td><td>45.70</td><td>70.30</td></tr> <tr><td>70.00</td><td>25.80</td><td>47.20</td><td>72.70</td></tr> <tr><td>75.00</td><td>26.70</td><td>48.60</td><td>74.90</td></tr> <tr><td>80.00</td><td>27.40</td><td>49.90</td><td>77.00</td></tr> <tr><td>85.00</td><td>28.20</td><td>51.10</td><td>78.90</td></tr> <tr><td>90.00</td><td>28.90</td><td>52.20</td><td>80.80</td></tr> <tr><td>95.00</td><td>29.50</td><td>53.30</td><td>82.50</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>30.10</td><td>54.00</td><td>84.20</td></tr> </tbody> </table>			DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			B	M	A	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	1.50	3.90	7.70	10.00	3.30	8.00	15.40	15.00	5.00	12.00	23.00	20.00	7.50	16.00	29.70	25.00	10.90	20.10	35.30	30.00	13.70	24.10	40.70	35.00	16.10	28.10	46.00	40.00	18.10	32.20	51.00	45.00	19.90	36.20	56.40	50.00	21.60	39.90	61.00	55.00	23.00	42.40	64.90	60.00	24.00	44.10	67.70	65.00	24.90	45.70	70.30	70.00	25.80	47.20	72.70	75.00	26.70	48.60	74.90	80.00	27.40	49.90	77.00	85.00	28.20	51.10	78.90	90.00	28.90	52.20	80.80	95.00	29.50	53.30	82.50	100.00	30.10	54.00	84.20
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																														
	B	M	A																																																																																												
0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																												
5.00	1.50	3.90	7.70																																																																																												
10.00	3.30	8.00	15.40																																																																																												
15.00	5.00	12.00	23.00																																																																																												
20.00	7.50	16.00	29.70																																																																																												
25.00	10.90	20.10	35.30																																																																																												
30.00	13.70	24.10	40.70																																																																																												
35.00	16.10	28.10	46.00																																																																																												
40.00	18.10	32.20	51.00																																																																																												
45.00	19.90	36.20	56.40																																																																																												
50.00	21.60	39.90	61.00																																																																																												
55.00	23.00	42.40	64.90																																																																																												
60.00	24.00	44.10	67.70																																																																																												
65.00	24.90	45.70	70.30																																																																																												
70.00	25.80	47.20	72.70																																																																																												
75.00	26.70	48.60	74.90																																																																																												
80.00	27.40	49.90	77.00																																																																																												
85.00	28.20	51.10	78.90																																																																																												
90.00	28.90	52.20	80.80																																																																																												
95.00	29.50	53.30	82.50																																																																																												
100.00	30.10	54.00	84.20																																																																																												
<table border="1"> <tr><td>X₀=</td><td>50.00</td></tr> <tr><td>X=</td><td>54.55</td></tr> <tr><td>X₁=</td><td>55.00</td></tr> </table>	X ₀ =	50.00	X=	54.55	X ₁ =	55.00	<table border="1"> <tr><td>Y₀=</td><td>21.60</td></tr> <tr><td>Y_x=?</td><td>22.87</td></tr> <tr><td>Y₁=</td><td>23.00</td></tr> </table>	Y ₀ =	21.60	Y _x =?	22.87	Y ₁ =	23.00																																																																																		
X ₀ =	50.00																																																																																														
X=	54.55																																																																																														
X ₁ =	55.00																																																																																														
Y ₀ =	21.60																																																																																														
Y _x =?	22.87																																																																																														
Y ₁ =	23.00																																																																																														
25L																																																																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>54.55</td> <td>22.87</td> </tr> </tbody> </table>		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	54.55	22.87																																																																																									
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																														
54.55	22.87																																																																																														

Fuente: Elaboración propia.

4.1.17 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-17.

Cuadro IV-49: Formato de inspección de campo UM - 17

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																				
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																				
	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:		Bach. K. M. Espinoza																																																																																																
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=		17																																																																																																
SEGMENTO=	2	NUMERO DE LOSAS=		16																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>			21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>			31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36L 28L</td><td>12</td><td>36L</td></tr> <tr><td>2</td><td>36L 39L</td><td>13</td><td>36M 30L</td></tr> <tr><td>3</td><td>36L</td><td>14</td><td>28L</td></tr> <tr><td>4</td><td>36M 28L</td><td>15</td><td>36L 25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>29H 36L</td><td>16</td><td>36L 25L</td></tr> <tr><td>6</td><td>28L 34M 36L</td><td>17</td><td>36L 28L</td></tr> <tr><td>7</td><td>36+ 25M 39H 28L</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>30M 25M 36L</td><td>19</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>36L 25M 39M</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>38M 36L</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>36L</td><td>22</td><td></td></tr> </table>			1	36L 28L	12	36L	2	36L 39L	13	36M 30L	3	36L	14	28L	4	36M 28L	15	36L 25L	5	29H 36L	16	36L 25L	6	28L 34M 36L	17	36L 28L	7	36+ 25M 39H 28L	18		8	30M 25M 36L	19		9	36L 25M 39M	20		10	38M 36L	21		11	36L	22											
21	Blowup /Buckling																																																																																																			
22	Grieta de Esquina																																																																																																			
23	Losa Dividida																																																																																																			
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																			
25	Escala																																																																																																			
26	Sello de Junta																																																																																																			
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																			
28	Grietas Lineales																																																																																																			
29	Parqueo grande																																																																																																			
30	Parqueo pequeño																																																																																																			
31	Pulimento de Agregados																																																																																																			
32	Popouts																																																																																																			
33	Bombeo																																																																																																			
34	Punzonamiento																																																																																																			
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																			
36	Desconchamiento																																																																																																			
37	Grietas de Retracción																																																																																																			
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																			
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																			
1	36L 28L	12	36L																																																																																																	
2	36L 39L	13	36M 30L																																																																																																	
3	36L	14	28L																																																																																																	
4	36M 28L	15	36L 25L																																																																																																	
5	29H 36L	16	36L 25L																																																																																																	
6	28L 34M 36L	17	36L 28L																																																																																																	
7	36+ 25M 39H 28L	18																																																																																																		
8	30M 25M 36L	19																																																																																																		
9	36L 25M 39M	20																																																																																																		
10	38M 36L	21																																																																																																		
11	36L	22																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">TIPO DE DAÑO</th> <th style="width: 15%;">SEVERID.</th> <th style="width: 15%;">Nro DE LOSAS</th> <th style="width: 15%;">DENSIDAD</th> <th style="width: 15%;">VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>4.15</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>3</td><td>18.75%</td><td>15.00</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>6</td><td>37.50%</td><td>16.70</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>9.93</td></tr> <tr><td>30</td><td>L</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>30</td><td>M</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>1.10</td></tr> <tr><td>34</td><td>M</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>14.43</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>13</td><td>81.25%</td><td>10.78</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>9.95</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>11.30</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>1.65</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>2.50</td></tr> <tr><td>39</td><td>H</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>8.60</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>						TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	2	12.50%	4.15	25	M	3	18.75%	15.00	28	L	6	37.50%	16.70	29	H	1	6.25%	9.93	30	L	1	6.25%	0.00	30	M	1	6.25%	1.10	34	M	1	6.25%	14.43	36	L	13	81.25%	10.78	36	M	2	12.50%	9.95	36	H	1	6.25%	11.30	39	L	1	6.25%	1.65	39	M	1	6.25%	2.50	39	H	1	6.25%	8.60																									
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																
25	L	2	12.50%	4.15																																																																																																
25	M	3	18.75%	15.00																																																																																																
28	L	6	37.50%	16.70																																																																																																
29	H	1	6.25%	9.93																																																																																																
30	L	1	6.25%	0.00																																																																																																
30	M	1	6.25%	1.10																																																																																																
34	M	1	6.25%	14.43																																																																																																
36	L	13	81.25%	10.78																																																																																																
36	M	2	12.50%	9.95																																																																																																
36	H	1	6.25%	11.30																																																																																																
39	L	1	6.25%	1.65																																																																																																
39	M	1	6.25%	2.50																																																																																																
39	H	1	6.25%	8.60																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: right;">13.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i)=</td> <td style="text-align: right;">16.7000</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td style="text-align: right;">8.6500</td> </tr> </tbody> </table>						CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	16.7000	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.6500																																																																																							
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																				
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	13.00																																																																																																			
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	16.7000																																																																																																			
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.6500																																																																																																			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$																																																																																																				

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-50: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 17

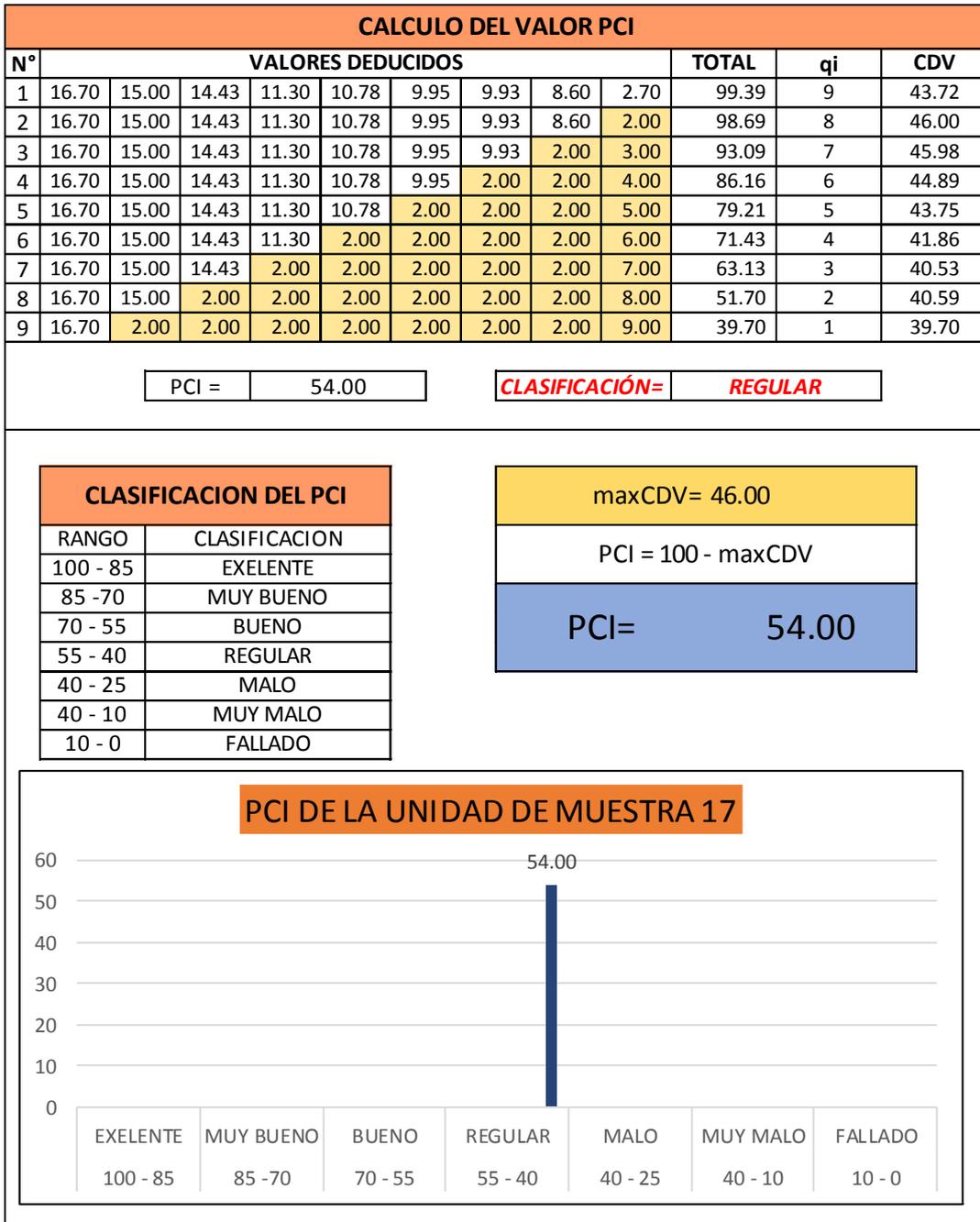




Gráfico IV-18: Valores Deducidos Admisibles UM - 17

Cuadro IV-51: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 17

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		28 GRIETA LINEAL			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		VALOR DEDUCIDO			
$X_0 =$	35.00	$Y_0 =$	16.20		
$X =$	37.50	$Y_x = ?$	16.70		
$X_1 =$	40.00	$Y_1 =$	17.20		
28L					
		DENSIDAD	B	M	A
		0.00	0.00	0.00	0.00
		5.00	3.20	4.00	9.60
		10.00	5.90	7.80	19.20
		15.00	8.30	11.50	24.20
		20.00	10.60	14.40	28.30
		25.00	12.80	17.60	31.60
		30.00	14.90	20.20	34.70
		35.00	16.20	22.40	37.60
		40.00	17.20	24.30	40.30
		45.00	18.10	26.00	42.80
		50.00	18.90	27.50	45.20
		55.00	19.60	28.80	47.50
		60.00	20.30	30.10	49.70
		65.00	20.90	31.20	51.80
		70.00	21.40	32.30	53.90
		75.00	22.00	33.30	55.80
		80.00	22.40	34.20	57.70
		85.00	22.90	35.10	59.60
		90.00	23.30	35.90	61.40
		95.00	23.70	36.70	63.10
		100.00	24.10	37.40	64.80
		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		37.50		16.70	

Fuente: Elaboración propia.

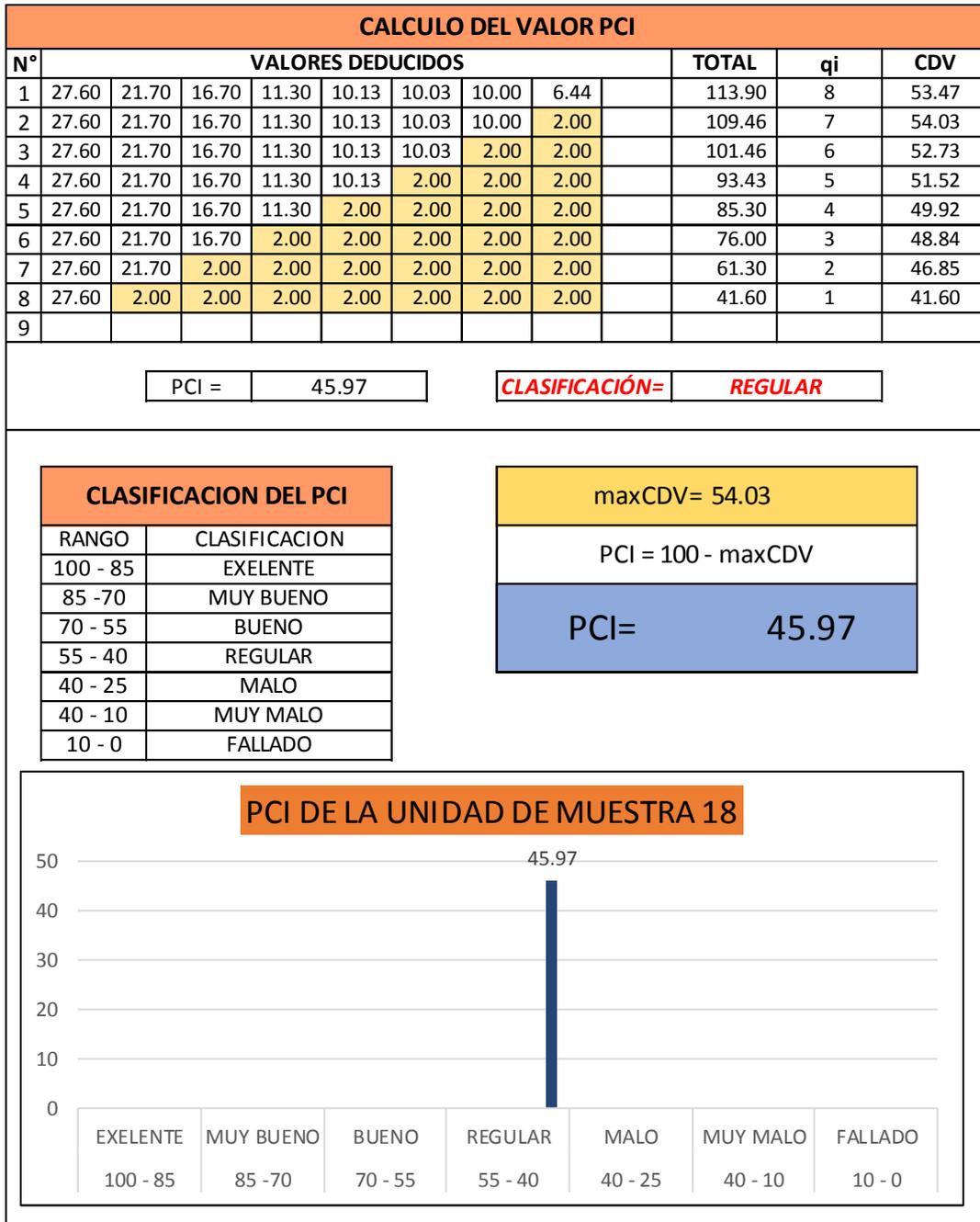
4.1.18 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-18.

Cuadro IV-52: Formato de inspección de campo UM - 18

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																																																																
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																																																																
		Ca. Amazonas	EVALUADO POR: Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																																																																													
FECHA =		2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA = 18																																																																																																																																																																													
SEGMENTO =		2	NUMERO DE LOSAS = 16																																																																																																																																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>		21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>			31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>36L</td><td>12</td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td>2</td><td>28H</td><td>13</td><td>36L 38L</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>28M</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>25L</td></tr> <tr><td>3</td><td>25L 39M</td><td>14</td><td>36L</td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td>37L</td></tr> <tr><td></td><td>25M</td><td></td><td>25M</td></tr> <tr><td>4</td><td>25L</td><td>15</td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>36H</td><td></td><td>28L</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td>5</td><td>36M</td><td>16</td><td>25L</td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td>29H</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>36L</td></tr> <tr><td>6</td><td>36L</td><td>17</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>38M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>25L 39L</td><td>18</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36M</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>25L</td><td>19</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>28L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>38L</td><td>20</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>25L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>25L</td><td>21</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>28H</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>28H</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>36L</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>39M</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	36L	12	25L				28M				36L	2	28H	13	36L 38L		36M		28M		25L		25L	3	25L 39M	14	36L		36M		37L		25M		25M	4	25L	15	25L		36H		28L				36L	5	36M	16	25L		25L		29H				36L	6	36L	17			38M				25L			7	25L 39L	18			28L				36M			8	25L	19			28L				36L			9	38L	20			25L				36L			10	25L	21			28H				36L			11	28H	22			36L				39M		
21	Blowup /Buckling																																																																																																																																																																															
22	Grieta de Esquina																																																																																																																																																																															
23	Losa Dividida																																																																																																																																																																															
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																																																																																																																															
25	Escala																																																																																																																																																																															
26	Sello de Junta																																																																																																																																																																															
27	Desnivel Carril / Berma																																																																																																																																																																															
28	Grietas Lineales																																																																																																																																																																															
29	Parqueo grande																																																																																																																																																																															
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																																																															
31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																																																															
32	Popouts																																																																																																																																																																															
33	Bombeo																																																																																																																																																																															
34	Punzonamiento																																																																																																																																																																															
35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																																																															
36	Desconchamiento																																																																																																																																																																															
37	Grietas de Retracción																																																																																																																																																																															
38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																																																																															
39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																																																																															
1	36L	12	25L																																																																																																																																																																													
			28M																																																																																																																																																																													
			36L																																																																																																																																																																													
2	28H	13	36L 38L																																																																																																																																																																													
	36M		28M																																																																																																																																																																													
	25L		25L																																																																																																																																																																													
3	25L 39M	14	36L																																																																																																																																																																													
	36M		37L																																																																																																																																																																													
	25M		25M																																																																																																																																																																													
4	25L	15	25L																																																																																																																																																																													
	36H		28L																																																																																																																																																																													
			36L																																																																																																																																																																													
5	36M	16	25L																																																																																																																																																																													
	25L		29H																																																																																																																																																																													
			36L																																																																																																																																																																													
6	36L	17																																																																																																																																																																														
	38M																																																																																																																																																																															
	25L																																																																																																																																																																															
7	25L 39L	18																																																																																																																																																																														
	28L																																																																																																																																																																															
	36M																																																																																																																																																																															
8	25L	19																																																																																																																																																																														
	28L																																																																																																																																																																															
	36L																																																																																																																																																																															
9	38L	20																																																																																																																																																																														
	25L																																																																																																																																																																															
	36L																																																																																																																																																																															
10	25L	21																																																																																																																																																																														
	28H																																																																																																																																																																															
	36L																																																																																																																																																																															
11	28H	22																																																																																																																																																																														
	36L																																																																																																																																																																															
	39M																																																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DAÑO</th> <th>SEVERID.</th> <th>Nro DE LOSAS</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>25</td><td>L</td><td>13</td><td>81.25%</td><td>27.60</td></tr> <tr><td>25</td><td>M</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>10.00</td></tr> <tr><td>28</td><td>L</td><td>3</td><td>18.75%</td><td>10.03</td></tr> <tr><td>28</td><td>M</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>9.65</td></tr> <tr><td>28</td><td>H</td><td>3</td><td>18.75%</td><td>21.70</td></tr> <tr><td>29</td><td>H</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>9.93</td></tr> <tr><td>36</td><td>L</td><td>11</td><td>68.75%</td><td>10.13</td></tr> <tr><td>36</td><td>M</td><td>4</td><td>25.00%</td><td>16.70</td></tr> <tr><td>36</td><td>H</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>11.30</td></tr> <tr><td>37</td><td>L</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>38</td><td>L</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>1.65</td></tr> <tr><td>38</td><td>M</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>1.98</td></tr> <tr><td>39</td><td>L</td><td>1</td><td>6.25%</td><td>1.65</td></tr> <tr><td>39</td><td>M</td><td>2</td><td>12.50%</td><td>5.05</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	25	L	13	81.25%	27.60	25	M	2	12.50%	10.00	28	L	3	18.75%	10.03	28	M	2	12.50%	9.65	28	H	3	18.75%	21.70	29	H	1	6.25%	9.93	36	L	11	68.75%	10.13	36	M	4	25.00%	16.70	36	H	1	6.25%	11.30	37	L	1	6.25%	0.00	38	L	2	12.50%	1.65	38	M	1	6.25%	1.98	39	L	1	6.25%	1.65	39	M	2	12.50%	5.05																																																																																																	
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																																																																												
25	L	13	81.25%	27.60																																																																																																																																																																												
25	M	2	12.50%	10.00																																																																																																																																																																												
28	L	3	18.75%	10.03																																																																																																																																																																												
28	M	2	12.50%	9.65																																																																																																																																																																												
28	H	3	18.75%	21.70																																																																																																																																																																												
29	H	1	6.25%	9.93																																																																																																																																																																												
36	L	11	68.75%	10.13																																																																																																																																																																												
36	M	4	25.00%	16.70																																																																																																																																																																												
36	H	1	6.25%	11.30																																																																																																																																																																												
37	L	1	6.25%	0.00																																																																																																																																																																												
38	L	2	12.50%	1.65																																																																																																																																																																												
38	M	1	6.25%	1.98																																																																																																																																																																												
39	L	1	6.25%	1.65																																																																																																																																																																												
39	M	2	12.50%	5.05																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td style="text-align: center;">14.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i) =</td> <td style="text-align: center;">27.6000</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i) =</td> <td style="text-align: center;">7.6490</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	14.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i) =	27.6000	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i) =	7.6490																																																																																																																																																																				
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																																																																
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	14.00																																																																																																																																																																															
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i) =	27.6000																																																																																																																																																																															
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i) =	7.6490																																																																																																																																																																															
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																																																																

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-53: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 18



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-19: Valores Deducidos Admisibles UM - 18

Cuadro IV-54: Calculo Valor Deducido más Alto falla 25L UM - 18

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		25 ESCALA		
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		B	M	A
		X ₀ = 80.00	Y ₀ = 27.40	0.00
X= 81.25	Y _x =?	1.50	3.90	7.70
X ₁ = 85.00	Y ₁ = 28.20	3.30	8.00	15.40
		5.00	12.00	23.00
		7.50	16.00	29.70
		10.90	20.10	35.30
		13.70	24.10	40.70
		16.10	28.10	46.00
		18.10	32.20	51.00
		19.90	36.20	56.40
		21.60	39.90	61.00
		23.00	42.40	64.90
		24.00	44.10	67.70
		24.90	45.70	70.30
		25.80	47.20	72.70
		26.70	48.60	74.90
		27.40	49.90	77.00
		28.20	51.10	78.90
		28.90	52.20	80.80
		29.50	53.30	82.50
		30.10	54.00	84.20
		DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
		81.25	27.60	

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL	
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$	
X ₀ = 80.00	Y ₀ = 27.40
X= 81.25	Y _x =?
X ₁ = 85.00	Y ₁ = 28.20

25L

Fuente: Elaboración propia.

4.1.19 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-19.

Cuadro IV-55: Formato de inspección de campo UM - 19

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE																																																																																																																																	
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO																																																																																																																																	
		Ca. Amazonas	EVALUADO POR: Bach. K. M. Espinoza																																																																																																																														
FECHA =		2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA= 19																																																																																																																														
SEGMENTO=		3	NUMERO DE LOSAS= 22																																																																																																																														
			<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>D</th> <th>I</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>28L 36L</td> <td>28L 36L 30H 39L</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>36L 25M 25L</td> <td>36L 23L</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>28L 36L</td> <td>36L 25L</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>28L 36L</td> <td>28L 36L</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>36L</td> <td>28L 36L</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>36L 28L</td> <td>36L</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>36L</td> <td>36L 28L</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>36M</td> <td>28L 36L</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>36L</td> <td>36L</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>28L 36L</td> <td>36L</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>36L</td> <td>28L 36L</td> </tr> </tbody> </table>			D	I	1	28L 36L	28L 36L 30H 39L	2	36L 25M 25L	36L 23L	3	28L 36L	36L 25L	4	28L 36L	28L 36L	5	36L	28L 36L	6	36L 28L	36L	7	36L	36L 28L	8	36M	28L 36L	9	36L	36L	10	28L 36L	36L	11	36L	28L 36L																																																																																									
	D	I																																																																																																																															
1	28L 36L	28L 36L 30H 39L																																																																																																																															
2	36L 25M 25L	36L 23L																																																																																																																															
3	28L 36L	36L 25L																																																																																																																															
4	28L 36L	28L 36L																																																																																																																															
5	36L	28L 36L																																																																																																																															
6	36L 28L	36L																																																																																																																															
7	36L	36L 28L																																																																																																																															
8	36M	28L 36L																																																																																																																															
9	36L	36L																																																																																																																															
10	28L 36L	36L																																																																																																																															
11	36L	28L 36L																																																																																																																															
21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados																																																																																																																														
22	Grieta de Esquina	32	Popouts																																																																																																																														
23	Losa Dividida	33	Bombeo																																																																																																																														
24	Grieta de Durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																																																																																																														
25	Escala	35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																														
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento																																																																																																																														
27	Desnivel Carril / Berma	37	Grietas de Retracción																																																																																																																														
28	Grietas Lineales	38	Descascaramiento de Esq.																																																																																																																														
29	Parqueo grande	39	Descascaramiento de Junta																																																																																																																														
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DAÑO</th> <th>SEVERID.</th> <th>Nro DE LOSAS</th> <th>DENSIDAD</th> <th>VALOR DEDUC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23</td> <td>L</td> <td>1</td> <td>4.55%</td> <td>4.64</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>L</td> <td>2</td> <td>9.09%</td> <td>2.97</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>M</td> <td>1</td> <td>4.55%</td> <td>3.55</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>L</td> <td>11</td> <td>50.00%</td> <td>18.90</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>H</td> <td>1</td> <td>4.55%</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>L</td> <td>21</td> <td>95.45%</td> <td>11.43</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>M</td> <td>1</td> <td>4.55%</td> <td>3.82</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>L</td> <td>1</td> <td>4.55%</td> <td>1.27</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.	23	L	1	4.55%	4.64	25	L	2	9.09%	2.97	25	M	1	4.55%	3.55	28	L	11	50.00%	18.90	30	H	1	4.55%	2.00	36	L	21	95.45%	11.43	36	M	1	4.55%	3.82	39	L	1	4.55%	1.27																																																																																
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.																																																																																																																													
23	L	1	4.55%	4.64																																																																																																																													
25	L	2	9.09%	2.97																																																																																																																													
25	M	1	4.55%	3.55																																																																																																																													
28	L	11	50.00%	18.90																																																																																																																													
30	H	1	4.55%	2.00																																																																																																																													
36	L	21	95.45%	11.43																																																																																																																													
36	M	1	4.55%	3.82																																																																																																																													
39	L	1	4.55%	1.27																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =</td> <td>8.00</td> </tr> <tr> <td>VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV_i)=</td> <td>18.9000</td> </tr> <tr> <td>NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m_i)=</td> <td>8.4480</td> </tr> </tbody> </table>					CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)		NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	8.00	VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	18.9000	NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.4480																																																																																																																					
CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)																																																																																																																																	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	8.00																																																																																																																																
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	18.9000																																																																																																																																
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.4480																																																																																																																																
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$																																																																																																																																	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-56: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 19

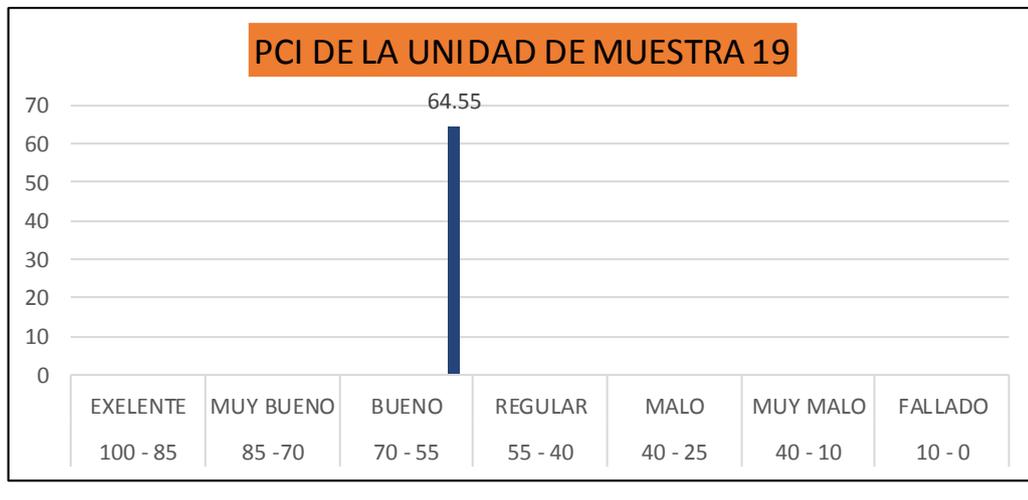
CALCULO DEL VALOR PCI												
N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	qi	CDV	
1	18.90	11.43	4.64	3.82	3.55	2.97	2.00	1.27	48.58	6	23.15	
2	18.90	11.43	4.64	3.82	3.55	2.00	2.00	1.27	47.61	5	24.77	
3	18.90	11.43	4.64	3.82	2.00	3.00	2.00	1.27	47.06	4	27.09	
4	18.90	11.43	4.64	2.00	2.00	4.00	2.00	1.27	46.24	3	29.52	
5	18.90	11.43	2.00	2.00	2.00	5.00	2.00	1.27	44.60	2	35.45	
6	18.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.27	32.17	1	32.17	
7												
8												
9												

PCI = 64.55

CLASIFICACIÓN= BUENO

CLASIFICACION DEL PCI	
RANGO	CLASIFICACION
100 - 85	EXELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	MALO
40 - 10	MUY MALO
10 - 0	FALLADO

maxCDV= 35.45	
PCI = 100 - maxCDV	
PCI=	64.55



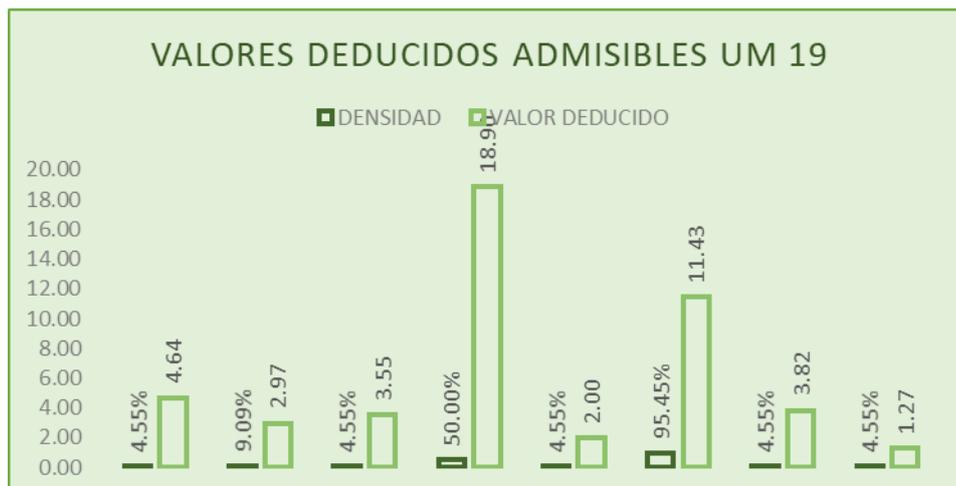


Gráfico IV-20: Valores Deducidos Admisibles UM - 19

Cuadro IV-57: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 19

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		28 GRIETA LINEAL			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		VALOR DEDUCIDO			
		DENSIDAD	B	M	A
X ₀ =	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X=	50.00	5.00	3.20	4.00	9.60
X ₁ =	55.00	10.00	5.90	7.80	19.20
Y ₀ =	18.90	15.00	8.30	11.50	24.20
Y _x =?	18.90	20.00	10.60	14.40	28.30
Y ₁ =	19.60	25.00	12.80	17.60	31.60
		30.00	14.90	20.20	34.70
		35.00	16.20	22.40	37.60
		40.00	17.20	24.30	40.30
		45.00	18.10	26.00	42.80
		50.00	18.90	27.50	45.20
		55.00	19.60	28.80	47.50
		60.00	20.30	30.10	49.70
		65.00	20.90	31.20	51.80
		70.00	21.40	32.30	53.90
		75.00	22.00	33.30	55.80
		80.00	22.40	34.20	57.70
		85.00	22.90	35.10	59.60
		90.00	23.30	35.90	61.40
		95.00	23.70	36.70	63.10
		100.00	24.10	37.40	64.80
		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		50.00		18.90	

28L	
X ₀ =	50.00
X=	50.00
X ₁ =	55.00
Y ₀ =	18.90
Y _x =?	18.90
Y ₁ =	19.60

VALOR DEDUCIDO

DENSIDAD

— BAJO — MEDIO — ALTO

Fuente: Elaboración propia.

4.1.20 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-20.

Cuadro IV-58: Formato de inspección de campo UM - 20

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO			
	Ca. Amazonas	EVALUADO POR:	Bach. K. M. Espinoza
FECHA =	2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA=	20
SEGMENTO=	3	NUMERO DE LOSAS=	22

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de Durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grietas Lineales</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parqueo grande</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	22	Grieta de Esquina	23	Losa Dividida	24	Grieta de Durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de Junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grietas Lineales	29	Parqueo grande	30	Parqueo pequeño	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Grietas de Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de Junta</td></tr> </table>	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de Vía Férrea	36	Desconchamiento	37	Grietas de Retracción	38	Descascaramiento de Esq.	39	Descascaramiento de Junta	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">D</th> <th style="text-align: center;">I</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36L</td><td>28L 36L</td></tr> <tr><td>2</td><td>28L 36L</td><td>28L 36L</td></tr> <tr><td>3</td><td>36L 37L</td><td>36M 37L 25L</td></tr> <tr><td>4</td><td>28L 36L</td><td>28L 36L 25L</td></tr> <tr><td>5</td><td>28L 36L</td><td>36L 23L</td></tr> <tr><td>6</td><td>23L 36L</td><td>23L 36L</td></tr> <tr><td>7</td><td>23L 36L 38L</td><td>36L 39L</td></tr> <tr><td>8</td><td>36M 28L</td><td>36L</td></tr> <tr><td>9</td><td>36H</td><td>36H</td></tr> <tr><td>10</td><td>28L 36L</td><td>36M</td></tr> <tr><td>11</td><td>36L</td><td>28L 36L</td></tr> </tbody> </table>		D	I	1	36L	28L 36L	2	28L 36L	28L 36L	3	36L 37L	36M 37L 25L	4	28L 36L	28L 36L 25L	5	28L 36L	36L 23L	6	23L 36L	23L 36L	7	23L 36L 38L	36L 39L	8	36M 28L	36L	9	36H	36H	10	28L 36L	36M	11	36L	28L 36L
21	Blowup /Buckling																																																																											
22	Grieta de Esquina																																																																											
23	Losa Dividida																																																																											
24	Grieta de Durabilidad "D"																																																																											
25	Escala																																																																											
26	Sello de Junta																																																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																																																											
28	Grietas Lineales																																																																											
29	Parqueo grande																																																																											
30	Parqueo pequeño																																																																											
31	Pulimento de Agregados																																																																											
32	Popouts																																																																											
33	Bombeo																																																																											
34	Punzonamiento																																																																											
35	Cruce de Vía Férrea																																																																											
36	Desconchamiento																																																																											
37	Grietas de Retracción																																																																											
38	Descascaramiento de Esq.																																																																											
39	Descascaramiento de Junta																																																																											
	D	I																																																																										
1	36L	28L 36L																																																																										
2	28L 36L	28L 36L																																																																										
3	36L 37L	36M 37L 25L																																																																										
4	28L 36L	28L 36L 25L																																																																										
5	28L 36L	36L 23L																																																																										
6	23L 36L	23L 36L																																																																										
7	23L 36L 38L	36L 39L																																																																										
8	36M 28L	36L																																																																										
9	36H	36H																																																																										
10	28L 36L	36M																																																																										
11	36L	28L 36L																																																																										

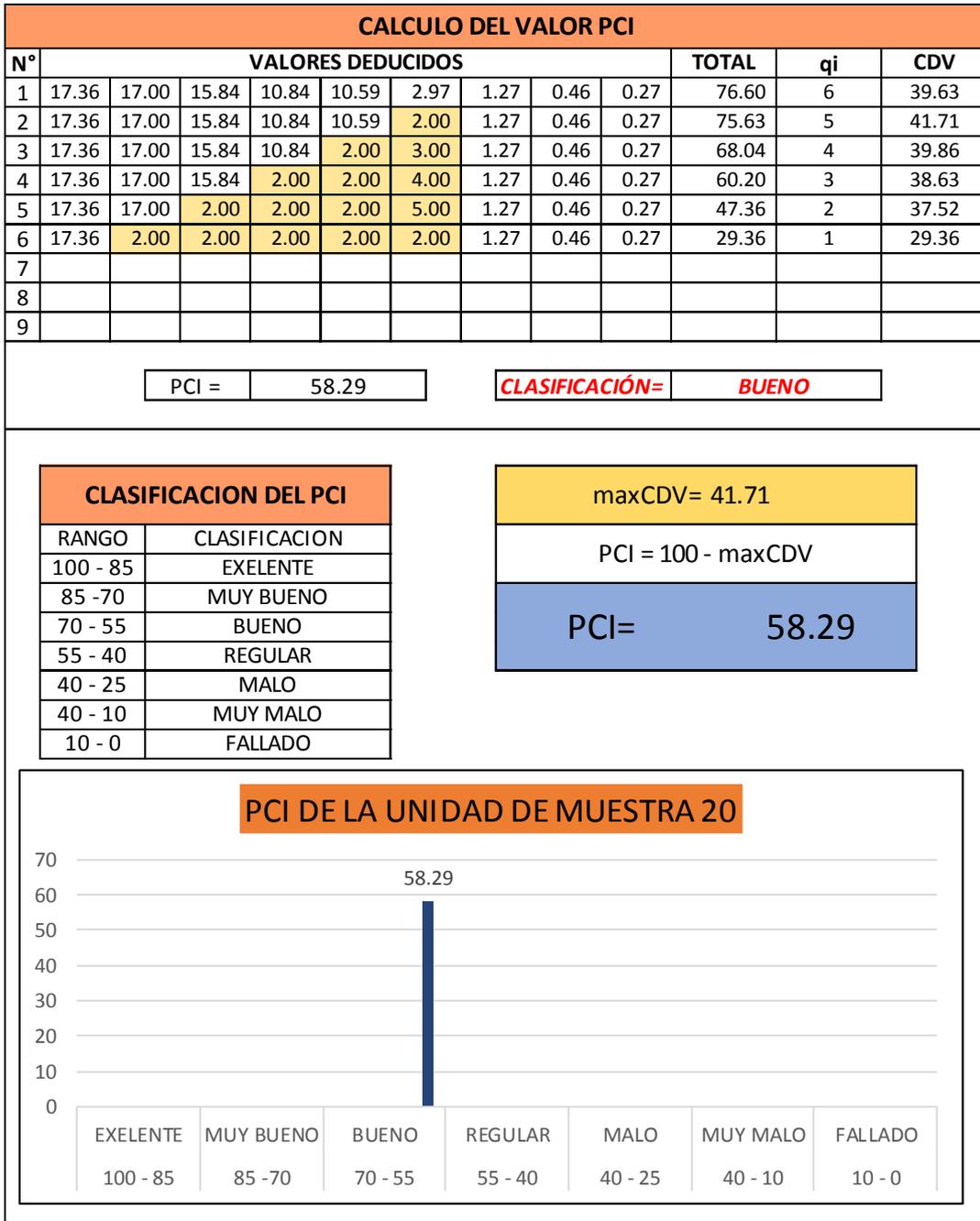
TIPO DE DAÑO	SEVERID.	Nro DE LOSAS	DENSIDAD	VALOR DEDUC.
23	L	4	18.18%	17.00
25	L	2	9.09%	2.97
28	L	9	40.91%	17.36
36	L	17	77.27%	10.59
36	M	3	13.64%	10.84
36	H	2	9.09%	15.84
37	L	2	9.09%	0.00
38	L	1	4.55%	0.46
39	L	1	4.55%	1.27

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	9.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i)=	17.3600
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i)=	8.5894

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

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-59: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 20



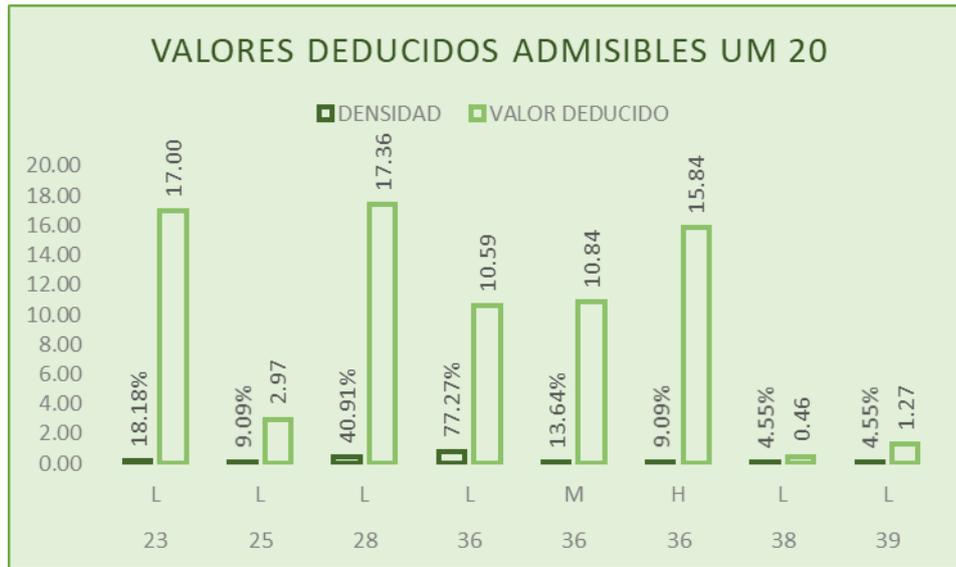


Gráfico IV-21: Valores Deducidos Admisibles UM - 20

Cuadro IV-60: Calculo Valor Deducido más Alto falla 28L UM - 20

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-61: Formato de inspección de campo UM - 21

4.1.21 Hoja de cálculo para la evaluación de la UM-21.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE					
EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CEMENTO HIDRÁULICO					
		Ca. Amazonas	EVALUADO POR:		Bach. K. M. Espinoza
FECHA =		2-Set-18	UNIDAD DE MUESTRA =		21
SEGMENTO =		3	NUMERO DE LOSAS =		22

<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>Blowup /Buckling</td><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de Esquina</td><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa Dividida</td><td>33</td><td>Rombo</td></tr> <tr><td>24</td><td>Abundancia de H. W. 1</td><td>34</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escalones</td><td>35</td><td>Cruce de Vía Férrea</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de Junta</td><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td><td>rietras de Retracción</td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td><td>escasaramiento de Esq.</td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td><td>escasaramiento de Junta</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parqueo pequeño</td><td></td><td></td></tr> </table>	21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados	22	Grieta de Esquina	32	Popouts	23	Losa Dividida	33	Rombo	24	Abundancia de H. W. 1	34	Desconchamiento	25	Escalones	35	Cruce de Vía Férrea	26	Sello de Junta	36	Desconchamiento	27			rietras de Retracción	28			escasaramiento de Esq.	29			escasaramiento de Junta	30	Parqueo pequeño			<p style="text-align: center;">28 GRIETA LINEAL</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">DENSIDAD</th> <th colspan="3">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <th>B</th> <th>M</th> <th>A</th> </tr> <tr><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>3.20</td><td>4.00</td><td>9.50</td></tr> <tr><td>10.00</td><td>5.90</td><td>7.80</td><td>19.20</td></tr> <tr><td>15.00</td><td>8.30</td><td>11.50</td><td>24.20</td></tr> <tr><td>20.00</td><td>10.60</td><td>14.40</td><td>28.30</td></tr> <tr><td>25.00</td><td>12.80</td><td>17.60</td><td>31.50</td></tr> <tr><td>30.00</td><td>14.90</td><td>20.20</td><td>34.70</td></tr> <tr><td>35.00</td><td>16.20</td><td>22.40</td><td>37.50</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>40.00</td><td>17.20</td><td>24.30</td><td>40.30</td></tr> <tr style="background-color: yellow;"><td>45.00</td><td>18.10</td><td>26.00</td><td>42.80</td></tr> <tr><td>50.00</td><td>18.90</td><td>27.50</td><td>45.20</td></tr> <tr><td>55.00</td><td>19.60</td><td>28.80</td><td>47.50</td></tr> <tr><td>60.00</td><td>20.30</td><td>30.10</td><td>49.70</td></tr> <tr><td>65.00</td><td>20.90</td><td>31.20</td><td>51.80</td></tr> <tr><td>70.00</td><td>21.40</td><td>32.30</td><td>53.90</td></tr> <tr><td>75.00</td><td>22.00</td><td>33.30</td><td>55.80</td></tr> <tr><td>80.00</td><td>22.40</td><td>34.20</td><td>57.70</td></tr> <tr><td>85.00</td><td>22.90</td><td>35.10</td><td>59.50</td></tr> <tr><td>90.00</td><td>23.30</td><td>35.90</td><td>61.40</td></tr> <tr><td>95.00</td><td>23.70</td><td>36.70</td><td>63.10</td></tr> <tr><td>100.00</td><td>24.10</td><td>37.40</td><td>64.80</td></tr> <tr> <th>DENSIDAD</th> <th colspan="3">VALOR DEDUCIDO</th> </tr> <tr> <td>40.91</td> <td colspan="3">17.36</td> </tr> </table>	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			B	M	A	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	3.20	4.00	9.50	10.00	5.90	7.80	19.20	15.00	8.30	11.50	24.20	20.00	10.60	14.40	28.30	25.00	12.80	17.60	31.50	30.00	14.90	20.20	34.70	35.00	16.20	22.40	37.50	40.00	17.20	24.30	40.30	45.00	18.10	26.00	42.80	50.00	18.90	27.50	45.20	55.00	19.60	28.80	47.50	60.00	20.30	30.10	49.70	65.00	20.90	31.20	51.80	70.00	21.40	32.30	53.90	75.00	22.00	33.30	55.80	80.00	22.40	34.20	57.70	85.00	22.90	35.10	59.50	90.00	23.30	35.90	61.40	95.00	23.70	36.70	63.10	100.00	24.10	37.40	64.80	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO			40.91	17.36		
21	Blowup /Buckling	31	Pulimento de Agregados																																																																																																																																									
22	Grieta de Esquina	32	Popouts																																																																																																																																									
23	Losa Dividida	33	Rombo																																																																																																																																									
24	Abundancia de H. W. 1	34	Desconchamiento																																																																																																																																									
25	Escalones	35	Cruce de Vía Férrea																																																																																																																																									
26	Sello de Junta	36	Desconchamiento																																																																																																																																									
27			rietras de Retracción																																																																																																																																									
28			escasaramiento de Esq.																																																																																																																																									
29			escasaramiento de Junta																																																																																																																																									
30	Parqueo pequeño																																																																																																																																											
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																											
	B	M	A																																																																																																																																									
0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																									
5.00	3.20	4.00	9.50																																																																																																																																									
10.00	5.90	7.80	19.20																																																																																																																																									
15.00	8.30	11.50	24.20																																																																																																																																									
20.00	10.60	14.40	28.30																																																																																																																																									
25.00	12.80	17.60	31.50																																																																																																																																									
30.00	14.90	20.20	34.70																																																																																																																																									
35.00	16.20	22.40	37.50																																																																																																																																									
40.00	17.20	24.30	40.30																																																																																																																																									
45.00	18.10	26.00	42.80																																																																																																																																									
50.00	18.90	27.50	45.20																																																																																																																																									
55.00	19.60	28.80	47.50																																																																																																																																									
60.00	20.30	30.10	49.70																																																																																																																																									
65.00	20.90	31.20	51.80																																																																																																																																									
70.00	21.40	32.30	53.90																																																																																																																																									
75.00	22.00	33.30	55.80																																																																																																																																									
80.00	22.40	34.20	57.70																																																																																																																																									
85.00	22.90	35.10	59.50																																																																																																																																									
90.00	23.30	35.90	61.40																																																																																																																																									
95.00	23.70	36.70	63.10																																																																																																																																									
100.00	24.10	37.40	64.80																																																																																																																																									
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																																																																																																																																											
40.91	17.36																																																																																																																																											

$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$	
---	--

X ₀ = TIPO DE 40.00		Y ₀ = DE 17.20		VALOR DEDUC.
X = 40.91	ERID.	Y _x = ?	17.36	
X ₁ = 45.00	L	Y ₁ = 18.10	4.55%	3.19

	22	M	1	4.55%	6.55
	23	L	1	4.55%	4.64
	28	L	7	31.82%	15.37
	28	M	1	4.55%	3.64
	29	L	1	4.55%	1.00
	29	M	6	27.27%	18.81

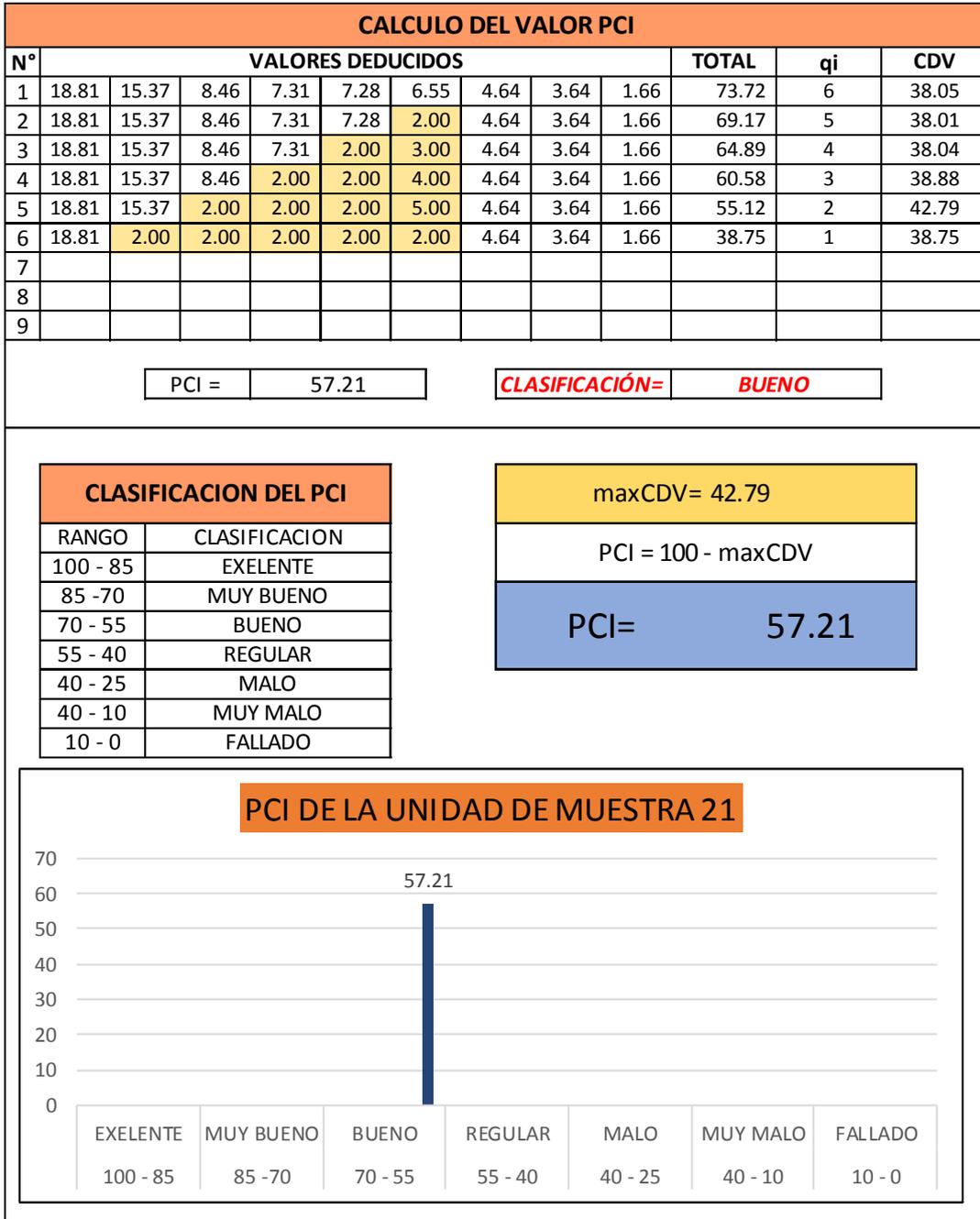
GRIETA LINEAL

CALCULO DEL NUMERO MÁXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS. (incluye la fracción)	
NUMERO DE DEDUCIDOS > 2(q) =	11.00
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO (HDV _i) =	18.8100
NUMERO ADMISIBLE DE DED. (m _i) =	8.4562

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

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-62: Calculo Valor Deducido corregido y PCI UM - 21



Fuente: Elaboración propia.



Gráfico IV-22: Valores Deducidos Admisibles UM - 21

Cuadro IV-63: Calculo Valor Deducido más Alto falla 29M UM - 21

CALCULO DEL VALOR DEDUCIDO POR INTERPOLACIÓN LINEAL		29 PARCHEO (GRANDE)			
$y_x = y_0 + \frac{x - x_0}{x_1 - x_0} (y_1 - y_0)$		VALOR DEDUCIDO			
		DENSIDAD	B	M	A
X ₀ =	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X=	27.27	5.00	1.10	2.90	8.00
X ₁ =	30.00	10.00	2.70	5.80	15.70
Y ₀ =	16.90	15.00	4.30	8.80	23.20
Y _x =?	18.81	20.00	6.30	11.70	29.50
Y ₁ =	21.10	25.00	9.40	16.90	34.60
		30.00	11.90	21.10	39.40
		35.00	14.00	24.70	43.50
		40.00	15.80	27.80	47.00
		45.00	17.50	30.50	50.10
		50.00	18.90	33.00	52.90
		55.00	20.20	35.20	55.40
		60.00	21.40	37.20	57.70
		65.00	22.50	39.00	59.80
		70.00	23.50	40.70	61.80
		75.00	24.50	42.30	63.60
		80.00	25.50	43.80	65.30
		85.00	26.20	45.20	66.90
		90.00	27.00	46.60	68.50
		95.00	27.70	47.80	69.90
		100.00	28.40	49.00	71.20
		DENSIDAD		VALOR DEDUCIDO	
		27.27		18.81	

29M	
PARCHEO (GRANDE)	
VALOR DEDUCIDO	DENSIDAD
0	0
20	10
40	20
60	30
80	40
100	50

— BAIJO — MEDIO — ALTO

Fuente: Elaboración propia.

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En el análisis de los resultados de la vía se estableció tres segmentos que suman en total 21 unidades de muestra, el primer segmento consta de 12 unidades de muestra, ocho (8) unidades de muestra con carriles externos y cuatro (4) carriles centrales. El segundo segmento de vía con seis (6) unidades de muestra, cuatro (4) unidades de muestra con carril izquierdo y dos (2) unidades de muestra con carril izquierdo. Finalmente, el tercer segmento con tres (3) unidades de muestra.

Para determinar el valor PCI se emplea el promedio ponderado debido a que los tres segmentos de vía tienen distintas características en cuanto a la geometría del pavimento. Definido las unidades muestrales se procede a calcular los valores PCI de cada unidad muestral, en los cuadros IV-64, IV-65, IV-66, IV-67 y IV-68 se detallan los valores resultantes. Finalmente, se obtuvo el PCI de la vía con un valor de 51.54 y clasifica un pavimento de condición REGULAR.

Cuadro IV-64: Valor PCI del segmento 1 - carril externo.

SEGMENTO 1 - CARRIL EXTERNO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 1	22	34.09	MALO	44.34	REGULAR
U M 2	22	43.42	REGULAR		
U M 3	22	56.86	BUENO		
U M 4	22	36.18	MALO		
U M 5	22	51.14	REGULAR		
U M 6	22	37.56	MALO		
U M 7	22	56.46	BUENO		
U M 8	22	39.00	MALO		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-65: Valor PCI del segmento 1 - carril central.

SEGMENTO 1 - CARRIL CENTRAL					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 13	22	55.64	BUENO	56.79	BUENO
U M 14	22	58.03	BUENO		
U M 15	22	53.96	REGULAR		
U M 16	22	59.52	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-66: Valor PCI del segmento 2 - carril izquierdo.

SEGMENTO 2 - CARRIL IZQUIERDO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 9	17	64.15	BUENO	55.14	BUENO
U M 10	17	41.21	BUENO		
U M 11	16	70.46	MUY BUENO		
U M 12	16	44.73	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-67: Valor PCI del segmento 2 - carril derecho.

SEGMENTO 2 - CARRIL DERECHO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 17	17	54.00	REGULAR	49.99	REGULAR
U M 18	16	45.97	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro IV-68: Valor PCI del segmento 3.

SEGMENTO 3					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 19	22	64.55	BUENO	60.02	BUENO
U M 20	22	58.29	BUENO		
U M 21	22	57.21	BUENO		

Fuente: Elaboración propia.

En el *cuadro IV-69* puede verse el cálculo de los valores PCI ponderado obtenido de los tres segmentos de vía.

Cuadro IV-69: Valores PCI cada segmento de Vía y valor PCI promedio ponderado final de la vía.

PCI SEGMENTO 1		PCI SEGMENTO 2		PCI SEGMENTO 3	PCI DE LA VIA
CARRIL EXTERNO	CARRIL CENTRAL	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO	60.02	51.54
44.34	56.79	55.14	49.99		
48.49		53.42			
REGULAR		REGULAR		BUENO	REGULAR

Fuente: Elaboración propia.

cuadro IV-70 establece los daños encontrados a lo largo de la vía, la que más resalta es la de Desconchamiento con 373 losas afectadas seguido de Escala con 174 losas y el de Grietas lineales con 170 losas.

Se encontraron un total de 941 daños de las distintas patologías, 544 daños de severidad Baja, 290 daños de severidad Media y 107 daños de severidad Alta.

Como se muestra en el cuadro IV-7 se encontraron 13 tipo de patologías y la que las más determina la condición del pavimento es el de Grieta lineal.

Los gráficos IV-22, IV-23, IV-24 se definen el nivel de incidencia de afectación porcentual por nivel de severidad, y el daño que más afectación tiene a lo largo del pavimento es el daño de desconchamiento con 395 en el de severidad baja, 49% el de severidad media y 17 % al de severidad alta.

Cuadro IV-70: Valor PCI del segmento 1 - carril derecho.

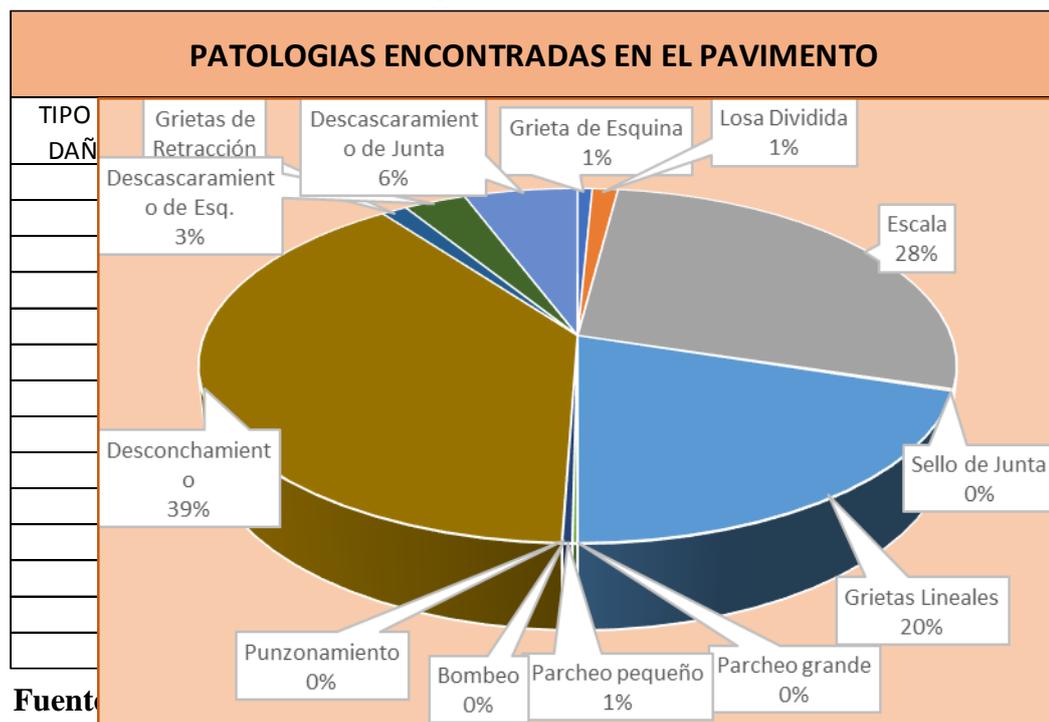


Gráfico IV-23: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Baja. **Fuente:** Elaboración propia

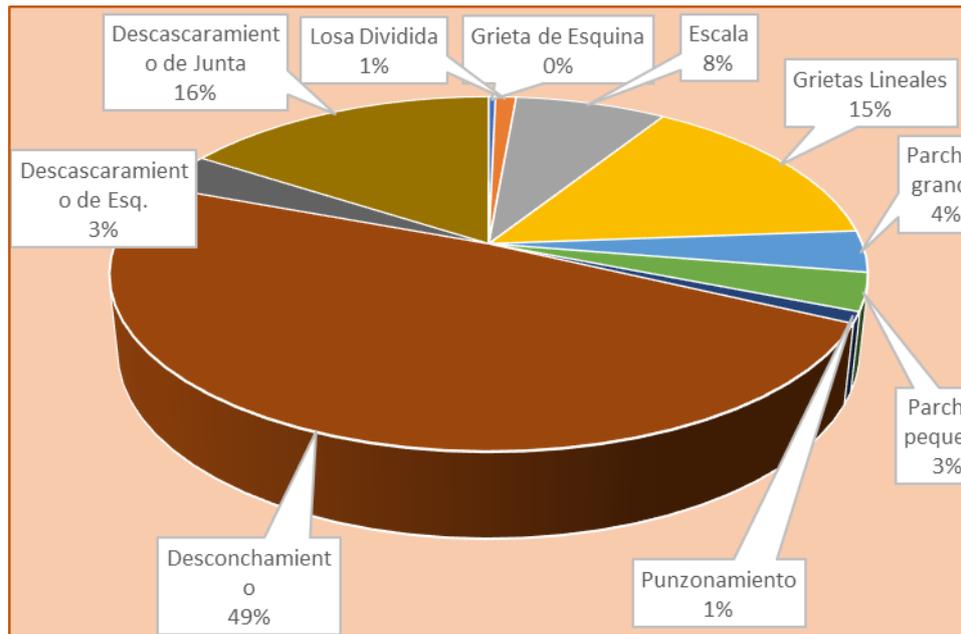


Gráfico IV-24: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Media. **Fuente:** Elaboración propia

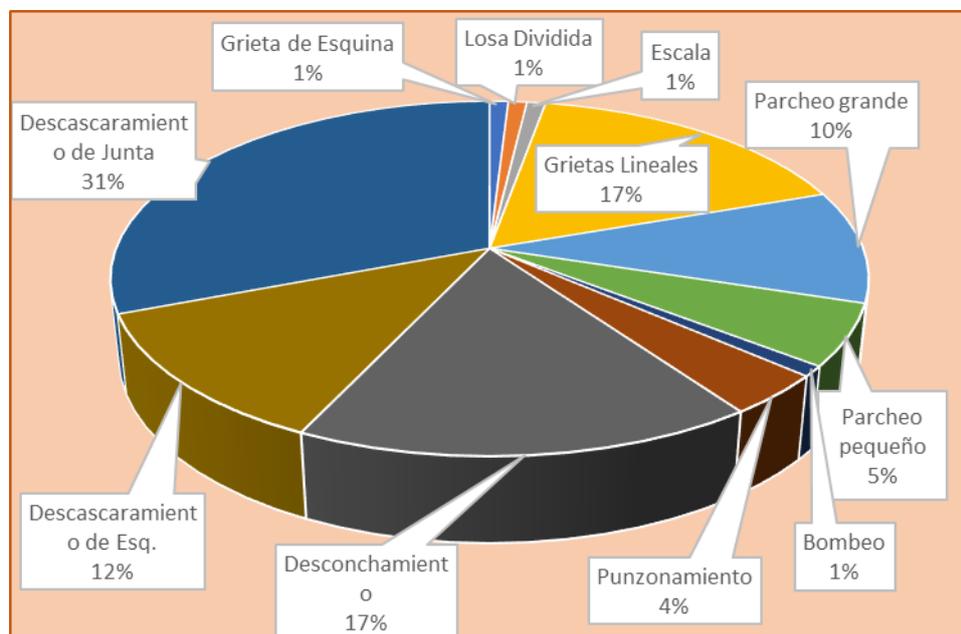


Gráfico IV-25: Porcentaje de incidencia de las patologías de severidad Alta. **Fuente:** Elaboración propia

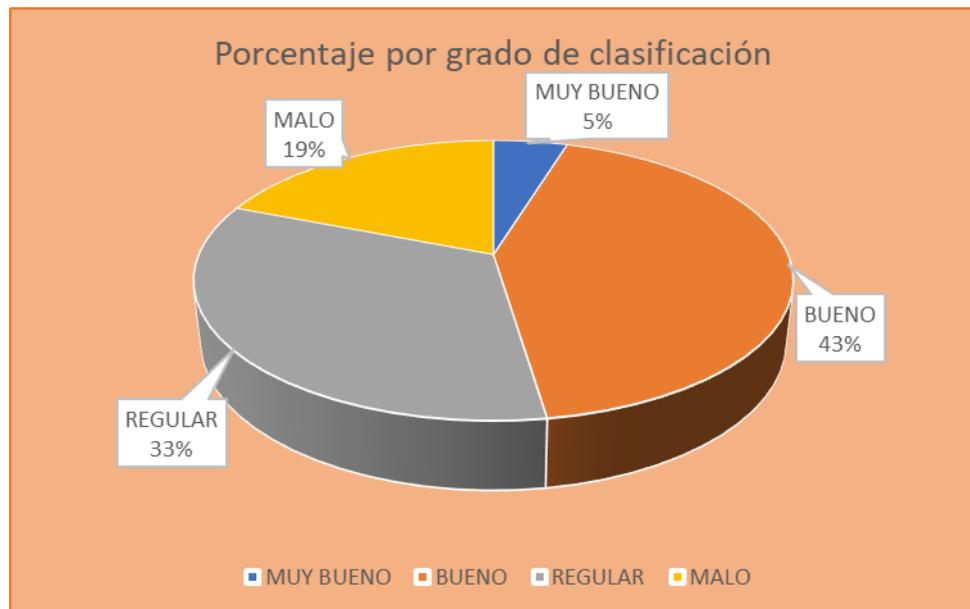


Gráfico IV-26: Porcentajes por el grado de clasificación. **Fuente:** Elaboración propia.

V. CONCLUSIONES.

- La superficie en análisis (calle Amazonas de la cuadra 01 al 06) contiene un total de 21 unidades de muestra donde el **45.5% del pavimento no tienen patologías y el 55.5% tienen patologías.**
- El daño que más afecta al pavimento es la patología del **Desconchamiento** con un 40% de afectación, seguidamente el de **Escala** y de las **Grietas**

lineales con un 18% de afectación cada uno, descascaramiento de junta con 12% de afectación, estas patologías por consiguiente tienen mayor valor deducido y determinan al final el valor PCI de las unidades de muestra.

- Del estudio realizado el pavimento contiene un total de 429 losas divididos en tres segmentos de vía, el primer segmento tiene un total 12 Unidades de Muestra y un PCI promedio ponderado de 48.49 y una condición REGULAR, el segundo segmento tiene un total de seis (06) Unidades de Muestra con un PCI promedio ponderado de 53.42 de condición REGULAR y el tercer segmento con tres (03) Unidades de Muestra y un PCI igual a 60.02 de condición BUENO, finalmente de estos tres segmentos se concluye que el **PCI promedio ponderado es igual a 51.54** y su condición final de **REGULAR**.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.

- El desconchamiento encontrado con más frecuencia en el pavimento en estudio por su naturaleza se ve poco atractivo y ha perdido la capa protectora y se ha roto, esta patología se incrementa más con el paso del

tiempo y para su reparación es importante que la superficie del concreto sea revestido o reparado rápidamente.

- Es importante antes de cualquier reparación del desconchamiento, delimitar el área con las señales de seguridad y desviar el tráfico, seguidamente se debe eliminar el material suelto de la superficie utilizando el martillo y la compresora extrayendo el material débil de la zona, lo ideal es llegar a una profundidad mínima de 5.00 cm. Se aplica la limpieza de la superficie con ácido clorhídrico al 50% con el agua, enjuagar a presión, y finalmente se rellena el agujero con la mezcla de concreto con una cantidad mínima de agua y esperar que el parche fragüe.
- También, es ideal frecuentar las inspecciones y evaluaciones periódicas por parte de las instituciones que estén a cargo del mantenimiento de las vías, este trabajo establece el comportamiento del pavimento y nos ayuda a definir si el pavimento cumple su función en el tiempo de vida establecido y así establecer el tipo de conservación vial.
- Como bien sabemos la conservación vial es una actividad dirigida a conservar las calzadas, bermas y otros elementos propios del pavimento, de forma que se elimine el peligro al usuario y los problemas del deterioro de la vía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Godoy Oddone AJ, Ramírez Dittrich RF. Patología de Pavimentos Rígidos de la ciudad de Asunción Paraguay. [Internet].; 2014. Acceso 22 de Julio de 2018. Disponible en : <http://ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/01pa-vi01.pdf> .
2. Peña Zerpa JE, Martínez Rubio FI. Plan de recuperación y mantenimiento para una importante arteria vial de concreto que comunica la Zona del Cafetal con los Naranjos. Municipio, El Hatillo. [Internet].; 2013. Acceso 20 de Julio de 2018. Disponible en: <https://docplayer.es/12709685-Republica-bolivariana-de-venezuela-universidad-nueva-esparta-facultad-de-ingenieria-escuela-de-ingenieria-civil.html> .
3. Estudio de Hormigones de alta resistencia y su incidencia en la durabilidad de la capa de rodadura de las vías en el Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua. [Internet].; 2015. Acceso 25 de Julio de 2018. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/Tesis%20897%20-%20Salinas%20N%C3%BA%20B1ez%20Edgar%20Israel.pdf> .
4. Fuentes Ramos FG. Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA. HH. Ciudad Blanca zonaC Distrito Paucarpata, Provincia Arequipa, Región Are. [Internet].; 2013. Acceso 15 de Julio de 2018. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/658/PATOLOGIAS_MORI_GUZMAN_ROBERT RONALD.pdf?sequence=1 .
5. Neira Jaramillo AA. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en las calles de la capital del distrito de Sondorillo, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. [Internet].; 2015. Acceso 18 de Julio de 2018. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043469> .

6. Gonzales Crisóstomo PJ. Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc-Región Cajamarca, abril 2012. [Internet].; 2012. Acceso 01 de Agosto de 2018. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000025808> .
7. Montejo Fonseca A. Ingenieria de Pavimentos Para Carreteras. [Internet]. Bogota D. C.: Agora Editores; 2002.. Disponible en: <https://s3.amazonaws.com/ppt-download/alfonsomontejofonseca-ingenieriadepavimentos-131113111320-phpapp01.pdf?response-content-disposition=attachment&Signature=SDPOOr9kS9KlekrV%2FwdWt86NUUY%3D&Expires=1486914764&AWSAccessKeyId=AKIAJ6D6SEMXSASXHDAQ> .
8. Saucedo Vidal A. Concreto hidráulico permeable, una alternativa para la recarga de los mantos acuíferos del Valle de México. [Internet].; 2010. Acceso 1 de Agosto de 2018. Disponible en: <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/529> .
9. Monsalve Escobar LM, Giraldo Vasquez LC, Maya Gaviria J. Diseño de Paviimento Flexible y Rígido. [Internet].; 2012.. Disponible en: <https://es.slideshare.net/rosabeatrizvillaloboshuaman/diseo-de-pavimento-flexible-y-rgido> .
10. Sánchez Campos PE. Método de diseño de losas de dimensiones superficiales optimizadas, en pavimentos de concreto hidráulico. [Internet].; 2014. Acceso 2 de Julio de 2018. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/6963/1/M%C3%A9todo%20de%20dise%C3%B1o%20de%20losas%20de%20dimensiones%20superficiales%20optimizadas%2C%20en%20pavimentos%20de%20concreto%20hidr%C3%A1ulico.pdf> .
11. Diego H. C. Diseño y construccion de pavimentos urbanos de hormigon. [Internet].; 2013. Acceso 20 de Julio de 2018. Disponible en: <http://pavimentosurbanos.icpa.org.ar/publico/Jornada-ITECO/03%20->

[%20Dise%C3%B1o%20estructural%20de%20pavimentos%20r%C3%ADgididos.pdf](#) .

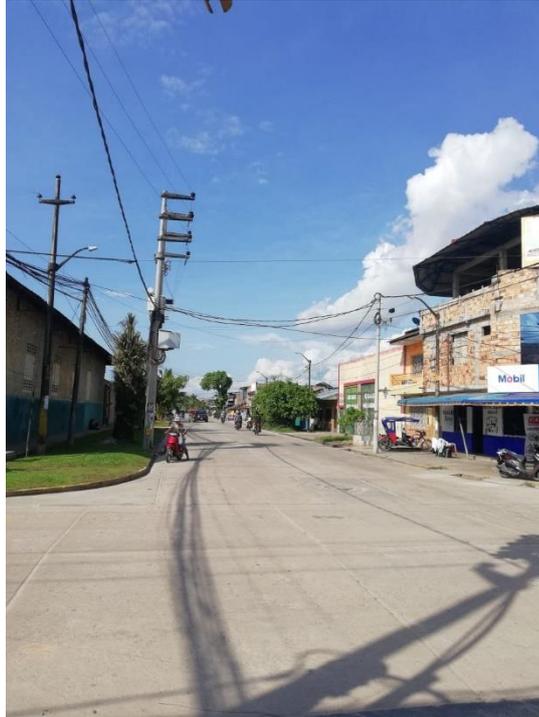
12. Altamirano Kauffmann LF. Deterioro de Pavimentos Rígidos. [Internet].; 2007. Acceso 20 de Julio de 2018. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioro-pavimentos-rigidos/deterioro-pavimentos-rigidos.pdf> .
13. Técnicas de rehabilitación de pavimentos de concreto. [Internet].; 2004. Acceso 22 de Julio de 2018. Disponible en: http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/tesis/pdf/1_102_181_62_937.pdf .
14. Menéndez JR. Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. [Internet].; 2003. Acceso 22 de Julio de 2018. Disponible en: <http://www.ilo.org/public/spanish/employment/recon/eiip/download/mcrmantec.pdf> .
15. CEPAL/GTZ. Caminos, Un nuevo enfoque para la Gestión y Conservación de Redes Viales. Santiago de Chile. [Internet].; 1994. Acceso 26 de julio de 2018. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/33758/S9200630_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y .
16. Hiliquín Brañez ML. Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016. [Internet].; 2016. Acceso 29 de Julio de 2018. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/Hilliquin-Bra%C3%B1ez-Mariana.pdf> .
17. Montejo Fonseca A. Ingeniería de pavimentos: Evaluación y nuevas tecnologías. Tercera ed. Bogotá; 2006.
18. Vásquez Varela LR. Pavement condition Index (PCI) para pavimentos

asfálticos y de concreto en carreteras Manizales; 2002.

19. UMSS Facultat de Ciències i Tecnologia. Manual Completo Diseño de Pavimentos. [Internet]. Disponible en: <http://civilgeeks.com/2014/08/31/manual-completo-diseno-de-pavimentos/> .
20. Peña Romayna SE. Determinacion y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de los pavimentos rígidos de la pista de acceso al terminal del grupo aéreo n° 42. [Internet].; 2013.. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000035900> .
21. Shahin M Y, Kohn S D. Pavement Management for Roads and Parking Lots U. S.: U S Army Construction Engineering Laboratory; 1981.
22. ASTM D5340. Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys. [Internet]. Disponible en: <http://mail.tku.edu.tw/yinghaur/lee/pms/ASTMD5340-98.pdf> .
23. Colegio de Ingenieros del Perú. Código de Ética del Colegio De Ingenieros del Perú. [Internet].; 1987. Acceso 29 de Julio de 2018. Disponible en: <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf> .

ANEXOS

ANEXO 1 - FOTOGRAFÍAS DE TRABAJO DE CAMPO Y DAÑOS ENCONTRADOS.



Fotografía 2: Vista panorámica del punto de inicio de la calle Amazonas con la intersección de la calle Trujillo.



Fotografía 1: Identificado las unidades de Muestra



Fotografía 3: Recolectando la información de los daños



Fotografía 4: Realizando las mediciones de los daños y las distancias de las losas.



Fotografía 5: Descascaramiento de esquina de alta severidad en UM 01.

El descascaramiento generalmente por la consecuencia del exceso de acabado del concreto fresco colocado y se produce por la exudación del mortero y agua, y así se da que la superficie del concreto resulte débil frente a la retracción.

Las fisuras capilares originadas evolucionan con el tránsito y se origina el descascaramiento de la superficie, ocasionando un levantamiento del material superficial que progresa tanto en área como en profundidad.

La opción de reparación adecuada es a profundidad total y esta consiste básicamente en la remoción y reemplazo de al menos una porción de la losa en todo su espesor, con el fin de restaurar el área deteriorada.



Fotografía 6: Grieta lineal de severidad alta UM 01.

Las causas principales de las grietas lineales son generadas por el asentamiento de la base y subbase, falta de apoyo de la losa originado por la erosión de la base, el alabeo térmico, el ancho excesivo de la losa, la carencia de junta longitudinal, el mal posicionamiento de las dovelas y/o barras de anclaje, el aserrado tardío de las juntas y la contracción del concreto.

La opción de reparación en el caso de severidad media es el cocido cruzado, el cajeadado y el sellado y lo mas recomendado es la reparación a profundidad total.



Fotografía 7: Daño de descascaramiento de Esquina severidad alta UM 01.





Fotografía 9: Desconchamiento de severidad alta UM 03

El desconchamiento es provocado por la acción del tránsito y del clima sobre una superficie del pavimento con perceptibles defectos originados en una técnica y control de calidad muy pobres durante la construcción del pavimento. Superficie muy débil por defecto de la exudación de mortero y agua durante las operaciones de terminado (sobrerterminado). Derrames de productos químicos que ataquen al hormigón (sales, ácidos). Armaduras excesivamente próximas a la superficie. Desagregación de los ángulos y puntos de intersección de

redes o mallas de fisuras capilares y Acción del fuego provocado por combustibles derramados.

Las alternativas de reparaciones dependen de la extensión del área y la profundidad de la falla, básicamente se realiza la reparación parcial con el concreto fino o el mortero de cemento y reparaciones a profundidad parcial.



Fotografía 10: Daño desconchamiento de severidad alta
UM 04

Fotografía 11: Parche grande de severidad Media
UM 4



Fotografía 13: Daño de sello de junta, desconchamiento y escala de severidad media UM 07.



Fotografía

amiento

Fotografía 15: Daño grietas lineales de severidad media y desconchamiento de severidad media UM 10.



Fotografía 16: Daño grietas lineales de severidad media UM 11.



Fotografía 17: Descascamiento de esquina de severidad alta UM 12



Fotografía 18: Desconchamiento de severidad alta UM 14

Fotografía 19. Desconchamiento de severidad media UM 16.



ANEXO 2 - ÁBACOS NUMÉRICOS PARA EL CALCULO DE VALORES DEDUCIDOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS (ASTM D-6433).

21 BLOW UP / BUCLING			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	3.00	15.00
5.00	4.40	9.60	37.30
10.00	8.30	17.50	58.40
15.00	12.00	25.40	65.80
20.00	15.50	32.40	71.60
25.00	19.00	40.60	76.50
30.00	22.40	47.20	80.70
35.00	25.80	52.80	84.40
40.00	29.10	57.60	87.80
45.00	32.40	61.90	90.90
50.00	34.90	65.80	93.80
55.00	36.20	69.20	97.00
60.00	37.30	72.50	100.00
65.00	38.40	74.80	
70.00	39.40	76.30	
75.00	40.30	77.60	
80.00	41.20	79.00	
85.00	42.00	80.10	
90.00	42.70	81.20	
95.00	43.50	82.20	
100.00	44.20	83.20	

22 GRIETAS DE ESQUINA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.50	7.20	12.10
10.00	8.70	14.50	23.40
15.00	12.60	21.70	34.00
20.00	16.40	28.70	41.50
25.00	20.20	34.40	47.30
30.00	23.80	39.20	52.10
35.00	27.40	43.10	56.10
40.00	31.00	46.60	60.00
45.00	34.50	49.60	64.00
50.00	37.50	52.30	67.30
55.00	39.70	53.80	69.30
60.00	41.20	55.30	70.90
65.00	42.60	56.60	72.40
70.00	43.90	57.80	73.80
75.00	45.10	58.90	75.00
80.00	46.20	60.00	76.20
85.00	47.30	61.00	77.30
90.00	48.30	61.90	78.30
95.00	49.20	62.80	79.30
100.00	50.10	63.70	80.30

23 LOSA DIVIDIDA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	5.10	10.70	17.00
10.00	9.80	21.50	32.00
15.00	14.20	28.20	42.70
20.00	18.60	33.30	50.30
25.00	22.90	37.90	56.20
30.00	27.10	42.20	61.00
35.00	31.00	46.10	65.10
40.00	34.50	49.90	68.60
45.00	36.60	53.40	71.80
50.00	38.50	56.80	74.00
55.00	40.20	59.80	76.30
60.00	41.70	62.00	78.40
65.00	43.10	64.00	80.30
70.00	44.50	65.80	82.10
75.00	45.70	67.50	83.70
80.00	46.80	69.10	85.30
85.00	47.90	70.50	86.80
90.00	48.90	71.90	88.10
95.00	49.90	73.30	89.40
100.00	50.80	74.50	90.70

24 GRIETA DE DUCTILIDAD "D"			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	2.00	5.00	11.70
10.00	3.60	10.00	23.40
15.00	5.20	14.50	32.80
20.00	6.70	19.00	39.40
25.00	8.30	22.40	44.50
30.00	9.90	25.20	48.70
35.00	11.50	27.60	52.30
40.00	13.20	29.60	55.30
45.00	14.70	31.40	58.10
50.00	15.70	33.00	60.40
55.00	16.60	34.50	61.70
60.00	17.50	35.80	62.90
65.00	18.30	37.10	64.00
70.00	19.00	38.20	65.00
75.00	19.70	39.20	65.90
80.00	20.30	40.20	66.80
85.00	20.90	41.20	67.60
90.00	21.40	42.00	68.40
95.00	22.00	42.90	69.20
100.00	22.50	43.70	69.90

25 ESCALA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.50	3.90	7.70
10.00	3.30	8.00	15.40
15.00	5.00	12.00	23.00
20.00	7.50	16.00	29.70
25.00	10.90	20.10	35.30
30.00	13.70	24.10	40.70
35.00	16.10	28.10	46.00
40.00	18.10	32.20	51.00
45.00	19.90	36.20	56.40
50.00	21.60	39.90	61.00
55.00	23.00	42.40	64.90
60.00	24.00	44.10	67.70
65.00	24.90	45.70	70.30
70.00	25.80	47.20	72.70
75.00	26.70	48.60	74.90
80.00	27.40	49.90	77.00
85.00	28.20	51.10	78.90
90.00	28.90	52.20	80.80
95.00	29.50	53.30	82.50
100.00	30.10	54.00	84.20

26 SELLO DE JUNTA	
El sello de junta no está relacionado por la densidad. La severidad del daño es determinada la condición del sellador en general para una unidad de muestra en particular. Los valores deducidos para los tres niveles de severidad, son:	
BAJO	2 PUNTOS
MEDIO	4 PUNTOS
ALTO	8 PUNTOS

27 DESNIVEL CARRIL / BERMA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.80	2.60	4.10
10.00	1.30	4.60	7.60
15.00	1.60	6.40	10.90
20.00	2.00	8.40	14.10
25.00	2.30	10.00	17.20
30.00	2.60	11.30	19.50
35.00	2.80	12.40	21.80
40.00	3.10	13.30	23.20
45.00	3.30	14.10	24.30
50.00	3.50	14.90	25.40
55.00	3.80	15.60	26.40
60.00	4.00	16.20	27.30
65.00	4.20	16.80	28.10
70.00	4.40	17.30	28.80
75.00	4.60	17.80	29.50
80.00	4.80	18.20	30.20
85.00	5.00	18.70	30.80
90.00	5.20	19.10	31.40
95.00	5.30	19.40	31.90
100.00	5.50	19.80	32.50

28 GRIETA LINEAL			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	3.20	4.00	9.60
10.00	5.90	7.80	19.20
15.00	8.30	11.50	24.20
20.00	10.60	14.40	28.30
25.00	12.80	17.60	31.60
30.00	14.90	20.20	34.70
35.00	16.20	22.40	37.60
40.00	17.20	24.30	40.30
45.00	18.10	26.00	42.80
50.00	18.90	27.50	45.20
55.00	19.60	28.80	47.50
60.00	20.30	30.10	49.70
65.00	20.90	31.20	51.80
70.00	21.40	32.30	53.90
75.00	22.00	33.30	55.80
80.00	22.40	34.20	57.70
85.00	22.90	35.10	59.60
90.00	23.30	35.90	61.40
95.00	23.70	36.70	63.10
100.00	24.10	37.40	64.80

29 PARCHEO (GRANDE)			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.10	2.90	8.00
10.00	2.70	5.80	15.70
15.00	4.30	8.80	23.20
20.00	6.30	11.70	29.50
25.00	9.40	16.90	34.60
30.00	11.90	21.10	39.40
35.00	14.00	24.70	43.50
40.00	15.80	27.80	47.00
45.00	17.50	30.50	50.10
50.00	18.90	33.00	52.90
55.00	20.20	35.20	55.40
60.00	21.40	37.20	57.70
65.00	22.50	39.00	59.80
70.00	23.50	40.70	61.80
75.00	24.50	42.30	63.60
80.00	25.50	43.80	65.30
85.00	26.20	45.20	66.90
90.00	27.00	46.60	68.50
95.00	27.70	47.80	69.90
100.00	28.40	49.00	71.20

30 PARCHEO (PEQUEÑO)			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.00	0.90	2.20
10.00	0.00	1.70	4.20
15.00	0.60	2.60	6.30
20.00	1.10	3.00	8.40
25.00	1.50	5.00	10.50
30.00	1.80	6.60	12.90
35.00	2.00	8.00	14.50
40.00	2.20	9.20	15.90
45.00	2.40	10.20	17.10
50.00	2.60	11.20	18.20
55.00	2.70	12.00	19.20
60.00	2.90	12.90	20.10
65.00	3.00	13.50	21.00
70.00	3.10	14.40	21.70
75.00	3.30	14.40	22.40
80.00	3.40	14.50	23.10
85.00	3.50	14.60	23.70
90.00	3.60	14.70	24.30
95.00	3.60	14.80	24.90
100.00	3.70	14.80	25.40

31 PULIMENTO DE AGREGADOS	
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
	B
0.00	0.00
5.00	0.80
10.00	1.30
15.00	2.80
20.00	3.80
25.00	4.60
30.00	5.30
35.00	5.90
40.00	6.40
45.00	6.80
50.00	7.20
55.00	7.50
60.00	7.80
65.00	8.10
70.00	8.40
75.00	8.60
80.00	8.90
85.00	9.10
90.00	9.30
95.00	9.50
100.00	9.70

32 POPOUTS	
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
	B
0.00	0.00
5.00	0.70
10.00	1.50
15.00	2.30
20.00	3.20
25.00	4.00
30.00	4.80
35.00	5.70
40.00	6.70
45.00	8.00
50.00	9.10
55.00	10.10
60.00	11.10
65.00	11.90
70.00	12.70
75.00	13.40
80.00	13.90
85.00	14.10
90.00	14.30
95.00	14.40
100.00	14.60

33 BOMBEO	
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
	B
0.00	0.00
5.00	3.60
10.00	6.70
15.00	9.50
20.00	12.20
25.00	14.90
30.00	17.40
35.00	19.90
40.00	22.50
45.00	24.30
50.00	26.10
55.00	27.60
60.00	29.40
65.00	30.90
70.00	32.50
75.00	34.00
80.00	34.90
85.00	35.70
90.00	36.50
95.00	37.20
100.00	38.00

34 PUNZONAMIENTO			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	7.30	11.60	15.60
10.00	14.50	22.90	31.80
15.00	21.60	32.30	41.90
20.00	27.36	39.00	49.10
25.00	31.90	44.20	54.60
30.00	35.60	48.40	59.20
35.00	38.80	52.00	63.00
40.00	41.50	55.10	66.30
45.00	43.90	57.80	69.30
50.00	46.10	60.30	71.90
55.00	48.10	62.50	74.30
60.00	49.80	64.50	76.40
65.00	51.50	66.40	78.40
70.00	52.70	68.00	80.30
75.00	53.30	68.90	82.00
80.00	53.60	69.40	83.40
85.00	53.90	69.90	84.30
90.00	54.20	70.30	85.10
95.00	54.40	70.80	86.00
100.00	54.80	71.20	86.80

35 CRUCE DE VIA FERREA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	4.70	9.10	29.00
10.00	8.60	17.60	54.20
15.00	13.20	24.60	63.50
20.00	16.50	29.50	70.00
25.00	19.00	33.40	75.10
30.00	21.10	36.50	79.30
35.00	22.90	39.20	82.80
40.00	24.40	41.50	85.80
45.00	25.70	43.50	88.50
50.00	26.90	45.40	90.90
55.00	28.00	47.00	93.00
60.00	29.00	48.00	95.00
65.00			
70.00			
75.00			
80.00			
85.00			
90.00			
95.00			
100.00			

36 DESCONCHAMIENTO			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.20	4.20	9.30
10.00	2.10	8.00	17.30
15.00	3.80	11.90	24.20
20.00	5.00	14.60	29.10
25.00	5.90	16.70	33.00
30.00	6.70	18.50	36.10
35.00	7.30	20.00	38.70
40.00	7.90	21.20	41.00
45.00	8.30	22.40	43.00
50.00	8.80	23.40	44.80
55.00	9.20	24.30	47.00
60.00	9.50	25.10	49.20
65.00	9.90	25.90	51.20
70.00	10.20	26.60	53.20
75.00	10.50	27.30	55.20
80.00	10.70	27.90	57.30
85.00	11.00	28.50	59.30
90.00	11.20	29.00	61.30
95.00	11.40	29.50	63.30
100.00	11.70	30.00	65.30

37 RETRACCION	
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
	B M A
0.00	0.00
5.00	0.00
10.00	0.00
15.00	0.00
20.00	0.00
25.00	0.50
30.00	1.00
35.00	1.40
40.00	1.80
45.00	2.10
50.00	2.40
55.00	2.60
60.00	2.90
65.00	3.10
70.00	3.30
75.00	3.50
80.00	3.60
85.00	3.80
90.00	4.00
95.00	4.10
100.00	4.30

38 DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	0.50	1.60	3.30
10.00	1.30	3.10	7.00
15.00	2.00	4.70	10.10
20.00	2.70	5.90	13.20
25.00	4.40	8.30	15.70
30.00	5.80	10.20	17.70
35.00	6.90	11.90	19.30
40.00	8.00	13.30	20.80
45.00	8.90	14.50	22.10
50.00	9.70	15.60	23.20
55.00	10.40	16.70	24.30
60.00	11.10	17.60	25.20
65.00	11.70	18.40	26.10
70.00	12.20	19.20	26.90
75.00	12.80	19.90	27.60
80.00	13.30	20.60	28.30
85.00	13.70	21.30	29.00
90.00	14.20	21.90	29.60
95.00	14.60	22.40	30.20
100.00	15.00	23.00	30.80

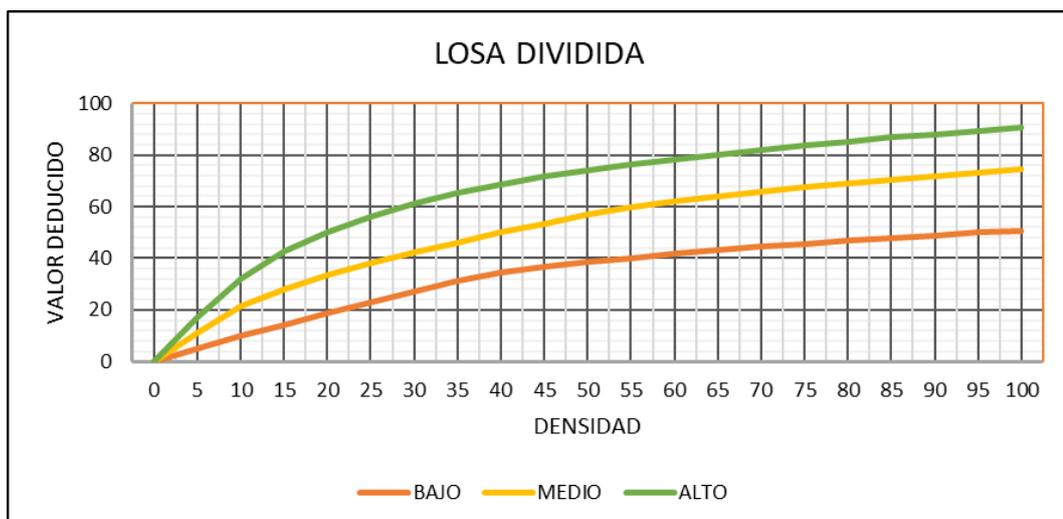
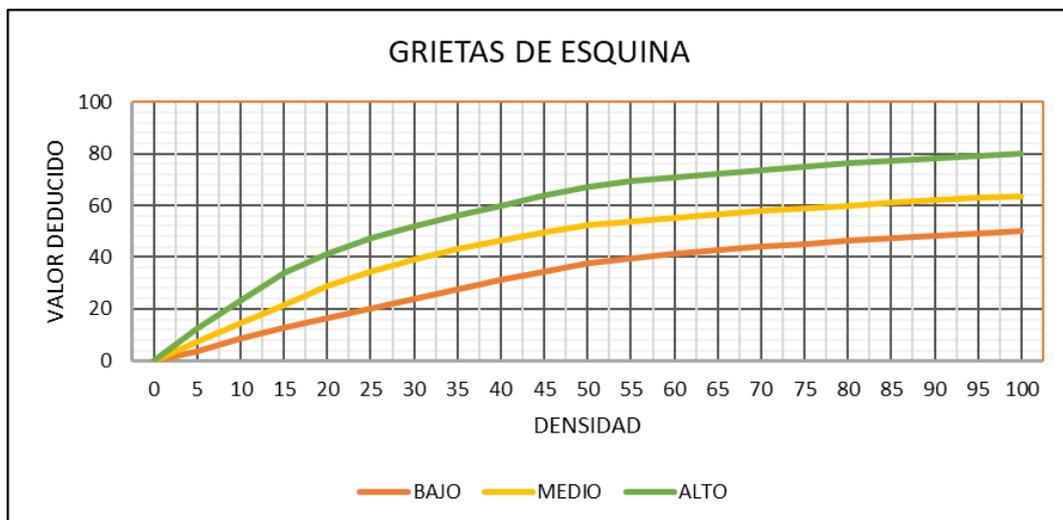
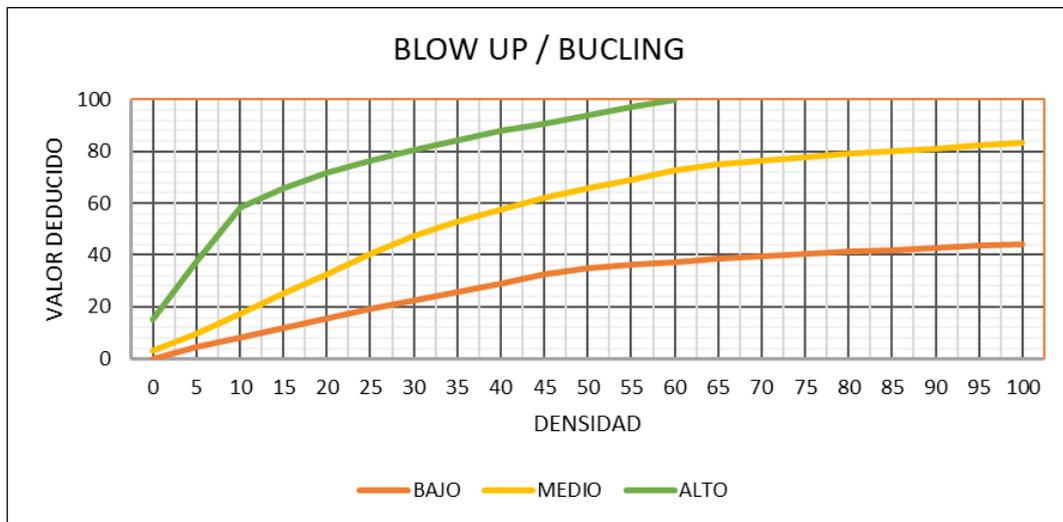
39 DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	B	M	A
0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	1.40	2.00	7.00
10.00	2.40	4.00	13.40
15.00	3.20	6.10	19.70
20.00	4.20	8.30	24.20
25.00	5.40	10.80	28.50
30.00	6.50	12.80	31.90
35.00	7.63	14.50	34.90
40.00	8.10	16.00	37.40
45.00	8.80	17.30	39.70
50.00	9.40	18.40	41.70
55.00	9.90	19.50	43.50
60.00	10.40	20.40	45.20
65.00	10.90	21.30	46.70
70.00	11.30	22.10	48.10
75.00	11.70	22.90	49.40
80.00	12.10	23.60	50.60
85.00	12.40	24.20	51.80
90.00	12.70	24.90	52.90
95.00	13.00	25.50	53.90
100.00	13.30	26.00	54.90

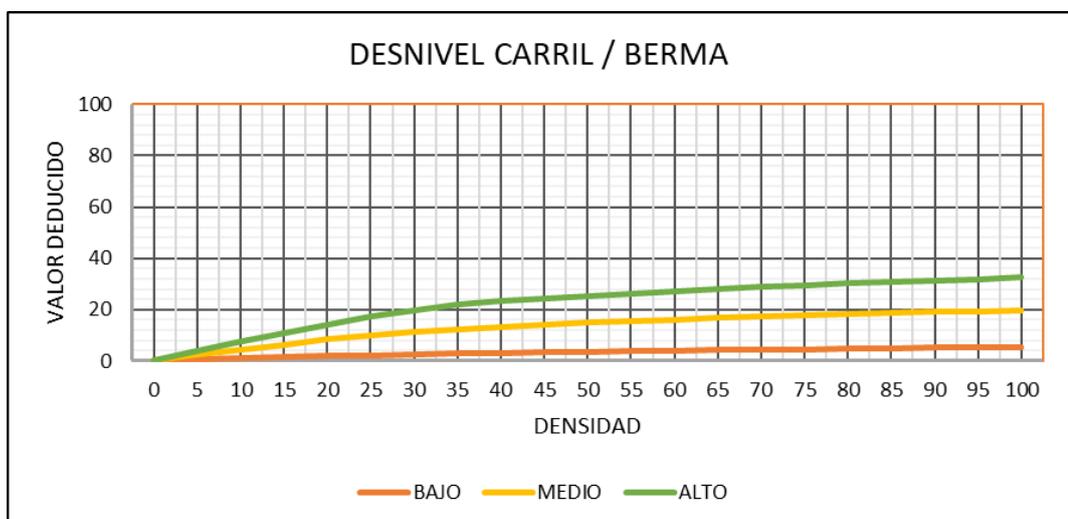
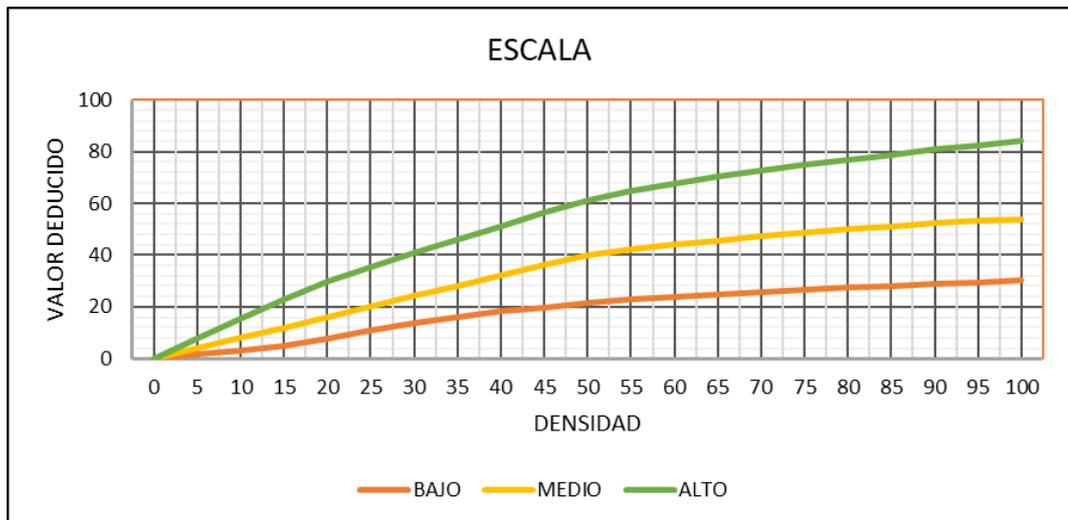
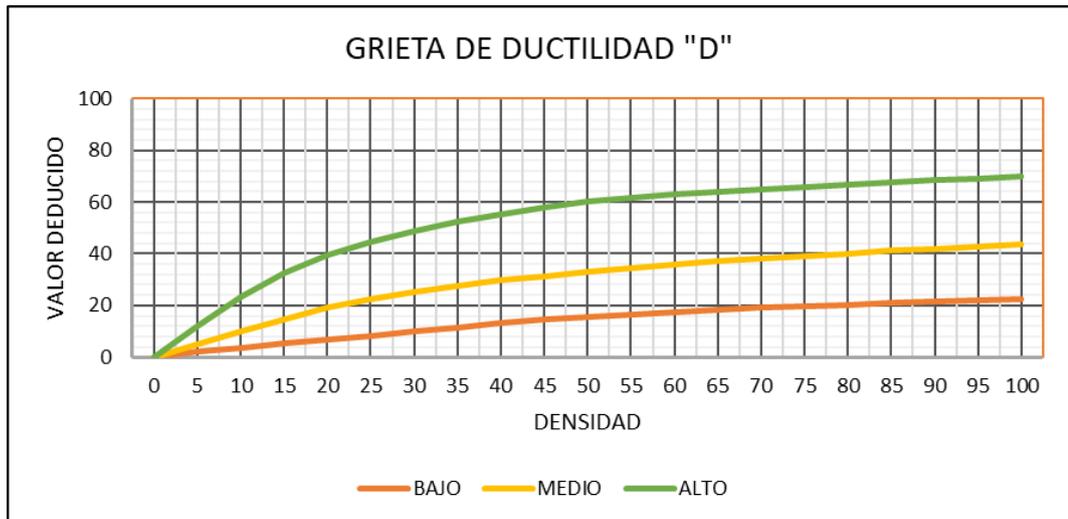
**ÁBACO NUMÉRICO PARA EL CALCULO DE VALOR DEDUCIDO
CORREGIDO PARA PAVIMENTOS RÍGIDOS (ASTM D-6433).**

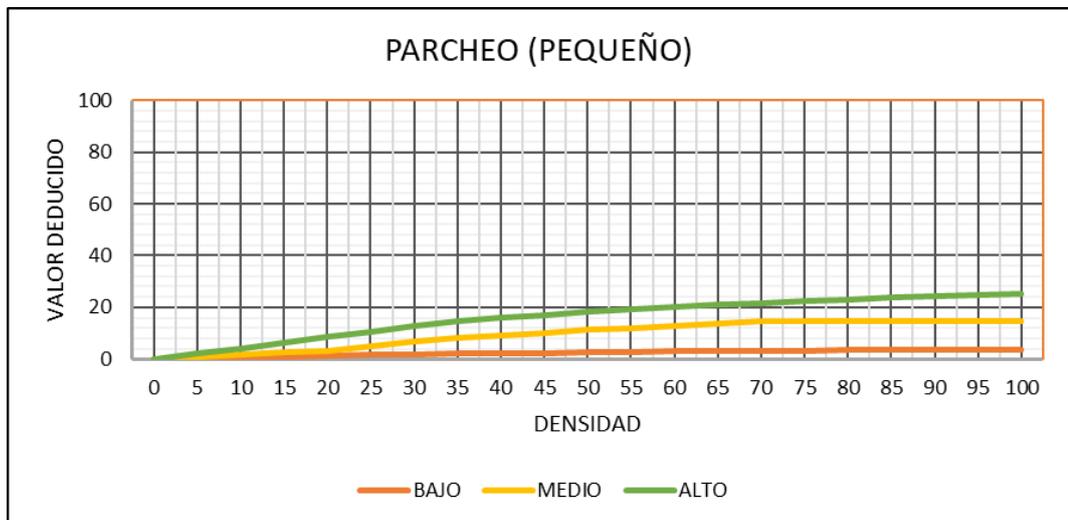
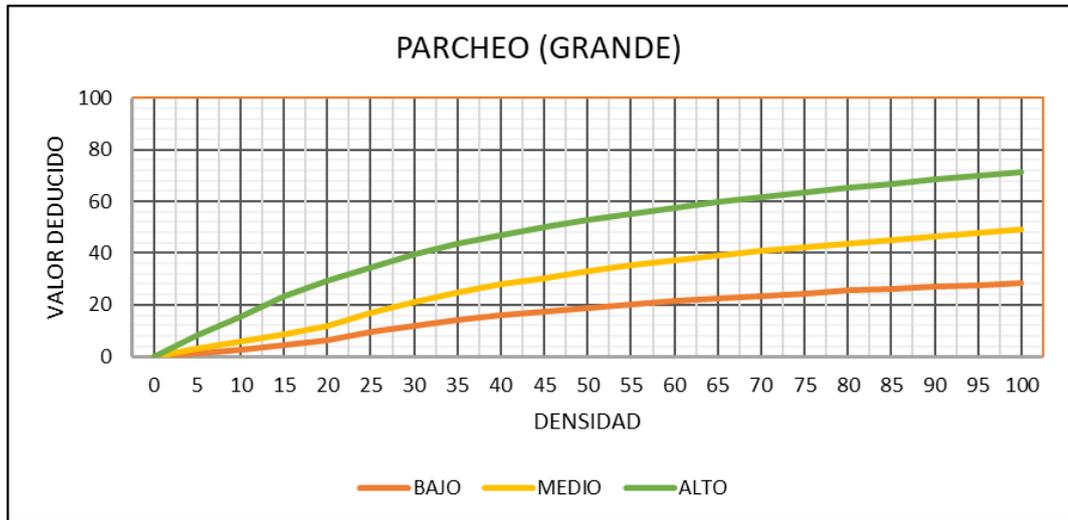
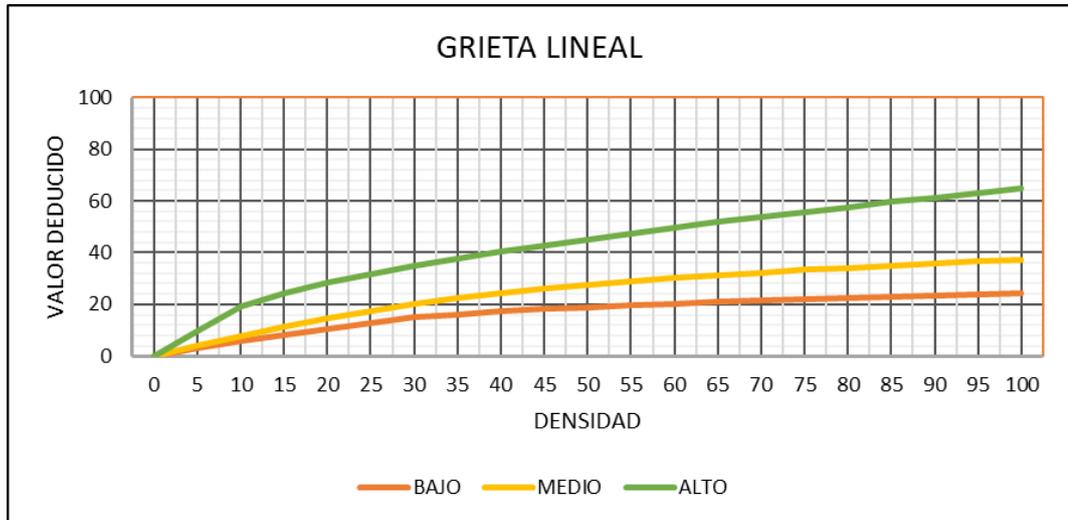
ANEXO 3 - ÁBACOS GRÁFICOS PARA EL CÁLCULO DE VALORES

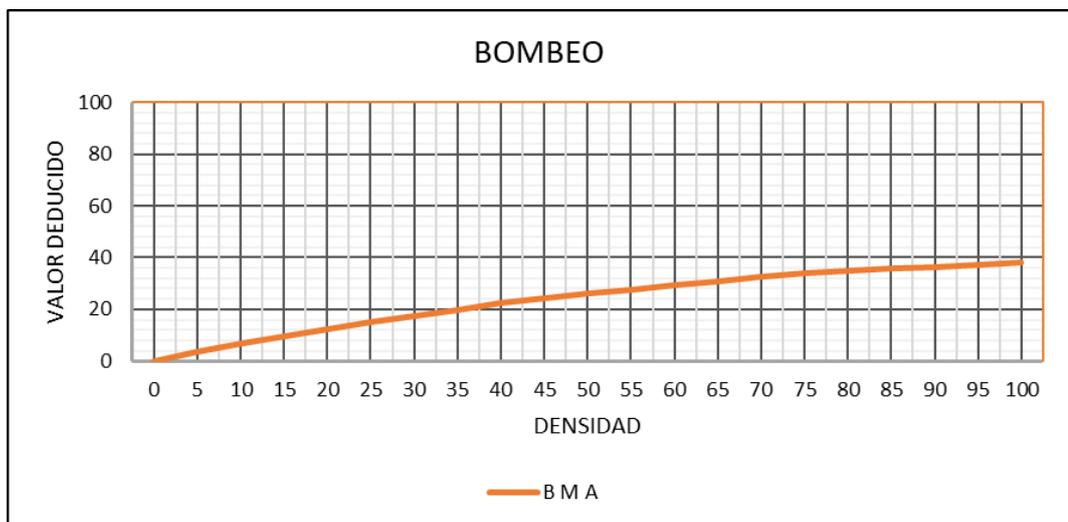
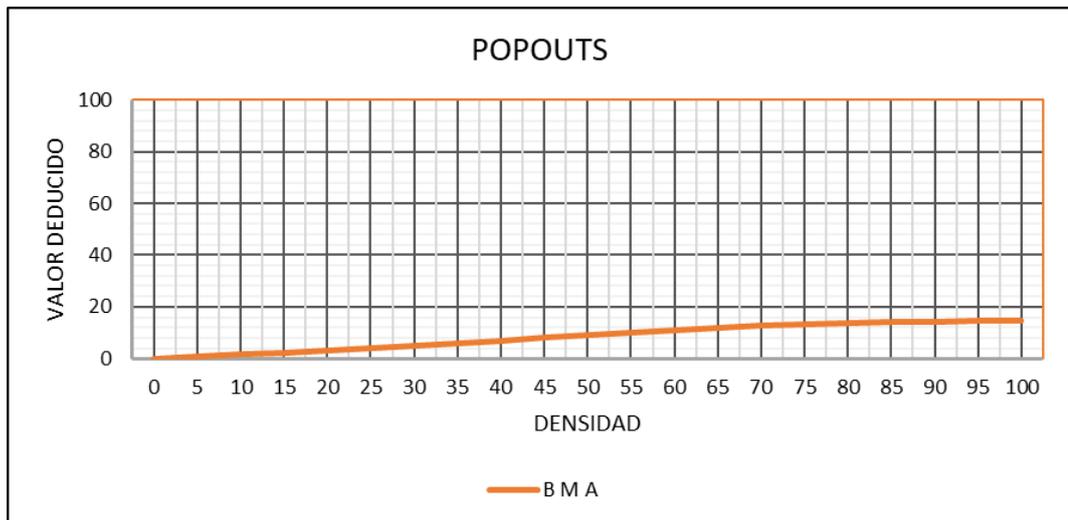
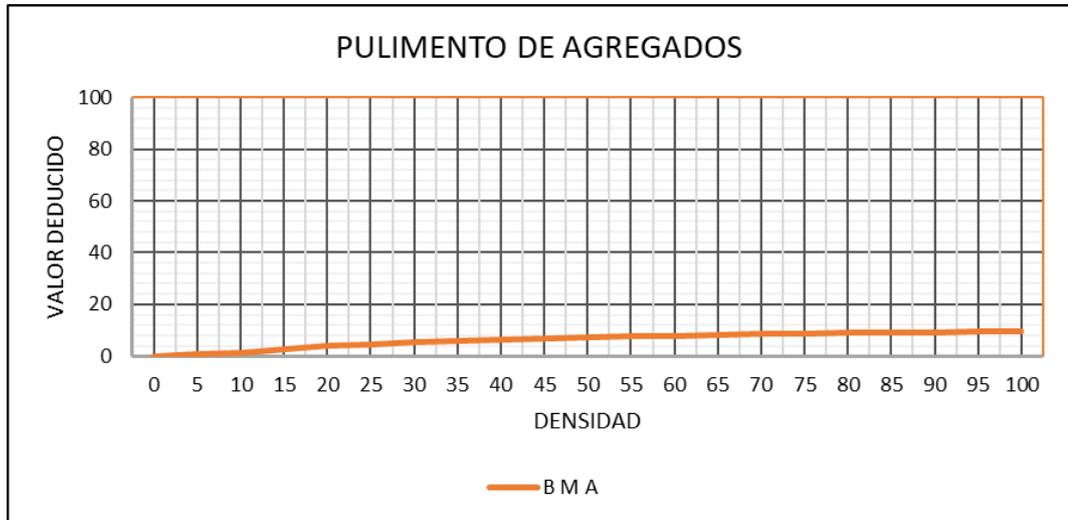
VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS						
TOTAL DE VALORES DEDUCIDOS	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO					
	q1	q2	q3	q4	q6	q9
0.00	0.00					
10.00	10.00					
11.00	11.00	8.00				
16.00	16.00	12.40	8.00			
20.00	20.00	16.00	11.00			
27.00	27.00	21.90	15.90	14.00		
30.00	30.00	24.50	18.00	16.00		
35.00	35.00	28.50	21.70	19.20	15.00	
40.00	40.00	32.00	25.40	22.50	18.00	
50.00	50.00	39.50	32.00	29.00	24.00	
57.00	57.00	44.00	36.90	33.40	28.20	24.00
60.00	60.00	46.00	38.50	35.20	30.00	25.00
70.00	70.00	52.50	45.00	41.00	36.00	30.00
80.00	80.00	58.50	51.40	47.00	41.50	35.00
90.00	90.00	64.50	57.40	52.50	47.00	39.50
100.00	100.00	70.00	63.00	58.00	52.00	44.00
110.00		75.50	68.50	63.00	57.00	49.00
120.00		81.00	74.00	67.80	62.00	53.50
130.00		86.00	78.90	72.50	66.50	58.00
140.00		90.50	84.00	77.00	71.00	62.50
150.00		95.00	88.40	81.50	75.00	67.00
160.00		99.50	93.00	85.50	79.00	71.00
161.00		100.00	93.40	86.00	79.40	71.40
170.00			97.00	89.60	83.00	75.00
177.00			100.00	92.60	85.10	77.80
180.00				94.00	86.00	79.00
190.00				98.00	90.00	82.50
195.00				99.50	91.50	84.30
200.00				100.00	93.00	86.00

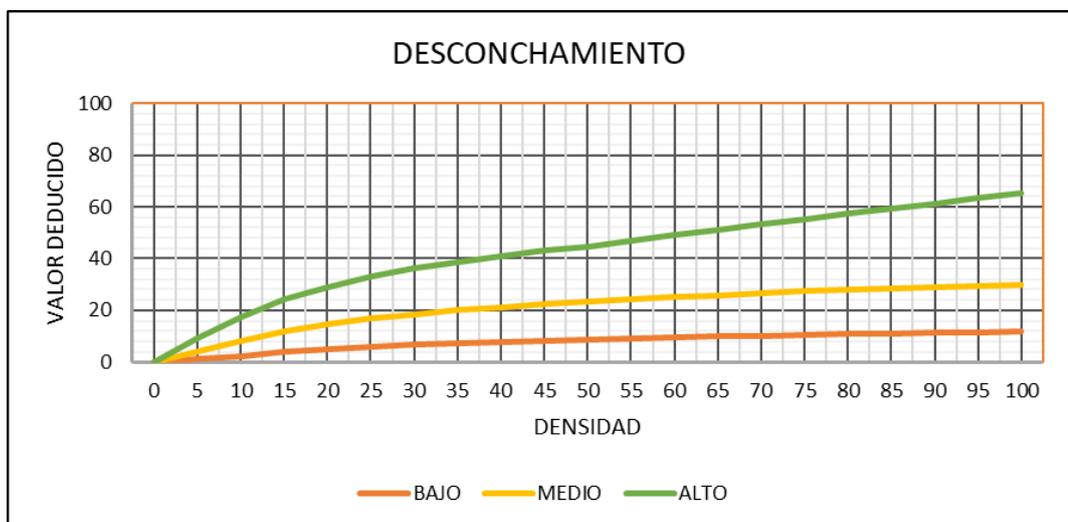
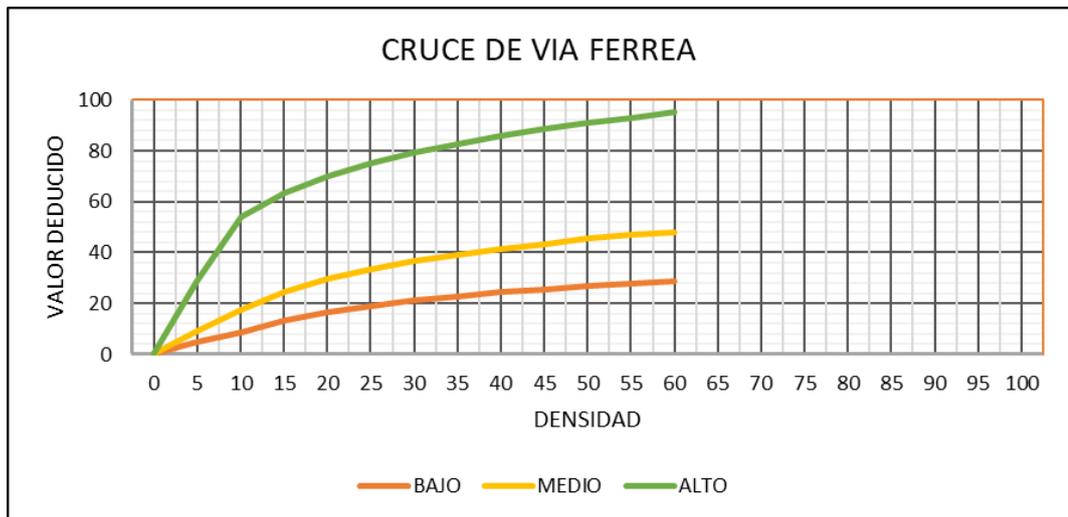
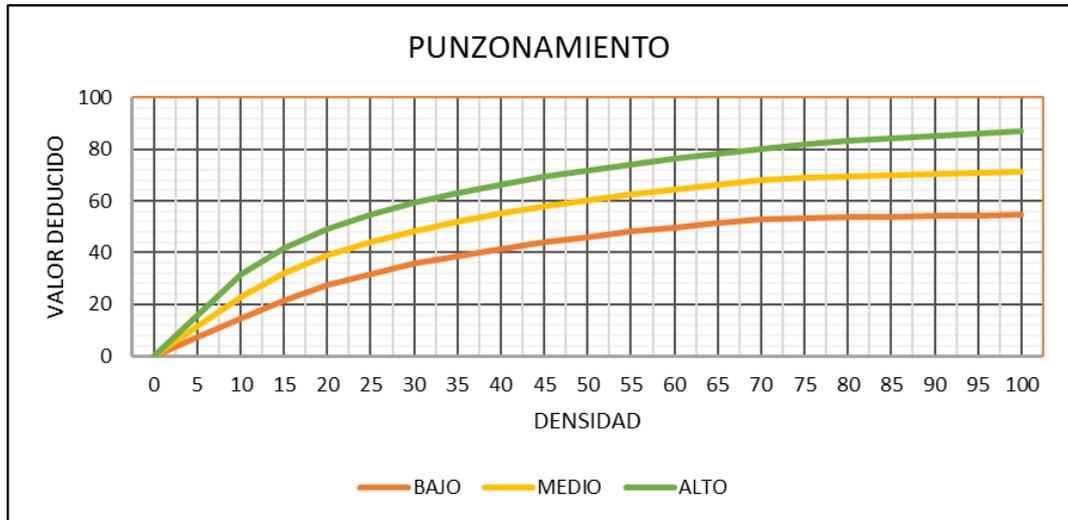
DEDUCIDOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS (ASTM D-6433).

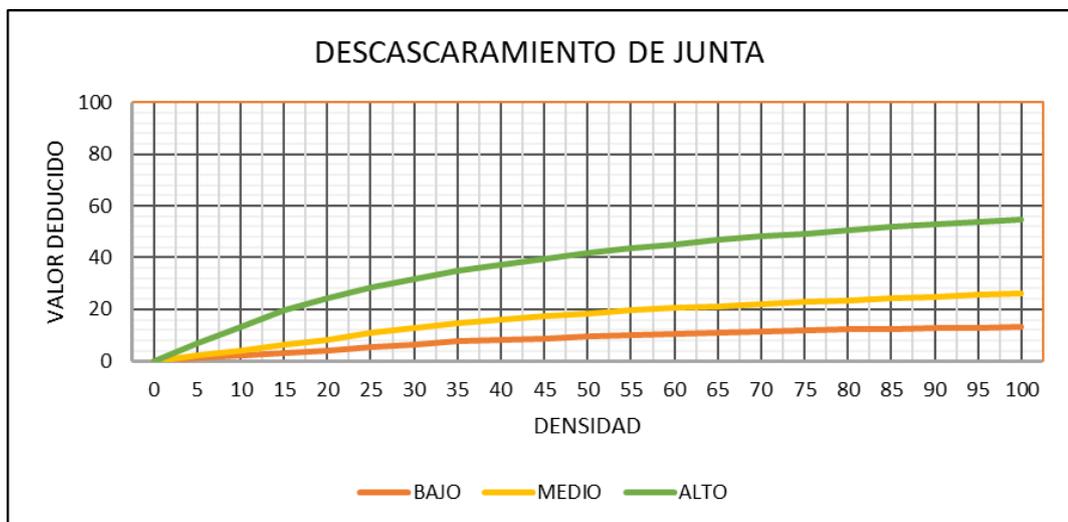
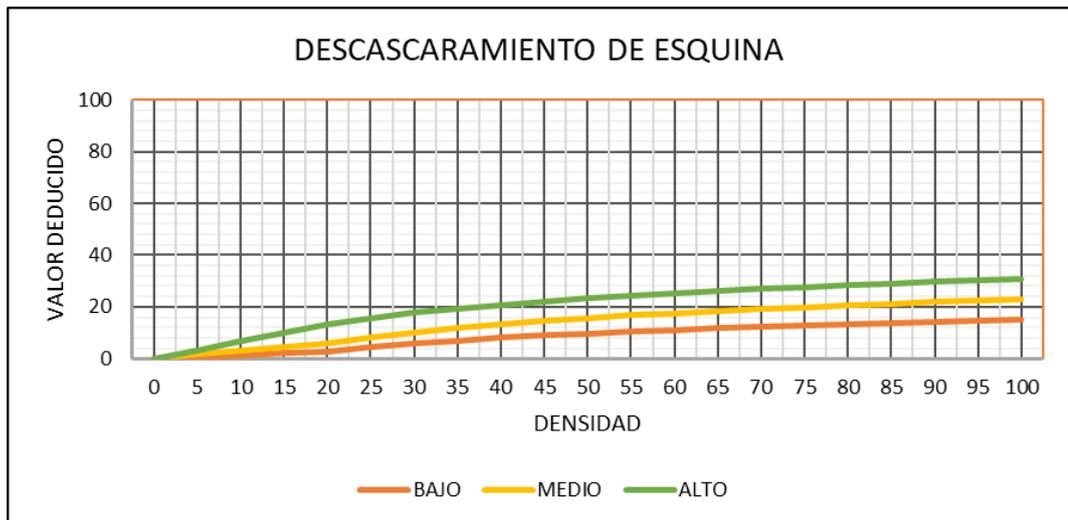
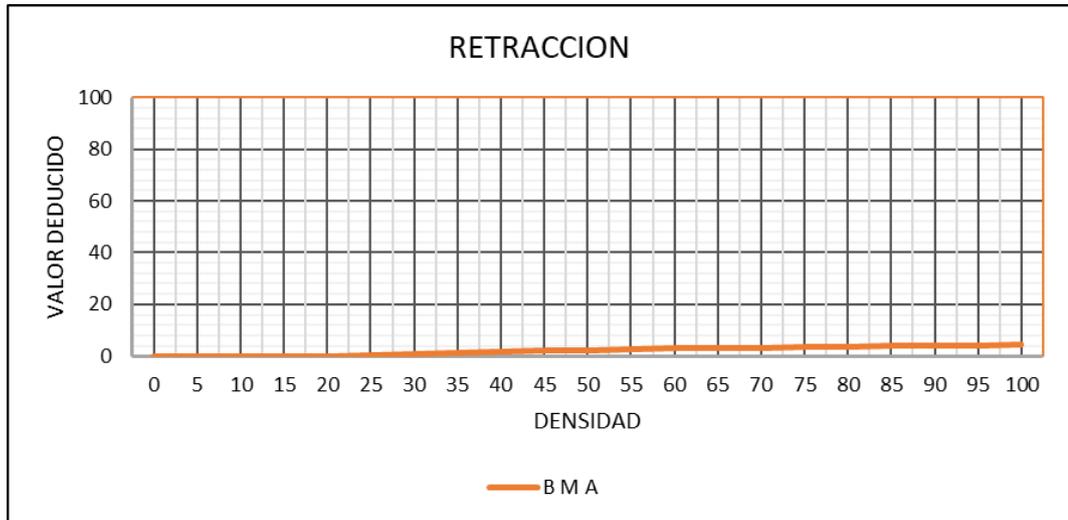












**ANEXO 4 - TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DE PAVIMENTOS DE
HORMIGÓN.**

TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN	OBJETIVO
Reparaciones en profundidad total	Reparar losas fisuradas y juntas severamente deterioradas.
Reparaciones en profundidad parcial.	Reparar juntas y fisuras severamente deterioradas y deterioros superficiales.
Pulido con discos de diamante	Extender la serviciabilidad del pavimento, mejorar el confort de marcha y las características de fricción.
Recolocación de Pasadores	Restaurar la transferencia de carga en juntas y fisuras.
Sellado de juntas y fisuras	Minimizar la infiltración de agua y materiales incompresibles.
Estabilización de losas	Rellenar pequeños huecos en el apoyo de las losas.
Cosido cruzado	Reparar fisuras longitudinales de moderada o baja severidad
Colocación de Drenes Longitudinales	Mejora de las condiciones de drenaje del pavimento, mediante la incorporación de un sistema de drenaje longitudinal.
Colocación de Banquina de Hormigón Vinculada	Reducción de las tensiones de borde y deflexiones en esquina debidas a cargas

REPARACIONES EN PROFUNDIDAD TOTAL.

Descripción.

La reparación o bacheo en profundidad total comprende la remoción y reemplazo de al menos una porción de la losa en todo su espesor, con el fin de restaurar áreas deterioradas.

Ventana de oportunidad

TIPO DE DETERIORO	NIVEL DE SEVERIDAD MÍNIMO
Losas fragmentadas	Cualquier condición
Levantamiento de Losas	Cualquier condición
Roturas de Esquina	Cualquier condición
Fisuras Transversales	Moderado: escalonamiento > 6 mm o despostillamiento > 75 mm de la junta (podría indicar daño en el tercio inferior).
Fisuras Longitudinales	Severo: Escalonamiento > 12 mm, Abertura > 12 mm ó despostillamiento > 150 mm.
Deterioro de juntas	Moderado: escalonamiento > 6 mm o despostillamiento > 150 mm de la junta (podría indicar daño en el tercio inferior).

Tamaño: Debe seleccionarse en función de la extensión del daño y condición de la subrasante.

- Longitud mínima: 2 m (pavimentos con pasadores); 2,5 m (pavimentos sin pasadores).
- Reemplazar el ancho total es recomendable. Si se reemplaza un ancho parcial, la reparación debe extenderse de junta a junta. En tránsito pesado la junta debe situarse fuera de la zona de huellas.
- Los límites de la reparación deben ser siempre paralelos y no formar esquinas interiores. - Si el límite del bache de long. mínima dista no más de 2 m de una junta sin pasadores que no requiere reparación, extender el límite hasta la junta.
- Si el límite del bache de long. mínima coincide con una junta con pasadores, extender el límite 0,3 m para la remoción de los pasadores.

- Si la distancia entre dos límites de baches de longitud mínima es menor o igual a la Tabla, combinar ambas reparaciones.

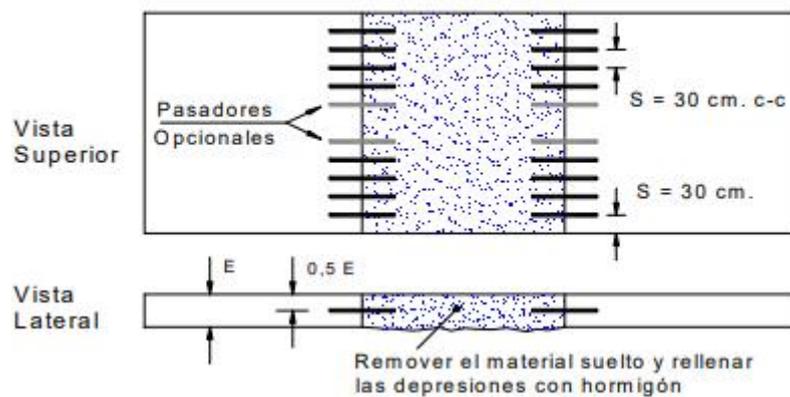


Espesor losa (mm)	Ancho de losa (m)			
	2.7	3.0	3.3	3.6
175	5.2	4.6	4.3	4.0
200	4.6	4.0	3.7	3.4
225	4.0	3.7	3.4	3.0
250	3.7	3.4	3.0	2.7
275	3.4	3.0	2.7	2.4

Transferencia de carga: Se deberá restituir la condición de diseño.

- El diámetro mínimo recomendado por ACPA es 32 mm.
- Si bien el anclaje mínimo es 175 mm, se recomienda una longitud de empotramiento de 225 mm.
- En pavimentos con tránsito canalizado se deben colocar un mínimo de 4 pasadores en cada huella. En caso de tránsito pesado se recomienda un mínimo de 5 pasadores por huella.
- En aeropuertos no se prescindirá de los pasadores centrales.

- En tránsito liviano (sin pasadores) se deberá brindar transferencia de carga por trabazón en las caras de la junta.



REPARACIONES A PROFUNDIDAD PARCIAL.

Descripción.

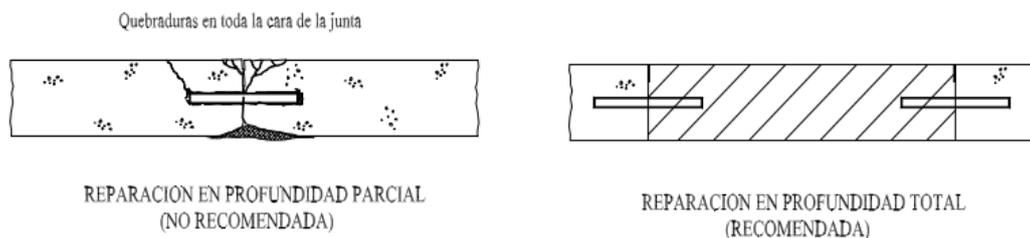
La reparación en profundidad parcial comprende la remoción y reemplazo de una porción de la losa del tercio superior de la losa con el fin de reparar daños superficiales.

Ventana de oportunidad.

La ejecución de reparaciones en profundidad parcial se aplica en la mayoría de los casos a despostillamientos o quebraduras en juntas, fisuras o en las zonas interiores

de las losas. La mayoría de las quebraduras ocurren como consecuencia de un mal mantenimiento de juntas, las que al no estar selladas permiten el ingreso de materiales incompresibles en su interior en la época de menores temperaturas.

Este tipo de reparación puede emplearse siempre y cuando el daño solo sea superficial. Si los despostillamientos son superiores de 150 mm, nos está indicando que el sector inferior también puede presentar daños. En esta circunstancia debería efectuarse una reparación en profundidad total.



COSIDO CRUZADO DE FISURAS.

Descripción

El cosido cruzado es una técnica de reparación que puede aplicarse tanto en juntas como fisuras longitudinales siempre y cuando las mismas se mantengan cerradas y no presenten escalonamientos ni despostillamientos. Para el caso específico de fisuras longitudinales, el objetivo del cosido cruzado es anclar las mismas mediante barras de acero nervurado con el fin de evitar que migren hacia losas contiguas a la vez mantener una adecuada transferencia de carga mediante trabazón entre agregados.

Principales aplicaciones

- Anclado de fisuras longitudinales para evitar que migren a losas vecinas y asegurar transferencia de carga.
- Anclado de losas adyacentes ejecutadas en distintas etapas (ampliaciones no previstas).
- Anclado de carriles o banquetas que comienzan a separarse o escalonar.
- Refuerzo de juntas longitudinales machihembradas (aeropuertos y terminales de carga).



Ventana de Oportunidad.

- No deberá presentar escalonamientos
- Abertura de junta o fisura: muy pequeña.
- No debe presentar despostillamientos.

RECOLOCACIÓN DE PASADORES.

Descripción.

Es una técnica de rehabilitación que involucra la colocación de pasadores en una junta o fisura con el objetivo de incrementar la eficiencia en la transferencia de carga.

Ventana de Oportunidad.

- Eficiencia en la transferencia de carga inferior al 60%.
- Escalonamiento mayor de 2,5 mm.
- Escalonamiento menor de 6 mm.
- Despostillamientos menores de 7,5 cm.



PULIDO DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

El pulido con discos de diamante involucra eliminar una delgada capa de la superficie del pavimento de hormigón (de 4 a 6 mm) mediante el empleo de discos diamantados ensamblados con pequeñas separaciones.

En el mundo se ha instalado como la primera opción para la restauración de pavimentos rígidos. La alta eficiencia y productividad de los nuevos equipos disponibles posicionan a esta técnica una propuesta técnico -económica de gran competitividad frente a otras alternativas de rehabilitación.



El pulido permite corregir eficientemente los siguientes problemas:

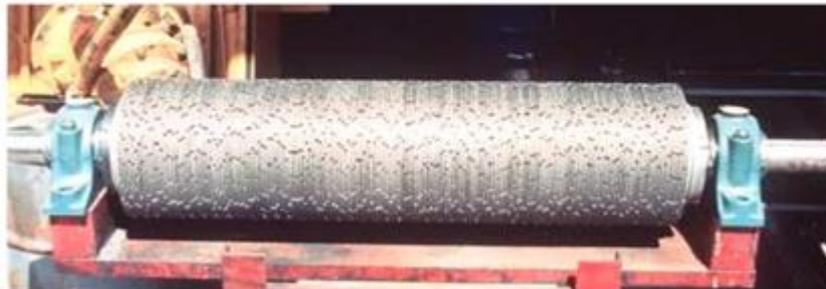
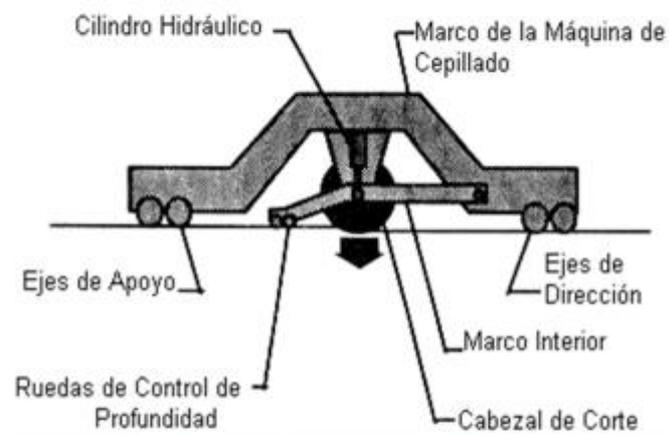
- Escalonamiento de juntas y fisuras.
- Elevada rugosidad del pavimento (generada en la construcción, en servicio o por las tareas de rehabilitación).
- Macrotextura inadecuada (por texturado insuficiente u originada por el desgaste del pavimento en servicio).
- Niveles de ruido excesivos.

Equipo.

- En esencia, la función del equipo de pulido es similar al de un cepillo para madera común.

- El pulido se ejecuta con una máquina autopropulsada especialmente diseñada para suavizar, perfilar y dar una textura adecuada a la superficie del pavimento de hormigón mediante discos de diamante.
- El equipo cuenta con un tambor conformado por un conjunto de discos de corte montados en paralelo para eliminar las lomadas o desniveles que presenta la superficie del pavimento de hormigón.

Componentes Básicos de una Máquina de Cepillado

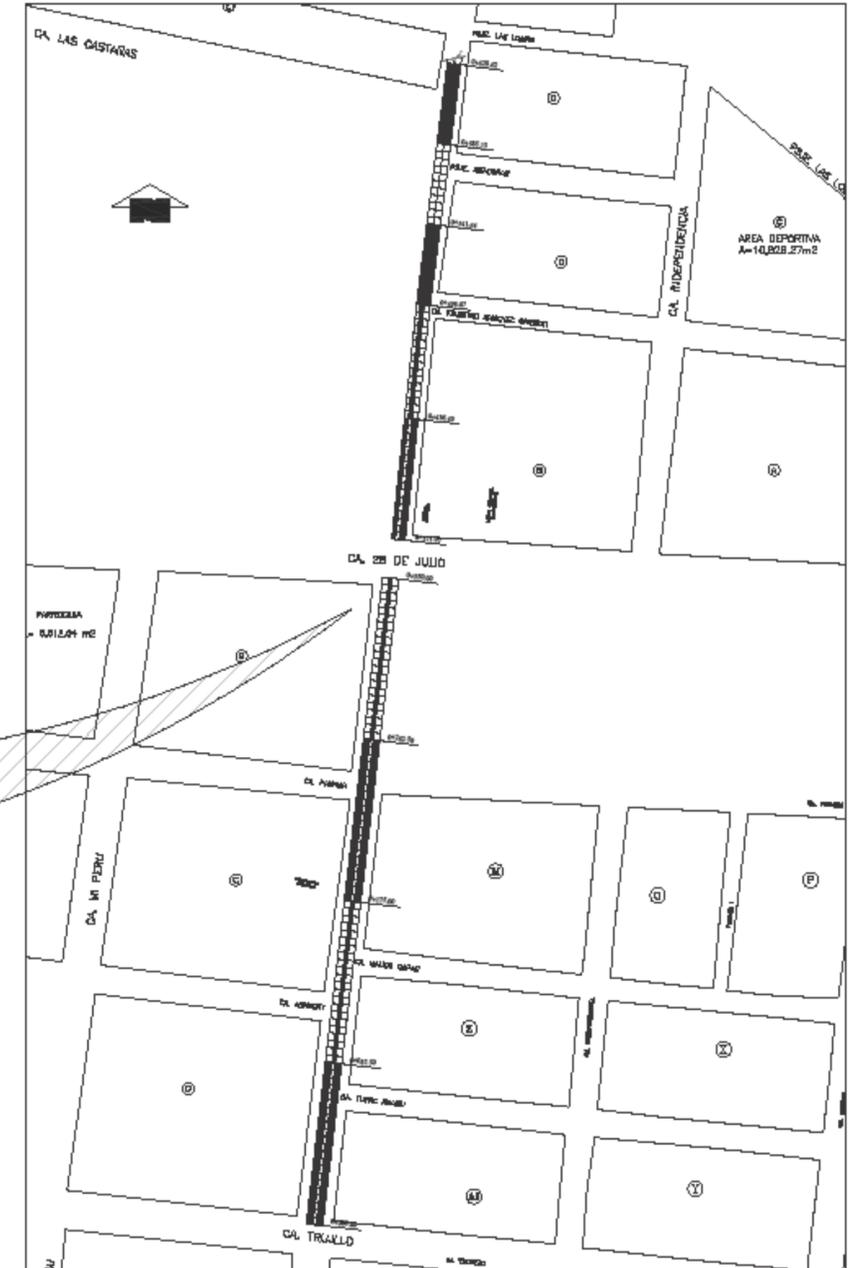


ANEXO 5

PLANOS

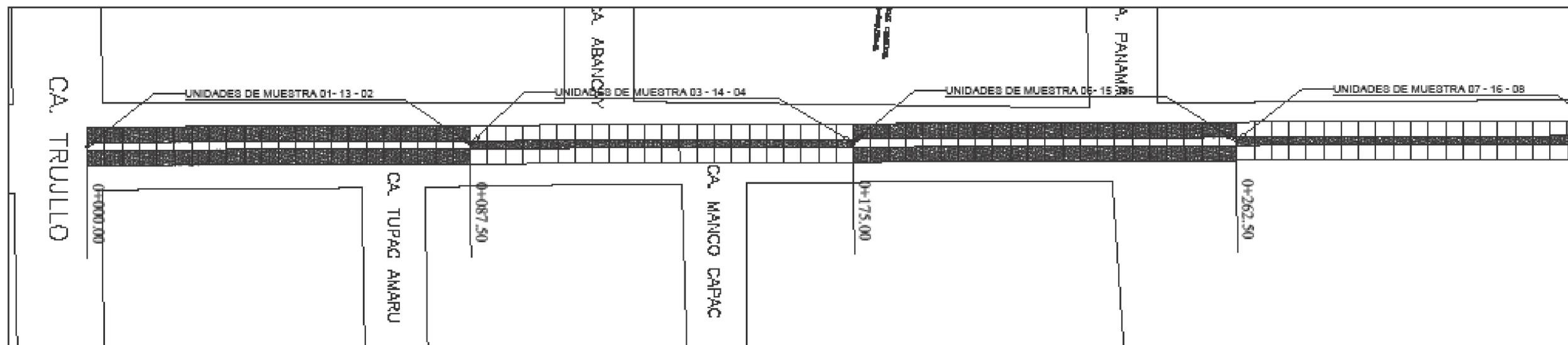


UBICACIÓN
ESCALA: 1/5000



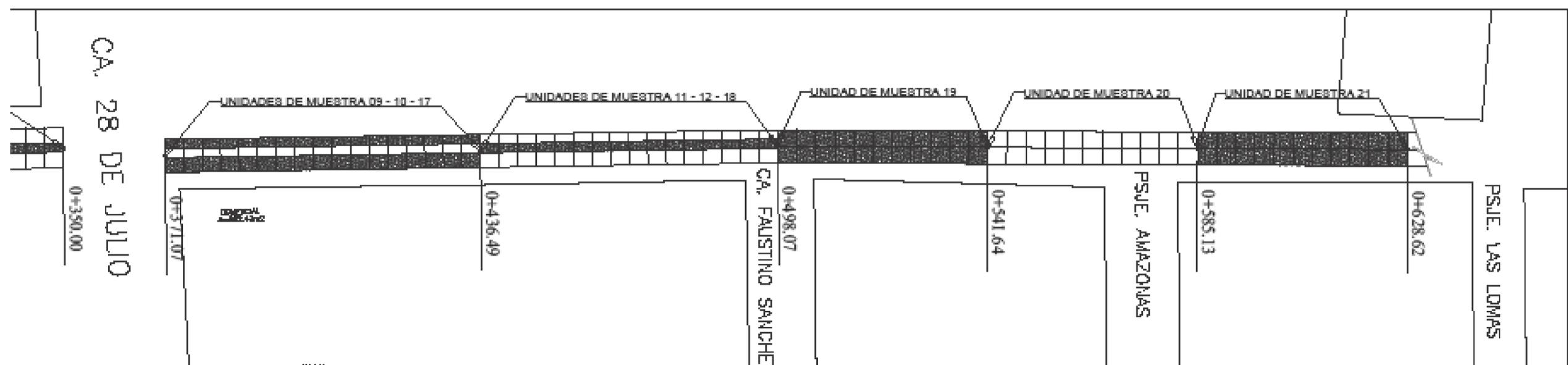
LOCALIZACIÓN
ESCALA: 1/2500

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10, DISTRITO DE PUNCHANA, PROVINCIA DE MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO, AÑO - 2018	
PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10	
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
NOMBRE: ING. RAMÍREZ PALOMINO, LUIS ARTEMIO TÍTULO: BACHILLER: ESPINOZA NUÑEZ, KAREN MADELAYDE. FACULTAD: INGENIERIA ESCALA: INDICADA	DEPARTAMENTO: LORETO PROVINCIA: MAYNAS DISTRITO: PUNCHANA FECHA: OCTUBRE 2018
UL-01	



PLANO PLANTA GENERAL

ESCALA : 1/750



UNIDAD DE MUESTRA	PROG. INICIAL.	PROG. FINAL.	CANTIDAD DE LOSAS
01 - 13 - 02	0+000.00	0+087.50	22
03 - 14 - 04	0+087.50	0+175.00	22
05 - 15 - 06	0+175.00	0+262.50	22
07 - 16 - 08	0+262.50	0+350.00	22
09 - 10 - 17	0+371.07	0+436.49	17
11 - 12 - 18	0+436.49	0+498.07	16
19	0+498.07	0+541.64	22
20	0+541.64	0+585.13	22
21	0+585.13	0+628.62	22



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

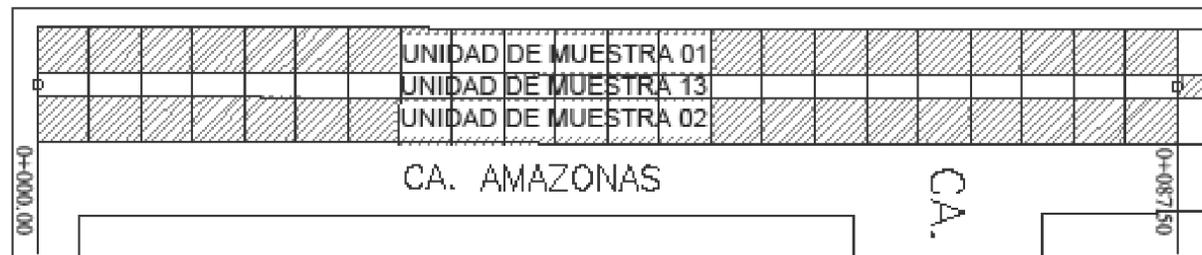
TÍTULO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10, DISTRITO DE PUNCHANA, PROVINCIA DE MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO, AÑO - 2018

PLANO: PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10

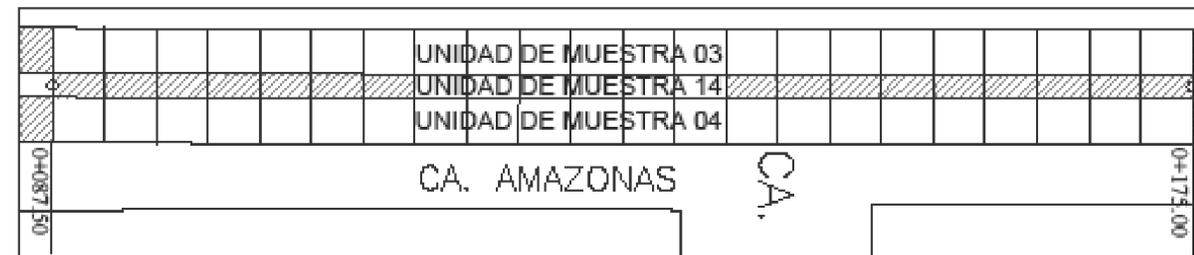
ESPECIFICACIONES: **PLANTA GENERAL**

PROFESOR: ING. RAMÍREZ PALOMINO, LUIS ARTÉMIO	DEPARTAMENTO: LORETO
ENCUADRO: ESPINOZA NUÑEZ, KAREN MADELAYDE.	PROVINCIA: MAYNAS
FACULTAD: INGENIERIA	CARRERA: INGENIERÍA CIVIL
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2018
	DISTRITO: PUNCHANA

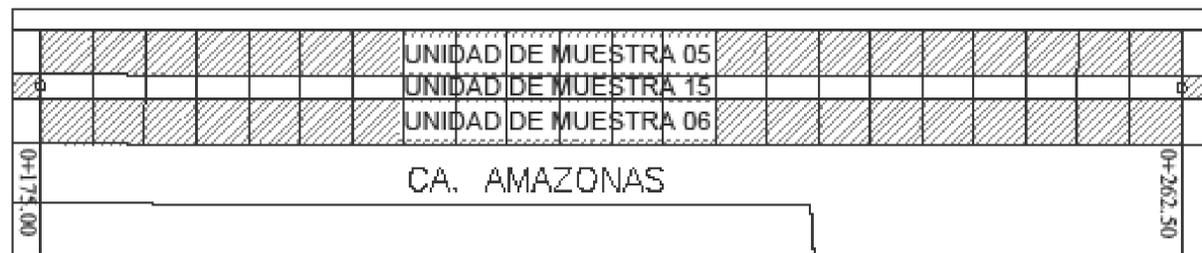
PG-01



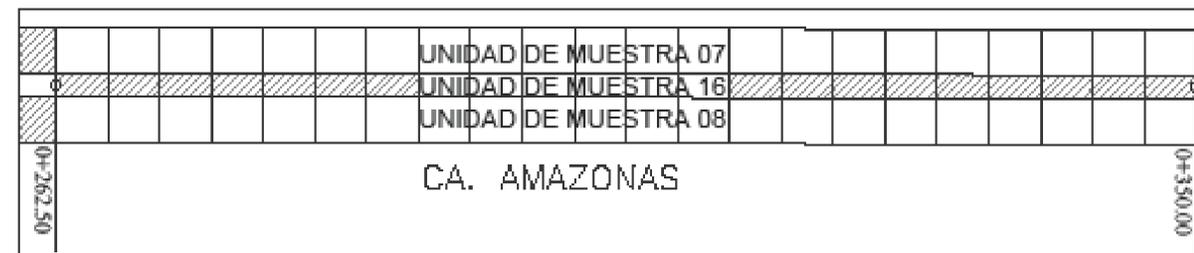
UNIDAD DE MUESTRA 01 - 13 - 02 - SEGMENTO 1



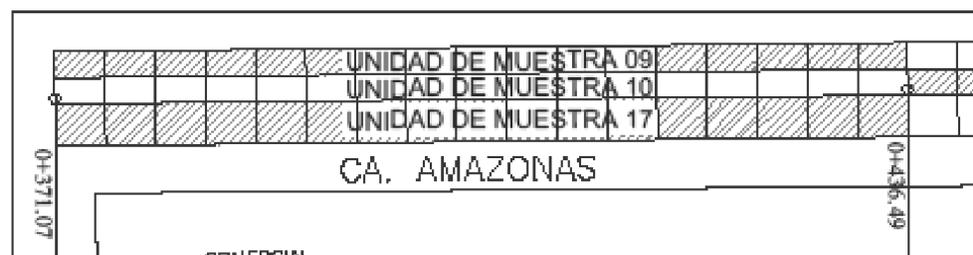
UNIDAD DE MUESTRA 03 - 14 - 04 - SEGMENTO 1



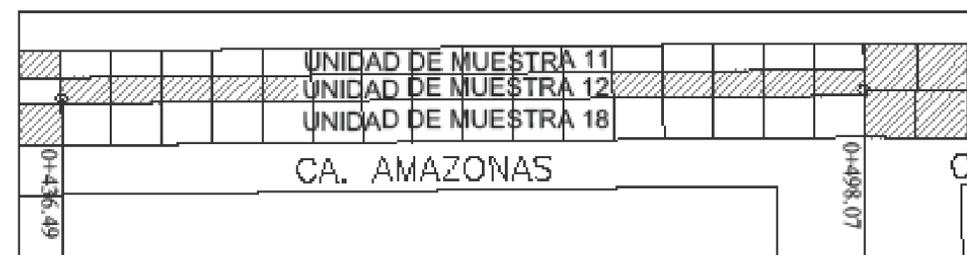
UNIDAD DE MUESTRA 05 - 15 - 06 - SEGMENTO 1



UNIDAD DE MUESTRA 07 - 16 - 08 - SEGMENTO 1



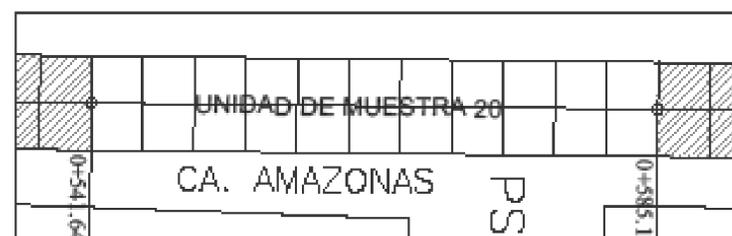
UNIDAD DE MUESTRA 09 - 10 - 17 - SEGMENTO 2



UNIDAD DE MUESTRA 11 - 12 - 18 - SEGMENTO 2



UNIDAD DE MUESTRA 19 - SEGMENTO 3



UNIDAD DE MUESTRA 20 - SEGMENTO 3



UNIDAD DE MUESTRA 21 - SEGMENTO 3

SEGMENTO 1 - CARRIL EXTERNO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 1	22.00	34.09	MALO	44.34	REGULAR
U M 2	22.00	43.42	REGULAR		
U M 3	22.00	56.86	BUENO		
U M 4	22.00	36.18	MALO		
U M 5	22.00	51.14	REGULAR		
U M 6	22.00	37.56	MALO		
U M 7	22.00	56.46	BUENO		
U M 8	22.00	39.00	MALO		
SEGMENTO 1 - CARRIL CENTRAL					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 13	22.00	55.64	BUENO	56.79	BUENO
U M 14	22.00	58.03	BUENO		
U M 15	22.00	53.96	REGULAR		
U M 16	22.00	59.52	BUENO		

SEGMENTO 2 - CARRIL IZQUIERDO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 9	17.00	64.15	BUENO	55.14	BUENO
U M 10	17.00	41.21	REGULAR		
U M 11	16.00	70.46	MUY BUENO		
U M 12	16.00	44.73	REGULAR		

SEGMENTO 2 - CARRIL DERECHO					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 17	17.00	54.00	REGULAR	49.99	REGULAR
U M 18	16.00	45.97	REGULAR		

SEGMENTO 3					
RESUMEN DE VALORES DEL PCI Y LA CALIFICACION DE CADA UNIDAD DE MUESTRA					
UNIDAD DE MUESTRA	CANTIDAD DE LOSAS	PCI	CLASIFICACION	PCI PROMEDIO	CLASIFICACION FINAL
U M 19	22.00	64.55	BUENO	60.02	BUENO
U M 20	22.00	58.29	BUENO		
U M 21	22.00	57.21	BUENO		

PCI SEGMENTO 1	PCI SEGMENTO 2	PCI SEGMENTO 3	PCI DE LA VIA
CARRIL EXTERNO	CARRIL CENTRAL	CARRIL IZQUIERDO	CARRIL DERECHO
44.34	56.79	55.14	49.99
48.49	53.42	60.02	51.54
REGULAR	REGULAR	BUENO	REGULAR

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL MORTERO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD ESTRUCTURAL Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10, DISTRITO DE PUNCHANA, PROVINCIA DE MAYNAS, DEPARTAMENTO LORETO, AÑO - 2018

PROYECTO: PAVIMENTO EN LA CALLE AMAZONAS CUADRAS 6 AL 10

UNIDADES MUESTRALES

ABSCISA: ING. RAMÍREZ PALOMINO, LUIS ARTEMIO

ENCARGADO: ESPINOZA NUÑEZ, KAREN MADELAYDE

FACULTAD: INGENIERIA

ESCALA: INDICADA

DEPARTAMENTO: LORETO

PROVINCIA: MAYNAS

DISTRITO: PUNCHANA

UM-01

