



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diagnóstico superficial del pavimento rígido utilizando el método PCI, en las calles del distrito de Huamachuco - Sánchez Carrión - La Libertad.”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Mendoza Guarniz, Frany Melissa (ORCID: 0000-0002-4177-194X)

Vásquez Cabanillas, Robert Jhonatan (ORCID: 0000-0001-9124-565X)

ASESORES:

Mg. Castillo Chávez, Juan Humberto. (ORCID: 0000-0002-1046-3901)

Mg. Farfán Córdova, Marlon Gastón. (ORCID: 0000-0001-9295-5557)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO - PERÚ

2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada principalmente a nuestro Señor Dios, que siempre está con nosotros todos los días de nuestras vidas, quien nos ha inspirado, forjado y darnos la fuerza para seguir por el sendero correcto.

A nuestros padres, por su inmenso amor, dedicación y apoyo incondicional a lo largo de esta etapa universitaria, por su benevolencia logramos llegar a este grato momento de orgullo para ustedes.

A nuestros hermanos y familiares, por su ayuda constante, apoyo ético y profesional que nos transmitieron durante este proceso.

A todos los pobladores de la ciudad de Huamachuco que han intervenido para la realización de este proyecto de investigación durante la toma de datos que nos ayudaron para que nuestro trabajo se desarrolle de la mejor manera posible.

Agradecimiento

Agradecemos infinitamente a nuestro Señor Dios, por todas las bendiciones a lo largo de nuestra vida, por permanecer junto a nosotros guiándonos, ayudándonos y permitiéndonos sonreír ante todos nuestros logros de diversas maneras.

Darles las gracias a nuestros padres: Rosa Guarniz Cruz, Juan Mendoza Fababa & Nancy Cabanillas Espinoza, Robert Vásquez Cuenca, ustedes son los principales promotores de nuestros más ansiados anhelos, por ello estamos hoy culminando uno de nuestros sueños gracias a su ayuda incondicional que nos brindaron en cada momento.

Agradecemos, por último, a nuestros maestros de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, que a lo largo de nuestra carrera nos han brindado sus conocimientos para poder seguir adelante en cada etapa que se nos propuso, especialmente al Ing. Humberto Castillo Chávez, asesor de nuestra investigación quien nos ha dirigido con suma paciencia junto con sus conocimientos como asesor, que fueron muy importantes en cada fase de nuestro proyecto.

Página del Jurado

Página del Jurado

Declaratoria De Autenticidad

Declaratoria De Autenticidad

Yo, Mendoza Guarniz Frany Melissa Identificado con DNI N° 48465904, Yo, Vásquez Cabanillas Robert Jhonatan Identificado con DNI N° 47933197. De la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, autores de la tesis titulada: **“Diagnóstico superficial del pavimento rígido utilizando el método PCI, en las calles del distrito de Huamachuco - Sánchez Carrión - La Libertad.”** A efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de nuestra autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como información adicional aportada por lo cual nos sometemos al dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 17 de diciembre del 2019.



.....
Mendoza Guarniz, Frany Melissa.



.....
Vasquez Cabanillas, Robert Jhonatan.

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	vi
Índice	vii
Índice de Tablas.....	viii
Índice de Figuras	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO.....	10
2.1. Tipo y diseño de investigación	10
2.2. Operacionalización de variables	11
2.3. Población, muestra y muestreo	12
2.4. Técnica de instrumentos de recolección de datos	12
2.5. Procedimiento	13
2.6. Métodos de análisis de datos	13
III. RESULTADOS	40
• Jirón Suarez	40
• Jirón Sucre	40
• Jirón Sánchez Carrión:.....	41
• Jirón San Román:.....	42
• Jirón Balta.....	42
• Jirón Lara.....	43
• Jirón Bolívar:	43
• Jirón Leoncio Prado.....	44
• Jirón Alfonso Ugarte.....	45
• Jirón Ramón Castilla:	45
IV. DISCUSIÓN.....	47
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	52

Índice de tablas

Tabla N 1 Niveles de severidad para losas divididas.....	16
Tabla N 2 Niveles de Severidad para Escala.....	18
Tabla N 3 Nivel de severidad para punzonamiento.....	23
Tabla N 4 Nivel de severidad de descascaramiento de esquina.....	26
Tabla N 5 Nivel de severidad del descascaramiento de junta.....	27
Tabla N 6 Rangos de calificación del método Del PCI	39
Tabla N 7 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Suarez	40
Tabla N 8 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Sucre.....	41
Tabla N 9 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Sánchez Carrión...41	
Tabla N 10 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón San Román.....42	
Tabla N 11 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Balta.....43	
Tabla N 12 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Lara.....43	
Tabla N 13 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Bolívar.....44	
Tabla N 14 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Balta.....44	
Tabla N 15 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Alfonso Ugarte..45	
Tabla N 16 Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del Ramón Castilla.....45	

Índice de figuras

figura N1 Valor reducido de la patología blowup – bucling.	28
figura N2 Valor reducido de la patología grieta de esquina	29
figura N3 Valor reducido de la patología losa dividida.....	29
figura N4 Valor reducido de la patología Grieta durabilidad “D	30
figura N5 Valor reducido de la patología escala	30
figura N6 Valor reducido de daños de sello de juntas.	31
figura N7 Valor reducido de la patología desnivel carril/ berma.....	31
figura N8 Valor reducido de la patología grietas lineales.....	31
figura N9 Valor reducido de la patología parche grande >0.45m2.	32
figura N10 Valor reducido de la patología parche pequeño <0.45m2	32
figura N11 Valor reducido de la patología pulimiento de agregados.....	33
figura N12 Valor reducido de la patología popust.	33
figura N13 Valor reducido de la patología bombeo	34
figura N14 Valor reducido de la patología punzonamiento.	34
figura N15 Valor reducido de la patología vía férrea.	35
figura N16 Valor reducido de la patología mapa de grietas	35
figura N17 Valor reducido de la patología grietas de retracción.....	36
figura N18 Valor reducido de la patología grietas de descascaramiento de esquina.....	36
figura N19 Valor reducido de la patología grietas de descascaramiento de junta.....	37
figura N20 Grafica de valores deducidos corregidos para pavimentos de concreto.....	38

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad principal obtener el diagnóstico superficial del pavimento rígido utilizando el método del PCI, tomando como principal fuente a la norma ASTM D

- 5340, que tiene por objeto evaluar a los pavimentos flexibles y rígidos, siendo en este caso la evaluación de las vías importantes de pavimento rígido en la ciudad de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La libertad. Este estudio presentado sirve como base para el mejoramiento del diseño en las pistas de pavimento rígido, es por ello que se utilizó el diseño no experimental, transversal, descriptivo simple tomándose en cuenta como muestra de estudio las 10 principales calles alrededor de la plaza de Huamachuco, las cuales fueron: Jr. Suarez, Jr. Sucre, Jr. Ramón Castilla, Jr. Balta Jr. Leoncio Prado, Jr. Sánchez Carrión, Jr. San Román, Jr. Bolívar, Jr. Lara, Jr. Alfonso Ugarte. Después de analizar cada calle respecto al tipo de falla encontrada, nivel de severidad y cantidad se finalizó la investigación lográndose determinar diferentes patologías. En la mayoría de casos se encontró el estado de las pistas ya mencionadas entre una severidad de media a baja, los daños más frecuentes que se presentan son: Grietas de esquina, grietas lineales, parche pequeño, descascamiento de juntas entre otros, según el procedimiento utilizado se obtuvo como resultado diferentes porcentajes para cada tipo de falla como son: parches pequeños 19.32%, grietas lineales

13.89 %, losas divididas 30.56%, grietas de esquina 8.33%, parches grandes 4.17%, pulimientos de agregados 13.54%, descascamiento de juntas 5.21% y el 4.17% del pavimento rígido no presenta patologías importantes. En conclusión, las muestras estudiadas determinan un actual índice de condición del pavimento un PCI igual a 54.00 lo cual según el índice numérico del rango de la tabla de PCI nos indica que los pavimentos se encuentran en estado REGULAR en su mayoría.

Palabras claves: Método del PCI, patologías, pavimentos, parches, grietas.

ABSTRACT

The main purpose of this research is to obtain the superficial diagnosis of rigid pavement using the PCI method, taking as the main source the ASTM D - 5340 standard, which aims to evaluate flexible and rigid pavements, in this case being the evaluation of the important rigid pavement roads in the city of Huamachuco, Sánchez Carrión province, La Libertad region. This study presented serves as a basis for the improvement of the design in the rigid pavement tracks, that is why the non- experimental, transversal, simple descriptive design was used, taking into account as a study sample the 10 main streets around the Plaza de Huamachuco, which were: Jr. Suarez, Jr. Sucre, Jr. Ramón Castilla, Jr. Balta Jr. Leoncio Prado, Jr. Sánchez Carrión, Jr. San Román, Jr. Bolívar, Jr. Lara, Jr. Alfonso Ugarte. After analyzing each street regarding the type of fault found, level of severity and quantity, the investigation was completed, and different pathologies were determined. In most cases the state of the tracks already mentioned was found between a medium to low severity, the most frequent damages that occur are: Corner cracks, linear cracks, small patch, peeling of joints among others, according to the procedure used, different percentages were obtained for each type of failure, such as: small patches 19.32%, linear cracks 13.89%, divided slabs 30.56%, corner cracks 8.33%, large patches 4.17%, aggregate polishes 13.54%, flaking of joints 5.21% and 4.17% of the rigid pavement do not present significant pathologies. In conclusion, the studied samples determine a current pavement condition index of a PCI equal to 54.00, which according to the numerical index of the range of the PCI table indicates that the pavements are in a REGULAR state for the most part.

Keywords: PCI method, pathologies, pavements, patches, cracks.

I. INTRODUCCIÓN

La ingeniería de caminos es un factor influyente en los aspectos socioeconómicos de un pueblo, ciudad y país, por ello las vías son proyectos de gran importancia en nuestro entorno para el desarrollo económico tanto en zonas rurales como urbanas, es por eso que una correcta carretera permite el tránsito fluido de la comunidad y sus productos.

El distrito de Huamachuco presenta en general veranos frescos y nublosos, en la estación de invierno son fríos y pocos nublosos, lo cual se encuentra secos en lo que va del año. Su temperatura sube desde 2 °C a 15 °C y pocas veces disminuye a -1 °C o aumenta a temperaturas superiores a 18 °C. (Anexo 1) y su época de aguaceros abarca 7,5 meses, desde el 28 de septiembre hasta 13 de mayo aproximadamente, presentando un espacio de 31 días de lluvia que alcanza un mínimo de 13 mm. La mayor cantidad de lluvia aparece en los 31 días centrados alrededor del 20 de marzo, presentando una precipitación total aproximada de 36 mm (Anexo 1), por ello es recomendable su evaluación debido a que el tema vial tiene una gran influencia en el ámbito económico, por ello el mantener un pavimento resistente a los deterioros del ambiente y bruscos cambios climáticos, y así disminuir la estadística del INDECI, sobre la gran cantidad de caminos colapsados y golpeados en todo nuestro país.

Huamachuco, cuenta con un pavimento donde podemos observar fallas y deterioros visibles, por lo que se necesita un estudio adecuado para una correcta rehabilitación para que se pueda mejorar el tránsito y calidad de vida de los pobladores y así poder conseguir la agilización del comercio en beneficio de la comunidad.

En nuestros estudios se toma en consideración la información de proyectos de investigación lo cual nos permitió conocer las distintas experiencias del autor para la aplicación del método PCI.

Portal (2017), en su tesis: “Evaluación superficial del pavimento rígido del Jr. chota – Chepén – La libertad”, Se realizó una inspección visual detallada a 238 metros para obtener la información e identificar las fallas existentes en el Jirón. Posteriormente en el capítulo final se presenta el desenlace de la investigación, detallando de manera precisa y clara el proceso de diagnóstico a realizar, mediante hojas para registro y evaluación del pavimento, detallando la manera de calcular el P.C.I. en cada muestra a analizar. El autor concluyo que la zona de estudio presenta un pavimento en estado bueno, alcanzando un resultado de PCI de 64.

Díaz (2015), en su tesis titulada: “Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del pavement condition index (PCI), en las calles del barrio de Palmira alto,

distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Ancash”, resaltó que los pavimentos evaluados tienen un PCI promedio de hasta el 52% por lo tanto corresponde a un nivel de estado regular. De igual forma nos señaló cuales fueron las patologías importantes encontradas en el pavimento rígido arrojando como resultados de la muestra: Grieta de esquina 21.23%, Grietas lineales 30.25%, Pulimiento de agregados 32.12% y escala 9.07%. Finalmente se determinó cuáles son los principales daños causados por la presencia de estas patologías.

Fuentes (2013), en su tesis titulada: “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 asentamiento humano de la ciudad blanca zona “c” distrito de Paucarpata, provincia de Arequipa, región Arequipa, julio 2013”. Esta investigación sobre las calles en estudio, llega a la conclusión siguiente: presencia un P.C.I. del 55%, y su calificación sobre su estado de mantenimiento varía desde regular a bueno. Presenta patologías en mayor incidencia como: presencia de grietas en las quinas y lineales, descascaramiento en las mismas y losas divididas en un porcentaje de 14% a 23%. Y las patologías en menor incidencia son como parche pequeño y bombeo, con un porcentaje desde el 2% hasta 5%. Las principales causas de estas fallas son el bajo grado de compactación del terreno de apoyo, así como presencia de espesores menores a 10 centímetros, y a la vez deficiencia en el personal de la obra como también en la calidad de los materiales de construcción.

Bernaola (2014), en su tesis titulada: “Evaluación y determinación del índice de condición del pavimento rígido en la av. Huancavelica, Distrito chilca, Huancayo.”; esta investigación consistió que dentro del grupo de unidades analizadas se pudo apreciar que la unidad "C-3" tiene el índice PCI más elevado llegando a 66.29 dentro de una clasificación "Bueno" y que el índice PCI más bajo corresponde a la unidad "C-2" con 39.81 estando clasificado dentro del intervalo de "Malo", Según el deterioro del Pavimento y enfocado desde un punto de vista de Costo y Efectividad de la rehabilitación a recomendar, la estructura evaluada con PCI final de 53.89 aún se encuentra en la "Zona Optima de Rehabilitación"; habiendo cumplido para esto un 75% de la vida útil de la infraestructura.

Granda (2018), en su investigación titulada: “Evaluación de la condición del pavimento rígido por el método PCI en el anillo vial tramo Chaupimarca – Yanacancha – Pasco –2018.”; este proyecto de investigación se realizó mediante la metodología del Índice de Condición PCI donde se obtuvo que el estado en que se encuentra el pavimento evaluado, en un estado malo, ya que posee un índice

PCI de 32. Se identificó que la falla con más alta severidad es la de tipo 31- pulimiento de agregados presente en 627 losas, seguido de la Falla de tipo 23 - Losa Dividida presente en 370 losas.

Palomino (2015), en su tesis titulada: “Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento rígido en el jirón Abraham Valdelomar y Ciro Alegría, distrito de Jesús nazareno, provincia huamanga, departamento de Ayacucho, junio – 2015.”; esta investigación consistió que el índice promedio de condición de pavimento, para las pistas del Jr. A. Valdelomar y Ciro Alegría, del distrito de Jesús de Nazareno, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, es PCI es igual a 66.14 y en concordancia con la escala de evaluación del PCI, se concluyó que su estado de conservación es “BUENO”, el nivel de incidencia de las patologías del concreto en las pistas son Grieta Esquina, Losa dividida, Daño de sello de Junta, Parche Grande, Parche Pequeño, Pulimento de Agregados, Popouts, Descascaramiento de Esquina y Descascaramiento de Junta, en cada unidad de muestra.

Torres (2018), en su tesis titulada: “Evaluación Superficial del pavimento rígido aplicando el método pavement condition index (PCI), en las calles del distrito de Yanama – Yungay, región Ancash.”; se determinaron diferentes patologías como parches grandes de 25.25%, grietas lineales de 23.24%, losa dividida de 15.89%, grietas de esquinas de 12.71%, parches pequeños de 8.36%, pulimiento de agregados de 6.86% y descascaramiento de juntas con un 0.67%; del mismo modo el 7.02% no se manifestaron importantes patologías, encontrándose un resultado general de (PCI) de 52 ,el cual dio a entender que la muestra de los pavimentos analizados arrojan un estado regular.

Godoy (2006), en su tesis titulada: “Patología de Pavimentos Rígidos de la Ciudad de Asunción”; esta investigación se fundamentó que el diagnóstico actual del pavimento rígido, evaluando el aporte funcional y estructural en la ciudad de Asunción en Paraguay”, posteriormente el autor propuso alternativas de solución para las fallas encontradas. La conclusión del autor sobre el diagnóstico en la actualidad fue que un 70% los pavimentos se encuentran calificados desde regular a mala, debido a las siguientes causas: deficiencia en espesores de losas, resistencias bajas del concreto, no uniformidad en los apoyos de losas causando asentamientos, y presenta una mala ejecución de juntas transversales. Es necesario definir conceptos teóricos para contextualizar nuestro proyecto de investigación.

Para Altamirano (2007), Los pavimentos son estructuras conformadas mediante capas que están apoyadas entre sí para soportar cargas de tránsito, distribuyéndolo uniformemente al suelo, las compactaciones de las capas deben cumplir con la resistencia adecuada que se requiere. El

pavimento debe de garantizar un funcionamiento óptimo cumpliendo el tiempo de vida útil según el diseño teniendo en cuenta el ancho requerido, resistencia, las cargas de tráfico y buena adherencia del material asfáltico así como también la resistencia al medio ambiente al que estará expuesto; los materiales colocados en las capas superiores son los de mayor resistencia a diferencia de las capas inferiores así mismo en el diseño se considera el espesor mínimo de las capas y que cumpla con la resistencia por un tema netamente económico.

El pavimento es diseñado para diversas funciones que cumplir de forma adecuada como: Resistencia a esfuerzos ocasionados por el tránsito, resistencia a efectos corrosivos del ambiente, mantener superficie regular, amplio ciclo de vida y ser un proyecto económico. (p.11)

Pavimento rígido, También es conocido como pavimento hidráulico (debido a la reacción química del cemento con el agua), está compuesto por losas (material de concreto), y dependiendo del tránsito que demanda en algunas ocasiones se incluye acero estructural, sobre un material de base granular y un terreno natural donde se apoya el pavimento llamada subrasante.

Estos tipos de pavimentos dificultan la presencia de deformaciones en capas inferiores, económicamente este pavimento presenta un valor inicial más alto que el de un pavimento flexible, su ciclo de vida está entre 20 y 40 años. Para su conservación necesaria es mínima y se dedica al mantenimiento en juntas de losa. (p.12)

En la actualidad se tiene información de variedad de métodos que se basan en teorías aproximadas para evaluar los pavimentos, lo cual nos permite conocer su comportamiento que tendrá dicho pavimento con el transcurso del tiempo.

Los pavimentos rígidos son de vital importancia para el transporte terrestre y por lo tanto necesita de mantenimientos oportunos para que se pueda mantener en estado óptimo y cumplir con el tiempo de vida útil que fue diseñado, manteniendo un buen estado de servicio y viabilidad. (p.13)

Para Miranda (2010), Son proyectos de inversión pública o privada y por lo tanto necesitan de mantenimientos y reparaciones para alargar su tiempo de vida útil, conservando los estándares de calidad. Durante mucho tiempo se ha venido exigiendo a entidades del estado la construcción de nuevas vías y dejando sin importancia la conservación de éstas, debido a la no asignación de recursos para mantenimientos y rehabilitaciones de las vías; el tiempo de vida de un pavimento según su diseño no es necesario conservarlo, sino deben de ser reconstruidos después que hayan cumplido con el tiempo de vida útil.

La necesidad de mantener un pavimento en buen estado ha aumentado para brindar un correcto funcionamiento ya que estos están expuestos a sufrir deterioros debido a causas externas (tráfico, exceso de cargas, intemperie, etc.) que son permanentes y como resultado se puede obtener el colapso de la vía pavimentada. El deterioro inicial de un pavimento no es muy pronunciado hasta llegar al deterioro final, es por ello que están diseñados para cumplir una cantidad de años que se denomina ciclo de vida o vida útil y puede clasificarse en cuatro etapas: construcción, deterioro imperceptible, deterioro acelerado, deterioro final. (Miranda, 2010, p.23)

Según Vásquez Luis (2000), Los elementos principales que contiene un pavimento rígido es la subrasante la cual es un apoyo natural, preparado y compactado, debido a ello puede construirse un pavimento bien cimentado en él. Su meta principal consta de un sostenimiento razonablemente uniforme, sin tanto cambio brusco en donde se apoya, es decir, que es muy importante que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se tiene que tomar en cuenta la expansión del suelo.

La sub base, esta capa es una parte de la estructura que está localizada entre la subrasante y la losa rígida, consiste de una o más capas compactadas de material granular o estabilizado; su función principal es prever el bombeo en suelos finos. Es obligatoria cuando esta combinación de suelos, agua y tráfico pueden generar el bombeo. Entre otras funciones que debe de cumplir son: Proporcionar uniformidad, estabilidad y soporte uniforme. Disminuir los cambios dañinos de las acciones de temperatura más frías. Dar paso de drenar libremente cuando lo necesite. Facilitar una plataforma para los equipos y materiales de construcción.

Losa, es de concreto hidráulico compuesto por una mezcla de áridos, agua y fibras de acero en algunos casos, el factor mínimo del cemento a considerarse debe estar previamente ensayado en laboratorio para los resultados de resistencia y durabilidad.

Las fallas en los pavimentos debilitan totalmente el paquete de la estructura del pavimento, este problema se da debido a la constante repetición de cargas logrando fusilamientos y deformaciones en la capa de rodadura y la estructura a lo largo del pavimento, esto es un caso de fatiga miento del pavimento. Una de las causas que provocan todas estas fallas son las cargas de tráfico y la velocidad con las que fue diseñado, las cargas producen una presión que al ser constantes debilitan la resistencia de la carpeta asfáltica, las capas granulares de la estructura del pavimento y la sub rasante.

Los pavimentos están divididos en dos grupos que son nombrados fallas de superficie y fallas en la estructura.

Como primer caso tenemos que el defecto se presenta o manifiesta en la superficie de la capa asfáltica o pavimento rígido para poder aportar en su reparación se debe corregir la fricción (seguridad), o el restablecer la rugosidad o regularidad (comodidad), para poder lograr en su colocación de la capa asfáltica de bajo espesor, esto no ayuda de manera estructural y así poder asignar impermeabilidad y rugosidad, en cambio las fallas estructurales nos dan a entender que sus defectos mayormente están conformadas en la capa de la estructura del pavimento. Lo cual su principal trabajo resistir y compartir los esfuerzos generados por el tráfico, de manera que en la superficie en la subrasante del pavimento se lleguen con los mínimos esfuerzos y lo más disperso posible.

Para este caso cuando la falla sea corregida será o ira directamente al esfuerzo de la estructura existente por medio de la colocación de una capa donde su espesor estará calculado en función de los requerimientos de las cargas de tráfico que se han previsto en el tiempo donde se ha rehabilitado. (Chauca, 2013)

La conformación del concreto esta principalmente compuesto por cemento, agregados finos, gruesos, el agua y aditivos en algunos casos. Estos componentes dependen mucho de su composición y la combinación de los agentes que intervengan al interactuar para que al final no se produzca fisuraciones en el concreto que pueden ocasionar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioren las armaduras. La erosión del concreto, es notorio cuando se da la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variable. La acción más común que pueden causarle daño es: Por abrasión mecánica, desgaste superficial de pisos, losas y pavimentos de concreto en zonas expuestas a tráfico intenso de vehículos o equipo y/o en áreas de maniobras y trabajo pesado. Su desgaste es descubierto cuando esta desigual en una misma estructura, también cuando hay un cambio en la calidad del concreto y en el excesivo uso.

El Índice de Condición del Pavimento “PCI”, se escucha de este método en los años 1974 -1976, donde estuvo controlada por la Fuerza Aérea de los EE.UU. con el propósito de sostener un pavimento en estado bueno por medio de la inspección para una correcta conservación controlada.

Para Yarango Eduardo (2014), El método PCI, presenta como meta primordial la determinación del estado actual del pavimento ya sea flexible o rígido, por medio de una examinación visual permitiendo de esta manera conocer la clase, daño severo y cantidad que contenga la muestra tomada el cual es el pavimento en estudio, esta metodología es fácil para usar y permite una correcta apreciación.

Expuesto lo anterior y por su grado de acierto, es por ello que se comienza a emplear el ASTM (American Society of Testing Materials), una asociación americana que se encarga de probar la resistencia de los materiales en la construcción, una de sus publicaciones es la metodología analítica y aplicativa en infraestructura vial, por ello se le concedió el nombre de ASTM D-6433, el método del índice de Condición del Pavimento. (Yarango Eduardo, 2010, p.67)

Según Vásquez Ricardo (2002), las patologías que presenta un pavimento rígido son: Grieta de esquina, Blowup – Bucling,, Grieta de durabilidad “D”, Losa dividida, Daño del sello de la junta, Escala, Grietas lineales (longitudinales, transversales y diagonales),Desnivel de carril o berma, Parche grande mayor de 0.45 m²,Parche pequeño menos de 0.45 m²,Pulimiento de agregados, Popoints, Bombeo, Punzonamiento, Cruce de vía férrea, Craquelado, desconchamiento y mapa de grietas, Grietas de retracción, y Descascaramiento de junta..

El resultado que se obtiene de la evaluación se asocia con el impacto medioambiental y con las cargas de tráfico que producen que el pavimento se valla dañando por el uso constante, estos resultados que se rigen mediante el PCI es un resultado numérico que comprende desde 0 a 100, que se mide de acuerdo al tipo de fallas que se examinan en la parte superficial; donde el número 0 es el pavimento que se encuentra con mayor deterioro y número 100 es el pavimento que se encuentra en un rango de excelencia en otras palabras buen estado.

Comprende un rango numérico que va desde cero (0), donde el pavimento está totalmente en mal estado, hasta un valor de cien (100) para un pavimento que está en las mejores condiciones.

Para la realización de las inspecciones sobre los deterioros del pavimento, se evalúa la calidad de vía y de esa forma permitir la determinación del grado de severidad de las fallas como corrugaciones entre otros.

Esta es la guía que nos proporciona la norma para saber el grado de severidad en que se encuentra el pavimento:

L: (Low: Bajo): Se percatan las oscilaciones en los vehículos, como las corrugaciones, pero no se requiere la disminución de las velocidades.

M: (Médium: Medio): Las oscilaciones que se trasmite en los vehículos son importantes por lo cual se requiere la disminución de las velocidades.

H: (High: Alto): Las oscilaciones de los vehículos son de forma exageradas por lo que se necesita la reducción de las velocidades en forma notoria para mantener el tránsito de manera cómoda y

segura; los abultamientos originan rebotes de forma excesiva de esa forma generamos incomodidad exagerada siendo peligroso para el vehículo. (Vásquez Luis, 2002, p.9).

De lo anteriormente expuesto formulamos nuestro proyecto de investigación de la siguiente manera:

¿Cuál es el diagnóstico superficial del pavimento rígido utilizando el método del PCI en las calles del distrito de Huamachuco - Provincia de Sánchez Carrión - La Libertad?

Nuestro estudio se justifica socialmente porque nos permitirá conocer el diagnóstico actual del pavimento rígido para después presentar sus respectivas soluciones y así beneficiar a la comunidad en el ámbito escolar, porque permitirá un correcto traslado a docentes y alumnos de la localidad, y permitiendo el cumplimiento del horario académico escolar y en el ámbito de Salud, permitirá una mejora en la calidad de vida de infantes, jóvenes y adultos, debido a que permitirá un acceso rápido a puestos de salud del distrito de Huamachuco.

Técnicamente el estudio nos permitirá identificar las patologías del pavimento mediante el método del PCI, saber cuándo la vía brinda las condiciones adecuadas a los usuarios de forma actual y en un futuro saber el momento que necesitará mantenimiento cuando o requiera.

En la actualidad económicamente, el distrito de Huamachuco es un lugar muy concurrido en nuestro país, y nuestras calles en estudio son las que rodean a la Plaza principal de la ciudad, por ello saber el diagnóstico del pavimento nos hará tener una idea de solución para las distintas fallas del pavimento, y de esa forma su mejora hará una ciudad más atractiva y transitable para el sector turístico.

De igual manera con respecto al medio ambiente, debido al movimiento continuo en la plaza principal de Huamachuco, es necesario contar con un pavimento en buen estado para un correcto tránsito y de esta manera evitar el ruido de vehículos, mototaxis y entre otros (contaminación acústica). Un correcto estudio servirá de fuente para un posterior mantenimiento y así evitar la contaminación acústica en la ciudad.

No se genera Hipótesis debido al tipo de diseño de investigación que corresponde el cual es un Diseño no experimental, transversal, descriptivo simple.

Determinar el diagnóstico superficial del pavimento rígido aplicando el Método del P.C.I., en las principales calles del distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, en el departamento de la Libertad es nuestro primordial objetivo a estudiar. Para posteriormente específicamente

identificar las patologías y sus clases en los pavimentos de las calles ya mencionadas. Evaluar la dimensión de la falla del pavimento en la zona de estudio. Calcular el valor de reducción de los diferentes daños presentes en el pavimento rígido. Calcular el índice de condición del Pavimento (PCI) en la zona de estudio.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Este proyecto de investigación, de acuerdo a la metodología a emplear será de tipo No Experimental, debido a que solo se encargará de observar los daños en el estado natural para posteriormente estudiarlos, sin la necesidad de uso de laboratorio.

El proyecto de investigación será: diseños transversales, teórico / descriptivos porque se observará y después se describirá los daños tal como se apreciaron en el ambiente por lo tanto no se elabora hipótesis y su diseño es:

M----- > O

M = muestra

O = Observación

M: 10 calles principales de pavimento rígido del distrito de Huamachuco.

- Jirón Ramón Castilla
- Jirón Balta
- Jirón Sánchez Carrión
- Jirón San Román
- Jirón Sucre
- Jirón Suarez
- Jirón Leoncio Prado
- Jirón Bolívar
- Jirón Lara
- Jirón Alfonso Ugarte

O: Observación de los pavimentos de las 10 calles principales alrededor de la plaza de armas de Huamachuco.

2.2. Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
DIAGNOSTICO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO	PATOLOGÍAS EN PAVIMENTO RÍGIDO	Son cualidades que se pueden detectar en la estructura de un pavimento de concreto, conjuntamente con el aumento de probabilidad y estar propenso a probar algún daño. (Norma ASTM D 5340, 2004, p. 2)	Se mide por medio del nivel de severidad el cual es obtenido por el campo ya sea baja, media y alta severidad.	Grietas	ORDINAL
				Deformaciones	
				Bombeo	
				Baches	
				Descascaramiento	
				Escamaduras	
	ÍNDICE DE CONCIDICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO	Es el rango y daño en que se encuentra afectado el pavimento rígido en las pistas. (Norma ASTM D 5340, 2004, p. 5)	El diagnostico superficial del pavimento rígido se determinará aplicando el método del pavement condition index (PCI).	Excelente	ORDINAL
				Muy Bueno	
				Bueno	
				Regular	
				Malo	
				Muy Malo	
Fallado					

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población

Está representada por las 10 principales calles pavimentadas del distrito de Huamachuco.

2.3.2. Muestra

Está representada por las calles principales que rodean la plaza principal del distrito de Huamachuco:

- Jirón Ramón Castilla
- Jirón Balta
- Jirón Sánchez Carrión
- Jirón San Román
- Jirón Sucre
- Jirón Suarez
- Jirón Leoncio Prado
- Jirón Bolívar
- Jirón Lara
- Jirón Alfonso Ugarte

2.3.3. Muestreo

El proyecto de investigación está basado en la técnica de muestra no probabilístico porque algunos elementos de la población se relacionan en base al juicio o criterio de los investigadores.

2.4. Técnica de instrumentos de recolección de datos

2.4.1. Técnicas:

En la presente investigación se empleará la inspección visual directa (observación) en la zona de estudio como técnica.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos:

- Ficha técnica elaborada por los tesisistas para la recolección de datos.
- Cuaderno donde se harán los apuntes.
- Wincha.
- Cámara fotográfica.

- EL manual donde se encuentran los daños que se ha considerado del PCI para la recolección de datos.

2.5. Procedimiento

2.5.1. Determinación de las unidades de muestreo para el diagnóstico

Según la norma establecida ASTM D – 5430, para poder evaluar, se puede necesitar grandes unidades para el muestreo de observación y eso demandaría un tiempo considerable, por lo tanto, es necesario poder hacer uso de la aplicación de procesos de muestreo.

2.5.2. Clasificación de unidades de muestreo para su posterior inspección

Según la norma establecida ASTM D – 5430, las unidades para el estudio deben estar espaciadas de la misma forma a lo largo del pavimento y que el primer pavimento debe elegirse de forma al azar.

2.5.3. Descripción de las patologías en pavimentos rígidos

Se tomará en cuenta la referencia de Vázquez (2002, pag.46 - 80) para mencionar cada uno de los tipos de daños, el cual tiene como características evaluar los niveles de severidad, cantidad y clase para una opción de reparación para las fallas encontradas.

2.6. Métodos de análisis de datos

La metodología que se utiliza está sujeta a la norma del PCI, presenta como finalidad determinar la situación superficial del pavimento, así como su nivel de serviciabilidad y estructural; logrando que el índice de forma criteriosa pueda ser comparado de forma exacta sobre su comportamiento y condición de este; para alcanzar gran recopilación de datos y se pueda elegir un diseño, evaluación y criterio sobre la conservación del pavimento en estudio, el procedimiento para el diagnóstico de la condición del pavimento tomaremos en cuenta:

1. Unidades de muestreo para el diagnóstico

Según la norma ASTM D- 5430, indica que el diagnóstico de una infraestructura vial puede alcanzar un número muy grande de unidades de muestreo, por lo tanto, esta inspección demandaría mucho recurso y tiempo; es por ello, que es fundamental aplicar procesos de muestreo.

Para el diagnóstico Para el de esta magnitud, se tiene que observar todas las calles, para lo cual el número mínimo de unidades para muestreo que deberán de evaluarse se obtiene

mediante la ecuación 01, la cual produce un estimado de $PCI \pm 5$ del verdadero con una confiabilidad del 95%.

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

n : Número de las calles a evaluar.(mínimo)

N: Número de las calles en total.

e : (e = 5%), error admisible.

σ : Desviación estándar del P.C.I.

2. Selección de las unidades de muestreo para la inspección:

La norma establecida para este estudio, según ello, las unidades que se van a elegir deberán de ser iguales con respecto a la sección de pavimento, la primera en escogerse deberá ser elegida al azar de la siguiente manera con la ecuación 02:

$$i = \frac{N}{n}$$

N: Total de calles de muestreo apto.

n: Número mínimo de calles para inspeccionar.

i: Intervalo de muestreo, redondear al número entero inferior.

En este presente proyecto no se utilizará la ecuación 01 y 02, por que se cuenta con un número de calles seleccionadas, ya que las demás calles del distrito cuentan con adoquines de concreto entonces se tomará directamente las 10 principales calles del distrito de Huamachuco.

3. Definición de patologías en los pavimentos rígidos:

Se ha tomado como referencia para este proyecto a Vázquez (2002, p. 46-80) para hablar de cada uno de los daños que presenta un pavimento rígido, nos muestra el tipo de falla, descripción y opción de reparo en función al nivel de severidad en la superficie del pavimento en estudio.

A) BLOWUP – BUCLING:

Los blowups o bucklesse manifiestan en tiempo de calor, habitan en una grieta o junta transversal que por no ser tan amplia significativamente permite expandirse a la losa. Generalmente, su anchura insuficiente se debe a la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta.

A.1. Nivel de severidad

L: Ocasiona una bajísima severidad en la calidad de tránsito.

M: Ocasiona una media severidad en la calidad de tránsito.

H: Ocasiona una alta severidad en la calidad de tránsito.

A.2. Cantidad

En una grieta, un blowup se contabiliza presente en una losa. Pero, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se contabiliza en ambas. Cuando la severidad del blowup permite que el pavimento ya no se pueda utilizar, este debe arreglarse inmediatamente.

A.3. Reparación

L: No se arregla para nada.

M: Un parche con suma profundidad.

H: Se reemplaza la losa.

B) GRIETA DE ESQUINA:

ES una fisura que bloquea las juntas de la losa a una distancia menor o igual que su longitud por los mismos lados, es tomada desde su esquina, las constantes cargas combinadas mientras vallan perdiendo soporte en los esfuerzos se origina la presencia de este daño.

B.1. Nivel de severidad

L: Su presencia es ligera o ni presenta.

M: comprende una severidad media.

H: El total del área de la junta con grietas presenta daños importantes.

B.2. Cantidad

El paño o losa dañada se toma en cuenta cuando:

- Presenta solo una grieta de esquina.
- Presenta más de una grieta con severidad particular.
- Presenta de dos a más grietas con severidades importantes y diferentes.

B.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: Un sellado de grietas aprox. 3 mm. H: Se parcha en su totalidad.

C) LOSAS DIVIDIDAS:

Se presenta por medio de grietas de cuatro a más pedazos esto se debe a la sobrecarga o al soporte inadecuado. Si todas las partes se forman en una grieta de esquina, el daño se clasifica como severo.

C.1. Nivel de severidad

Tabla 1: Niveles de severidad para losas divididas.

SEVERIDAD DE LA MAYORÍA DE LAS GRIETAS	NÚMERO DE PEDAZOS EN LA LOSA AGRIETADA		
	4 A 5	6 A 8	8 Ó MÁS
L	L	L	M
M	M	M	H
H	M	M	H

Fuente: Norma ASTM D - 5340.

C.2. Cantidad

Si el paño del pavimento que se encuentra dividida es de severidad media o alta, no se cuenta como otro tipo de daño.

C.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: Un sellado de grietas mayores a 3 mm. H: Se reemplaza la losa.

D) GRIETA DE DURABILIDAD “D”:

Este tipo de fallas es causado por la expansión de los agregados gruesos cuando están propensos al congelamiento y descongelamiento, entonces con el tiempo, se llega a fracturar gradualmente el concreto. Específicamente, este daño se muestra conjuntamente con las grietas paralelas las que están cerca de una junta o grieta lineal.

D.1. Nivel de severidad

L: Se presentan en menos del 15% del área del paño. En su mayoría las grietas están cerradas, pero se visualiza pedazos que pudieron haberse desprendido de la losa.

M: Si cuenta con las estas condiciones:

- Daños equivalentes menores al 15% del área de la losa y que presentan pedazos que visualmente se remueven con facilidad.
- Daños equivalentes mayores al 15% del área de la losa. La gran cantidad de grietas se encuentran cerradas, pero visualmente se notan pedazos que se han desprendido o se pueden mover con facilidad.

H: Existe cuando están presentes más del 15% del área y se pueden remover fácilmente los pedazos encontrados en la zona de estudio.

D.2. Cantidad

Se cuenta como una losa cuando la proporción del daño se califica en una severidad. Existen si el paño se contabiliza como el nivel de daño más alto. si se observa que las grietas bajas y medias de severidad están presentes en un mismo paño, entonces se contabiliza como severidad media.

D.3. Reparación

L: No se realiza nada.

M: Se parcha en su totalidad.

H: Se reemplaza la losa y se reconstruye.

E) ESCALA:

Es la diferencia que existe de un nivel que existe en la junta. Que se originan mediante las siguientes características:

- Asentamiento mediante una fundación blanda.

- En el suelo se observa bombeo o erosión.
- Debido a los cambios de temperatura se produce alabeo.

E.1. Nivel de severidad

Tabla 2: Niveles de Severidad para Escala.

NIVEL DE SEVERIDAD	DIFERENCIA EN ELEVACIÓN
L	3 a 10 mm.
M	10 a 19 mm.
H	Mayor que 19 mm.

Fuente: Norma ASTM D 5340.

E.2. Cantidad

Este tipo de falla se tomará como losa a través de una junta y solo las losas que se encuentran afectadas. La escala por medio de una grieta no se cuenta como daño, pero si se consideran para poder definir la severidad de las grietas.

E.3. Opciones de Reparación

L: No se realiza nada. M: Fresado. H: Fresado

F) DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA:

Comprende desde que se observa que el suelo se acumula en las juntas, y también se origine la infiltración del agua de una forma considerable. Su acumulación del material incompresible impida que el paño llegue a expandirse o resulte en fragmentos, se levante o se descascare en los bordes de la junta. De acuerdo a lo establecido son de características:

- Se desprende el sello de la junta.
- Se visualiza la presencia de vegetación.
- Se encuentra ausente el sello de la junta.

F.1. Nivel de severidad

L: El sello de la junta se encuentra en condiciones buenas en forma general.

M: Está presente en condición regular en el paño o losa, de grado moderado en su sección y el sello necesita ser reemplazado en dos años.

H: El sellante requiere reemplazo inmediato.

F.2. Cantidad

Se observa paño por paño y se evalúa principalmente en la base la condición total en que se encuentra por medio del sellante.

F.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: Se realiza un resellado en las juntas. H: igual a la opción anterior.

G) DESNIVEL CARRIL / BERMA.

Es la diferencia que hay entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento. Se constituye una amenaza a la seguridad del pavimento cuando hay una caída por infiltración de agua.

G.1. Nivel de severidad

L: Entre los bordes una distancia de 25.0 mm a 51.0 mm.

M: La diferencia de los niveles comprende de 51.0 mm a 102.0 mm.

H: Es mayor que 102.0 mm.

G.2. Cantidad

Se toman en cuenta cuando los desniveles máximos y mínimos a lo largo de la losa se promedian. El paño que se encuentre con este daño se mide por separado y se contabiliza como losa de nivel severo.

G.3. Reparación

L, M, H: Se renivela y se vuelven a llenar las bermas al mismo nivel del carril.

H) GRIETAS LINEALES (GRIETAS LONGITUDINALES TRANSVERSALES Y DIAGONALES)

Su causa por lo que se dividen en varios pedazos es por la constante presión de cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o también por humedad. Los paños que se dividen en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Específicamente las grietas de baja severidad no se consideran daños estructurales importantes. Las grietas pequeñas, de poca longitud que no se propaguen en todo el paño se consideran como grietas de retracción.

H.1. Niveles de severidad

L: Si las grietas que no están selladas con un ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho se encuentran con sellante en condición satisfactoria. No se genera escala.

M: Se origina mediante las siguientes:

Grieta que no se encuentra sellada con ancho desde los 12.0 mm y 51.0 mm. y Grieta que no se encuentra sellada de cualquier ancho que compren los 51.0 mm con escala menor de 10.0 mm.

H: Se presenta de acuerdo a estas condiciones:

- La grieta no se encuentra sellada y tiene un ancho mayor que 51 mm.
- La grieta no se encuentra sellada y su ancho es mayor que 10 mm.

H.2. Cantidad

Al momento de establecerse la severidad, el daño se reconoce automáticamente como una losa. Si se reconocen dos grietas de severidad media en el mismo paño se contabiliza como grieta de alta severidad. Las losas divididas que contengan cuatro a más pedazos se contarán como losas divididas. Las losas que tengan una longitud mayor a 9 o 10 metros se dividen de igual longitud y se toman como juntas imaginarias, entonces se asumiría que están en buen estado.

H.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: Las grietas serán selladas mayores a 3 mm. H: Se parchará la losa en su totalidad y se reemplazará la losa.

I) PARCHE GRANDE (MAYOR DE 0.45 M²) Y ACOMETIDAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

Un parche es un pedazo que se observa que ha sido removido de su lugar de origen y se ha

reemplazado por otro material de calidad nueva. La excavación o acometida de servicios públicos es un pedazo que se ha parchado del original para dar paso a una instalación o algún mantenimiento que se haya dado. Su nivel de severidad de alguna de estas dos opciones es lo mismo que un parche común.

I.1. Nivel de severidad

L: El parche está correctamente funcionando con casi ningún daño.

M: Se encuentra en deteriorado o moderadamente descascarado en los bordes. El material del parche se puede remover fácilmente.

H: El parche se encuentra muy fallado que se exige un cambio total.

I.2. Cantidad

Si un paño tiene uno o más pedazos con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño. Si un solo paño 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.

I.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: Se sellan las grietas. H: Se reemplaza totalmente.

J) PARCHE PEQUEÑO (MENOS DE 0.45 M²).

Es una parte donde el pavimento primeramente llenado se ha movido y reemplazado por otro de material de más calidad

J.1. Niveles de Severidad

L: El parche está correctamente funcionando con casi ningún daño.

M: Se encuentra severamente en deterioro.

H: El parche está en estado malo. Se exige reemplazar la losa.

J.2. Cantidad

El paño muestra de uno a más parches con severidad igual, entonces se tomará como un paño que si tiene deterioro. En cambio, sí el paño tiene más niveles de severidad se tomará como un paño que contiene un nivel de daño más alto. Si sus causas presentes del parcheo son más rigurosas entonces se cuenta como el daño original presente en primera instancia.

J.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: No se realiza nada. H: Se reemplazará el parche.

K) PULIMIENTOS DE AGREGADOS:

Este daño es causado por repetidas fuerzas a las cargas del tránsito. Cuando los agregados se encuentran ya expuestos en la superficie y se retiran fácilmente, se mueven en mayor cantidad con el movimiento de las llantas.

K.1. Nivel de severidad

Para calificarlo como un daño debe ser considerable y en cantidad sino no existe de lo contrario no se debe incluir en la condición por que por lo general no se define un grado de severidad.

K.2. Cantidad

Mientras se considerablemente este daño en la losa se toma como una.

K.3. Reparación

L, M y H: Sobre carpeta.

L) POPOUTS:

Varían en tamaño los pedazos con diámetros desde 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor desde 13.0 mm a 51.0 mm. Son partes pequeñas que se remueven fácilmente del pavimento debido a maderos rotos o desgastamiento por el tráfico del tránsito.

L.1. Niveles de severidad

Su promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa. Debe ser de larga cantidad para generarse o comprenderse como daño en el pavimento.

L.2. Medida

Se debe medir 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 entonces dicha densidad, debe contabilizarse la losa.

L.3. Opciones de reparación

L, M y H: No se realiza nada. Sí el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa.

M) BOMBEO:

Este tipo de daño se hace presente cuando el material de fundación del paño o losa se manifiesta por medio de las juntas o grietas. Esto comienza cuando la deflexión de la losa está presente en las cargas. Cuando esta misma pasa sobre la junta entre las losas, es cuando el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Este tipo de falla puede manifestarse por manchas presentes en la superficie y se evidencian en la base o subrasante del pavimento cercanas a sus juntas o grietas. Este daño que está situado cerca de las juntas su causa principal es porque al momento de colocar el sello se colocó un sello inútil donde se presencia la pérdida de soporte. Entonces en resumen las tantas repeticiones de las cargas manifestaran grietas al final.

M.1. Nivel de severidad: Solo basta con manifestar que existe o que hay presencia de esta. No se toma en cuenta grado de severidad.

M.2. Cantidad

Dicha falla si se presenta entre dos losas entonces se tomará como dos losas respectivamente. Pero si estas juntas que se restan alrededor de la losa tienen este tipo de falla, se agregará un paño por junta que esta adicionalmente presente.

M.3. Reparación

L, M y H: Se sellará las respectivas juntas y grietas. También se tomará en cuenta restaurar el efecto de las cargas presentes.

N) PUNZONAMIENTO:

Este daño comprende cuando el paño se encuentra roto con visibles pedazos en su estructura puede tomarse de diferentes formas, pero por lo general está entre una grieta y una junta con una medida de 1.52 m. Entre sí. Esta patología es causada por cargas muy pesadas y contiene un espesor no adecuado en el paño.

N.1. Niveles de Severidad.

Tabla 3: Nivel de severidad para punzonamiento.

SEVERIDAD DE LA MAYORÍA DE LAS GRIETAS	NÚMERO DE PEDAZOS		
	2 A 3	4 A 5	MÁS DE 5
L	L	L	M

M	L	M	H
H	M	H	H

Fuente: Norma ASTM D 5340.

N.2. Cantidad

Si el paño contiene uno o más de esta falla, se cuenta como si tuviera una en el mayor nivel de severidad que se presenta.

N.3. Reparación

L: No se realiza nada. M: correcto sellado de grietas. H: Se parcha desde su profundidad.

O) CRUCE DE VÍA FÉRREA:

Este daño de cruce de vía férrea se toma en cuenta por las depresiones o bultos alrededor de los rieles.

O.1. Nivel de severidad

L: Se produce una calidad de bajo tránsito en el pavimento.

M: Se produce una calidad de medio tránsito en el pavimento.

H: Se produce una calidad de alto tránsito en el pavimento.

O.2. Cantidad

Se contabiliza de acuerdo al número de paños atravesados por los rieles de la vía férrea. Cualquier bulto producido por los rieles debe tomarse en cuenta como parte de ello.

O.3. Reparación

L: No se realiza ningún cambio. M: Se parcha parcialmente. H: Se reconstruye.

P) DESCONCHAMIENTO, MAPA DE GRIETAS O CRAQUELADO.

Este daño se relaciona con una red de grietas en la superficie, finas o capilares, que se

propagan únicamente en la parte superficial del pavimento. Las aberturas se interceptan en ángulos de 120°. Por lo general, este tipo de daño se manifiesta cuando ocurre por exceso de maniobras cuando está terminado entonces se produce el descamado.

P.1. Nivel de Severidad

L: En la mayor parte del área del paño se muestra el craquelado.

M: Presenta una descamación menor al 15% del total de su área.

H: El paño está descamado más del 15% de su total de área.

P.2. Cantidad

Un paño descamado se cuenta como una losa en la ficha técnica. El daño cuando es de baja severidad se cuenta si el descamado presente en el pavimento tiende a manifestarse en pequeños pedazos que están retirados de forma natural de la losa.

P.3. Reparación

L: No se realiza ningún cambio. M: Se reemplaza la losa. H: Se reemplaza la losa totalmente o se hace un parcheo parcial.

Q) GRIETAS DE RETRACCIÓN:

No se extienden a lo largo de todo el paño. Se forman durante el fraguado y curado del concreto.

Q.1. Nivel de severidad

Se indica que están presentes solamente, es por ello que no se define algún nivel de severidad.

Q.2. Cantidad

Se cuenta como una losa con esta falla cuando exista en un paño una o más de estas en particular.

Q.3. Reparación

L, M y H: No se realiza ninguna acción.

R) DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA

Es una parte que se encuentra rota de longitud de 0.6 m de la esquina aproximadamente, se extiende de forma vertical a través de la esquina del paño, si tiende a ser menor que 127 mm. no debe considerarse como tal daño.

R.1. Nivel de severidad

Tabla 4: Nivel de severidad de descascaramiento de esquina.

PROFUNDIDAD DEL DESCASCARAMIENTO	DIMENSIONES DE LOS LADOS DEL DESCASCARAMIENTO	
	127.0 X 127.0 MM A 305.0 X 305.0 MM	MAYOR QUE 305.0 X 305.0 MM.
Menor de 25.0 mm	L	L
> 25.0 mm a 51.0 mm	L	M
Mayor de 51.0 mm	M	H

Fuente: Norma ASTM D 5340.

R.2. Cantidad

Si en el paño hay una o más grietas con este tipo de falla o con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento de esquina. Si ocurre a más, se contabiliza con una severidad de mayor severidad.

R.3. Reparación

L: No se realiza ninguna acción. M: Se parcha parcialmente. H: Se parcha parcialmente.

S) DESCASCARAMIENTO DE JUNTA.

Comprende cuando se observa que los bordes se encuentran rotos con una longitud de 0.60 m de la junta. Por lo general no se extienden de forma vertical en medio de la losa si no que se intercepta la junta en ángulo y es originada por las siguientes características:

- Esfuerzos en exceso en la junta causados mayormente por el tráfico.
- Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

S.1. Nivel de severidad

Tabla 5: Nivel de severidad del descascaramiento de junta.

FRAGMENTOS DEL DESCASCARAMIENTO	ANCHO DEL DESCASCARAMIENTO	LONGITUD DEL DESCASCARAMIENTO	
		<0.6M	> 0.6M
No se remueve fácilmente y faltan algunos fragmentos.	< 102 mm	L	L
	> 102 mm	L	L
Se encuentran sueltos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25.0 mm.	< 102 mm	L	M
	>102 mm	L	M
Se encuentran totalmente removidos de su lugar de origen los fragmentos.	< 102 mm	L	M
	> 102 mm	M	H

Fuente: Norma ASTM D 5340

S.2. Cantidad

Se manifiesta a través del largo de los bordes del paño entonces se cuenta como una unidad. Este daño también se puede presentar en los bordes de las losas adyacentes que están conjuntas de otras losas. Si así es el caso, cada losa se cuenta como descascaramiento de junta.

S.3. Reparación

L: No se realiza ninguna acción. M: Se parcha parcialmente. H: Se reconstruye la junta.

4. Toma de muestra de campo

Para la realización de este proyecto de investigación se tomará en cuenta una hoja de inspección hecha por los autores de este proyecto de investigación con las diferentes patologías para pavimento rígido (Ver anexo 2: Hoja de inspección).

5. Cálculo del nivel de la severidad de las fallas presentes en los pavimentos

Las losas tomadas se dividirán y se considerará en 01, entre la unidad del número de losa. Se expresará el resultado final correspondiente en porcentaje (%), este resultado es la densidad por unidad de muestreo, para cada tipo y severidad encontradas en el pavimento.

6. Determinación de los valores reducidos de las fallas

El cálculo para la condición del índice del pavimento se tomará en consideración a los ábacos donde se muestra los tipos de patologías que existen o las fallas presentes que se pueden encontrar en la superficie del pavimento de manera visual en la zona de estudio.

En el ábaco correspondiente se ubica primero la densidad de la falla interceptándose con el nivel de severidad que se encontró en el campo de estudio entonces nos dará como resultado el valor deducido de la falla en estudio.

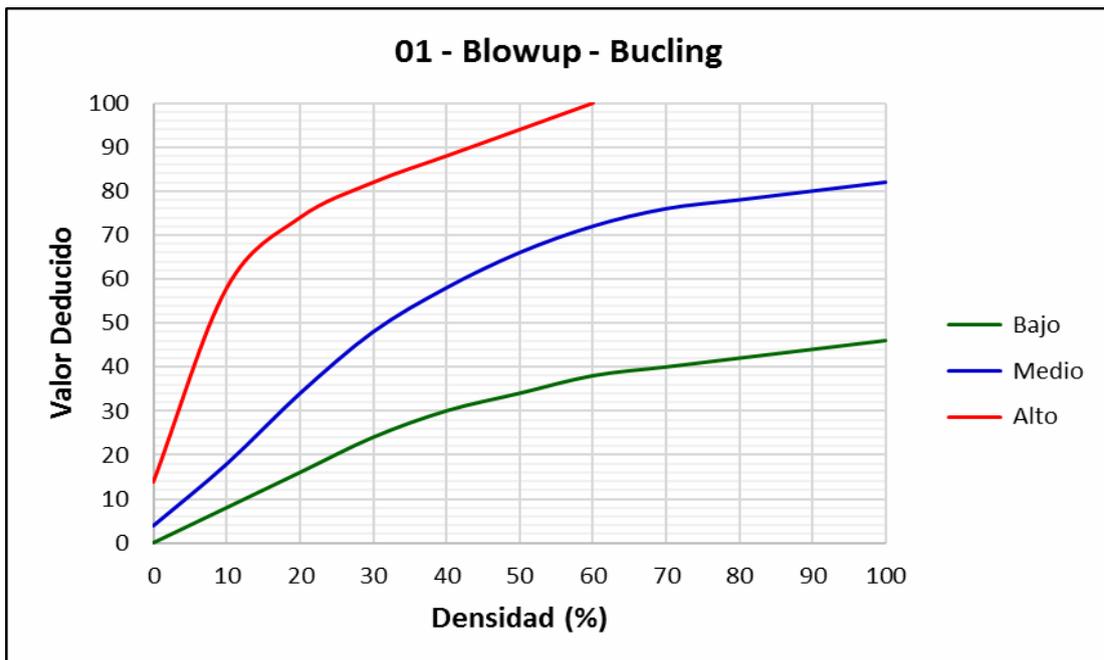


Figura 1: Valor reducido de la patología blowup – bucling.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

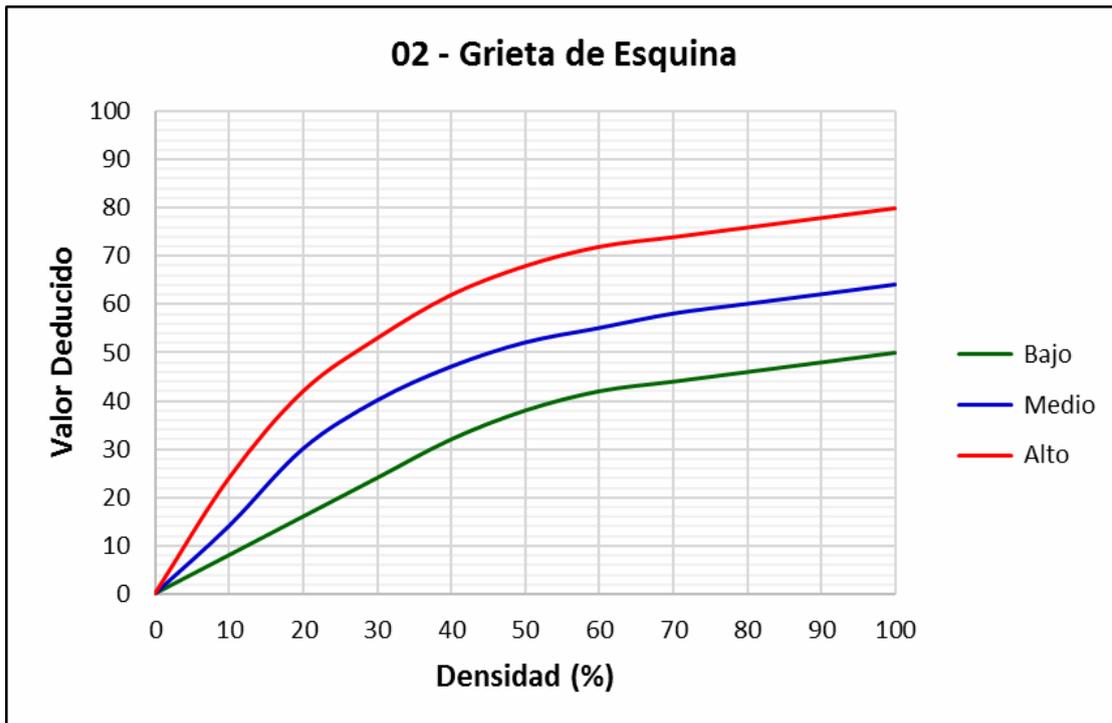


Figura 2: Valor reducido de la patología grieta de esquina.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

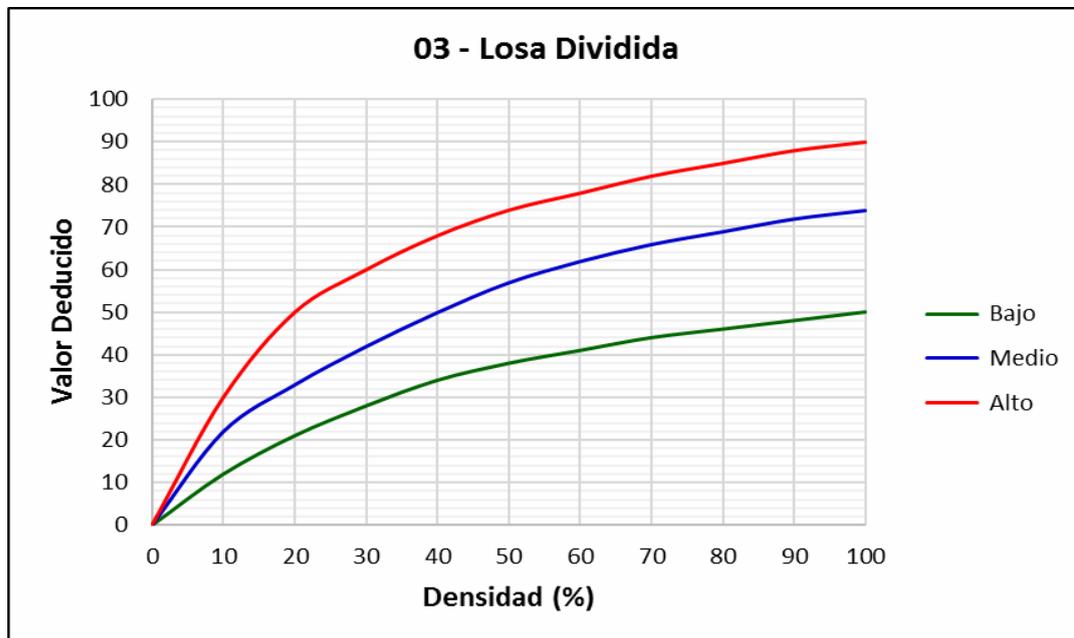


Figura 3: Valor reducido de la patología losa dividida.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

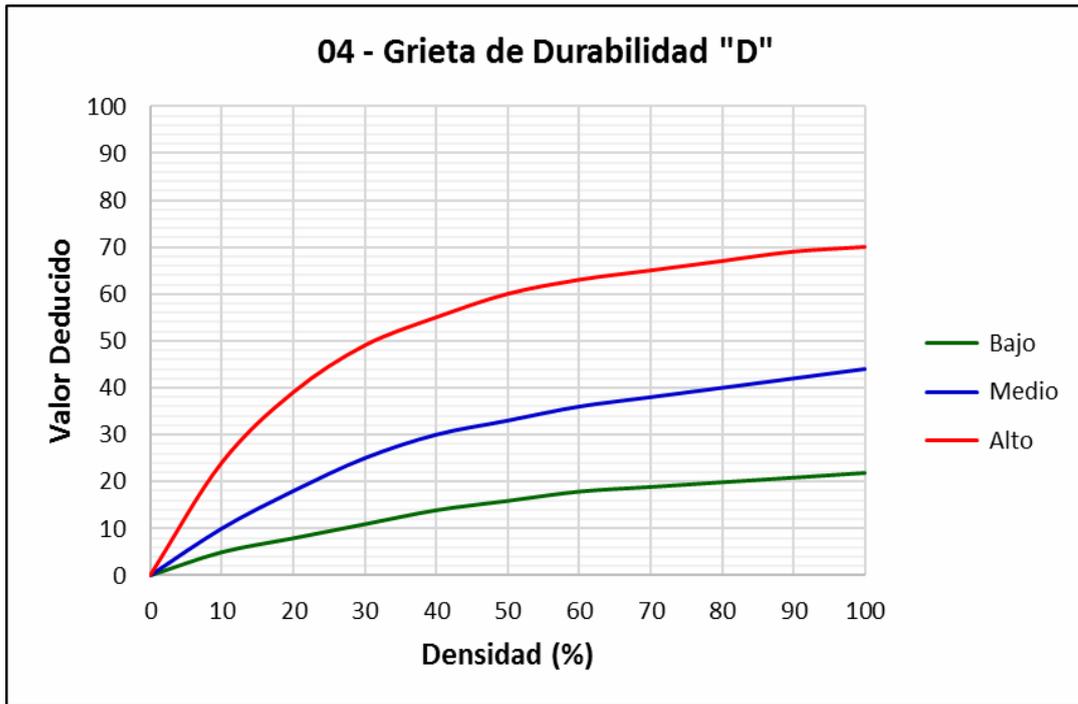


Figura 4: Valor reducido de la patología Grieta durabilidad "D".

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

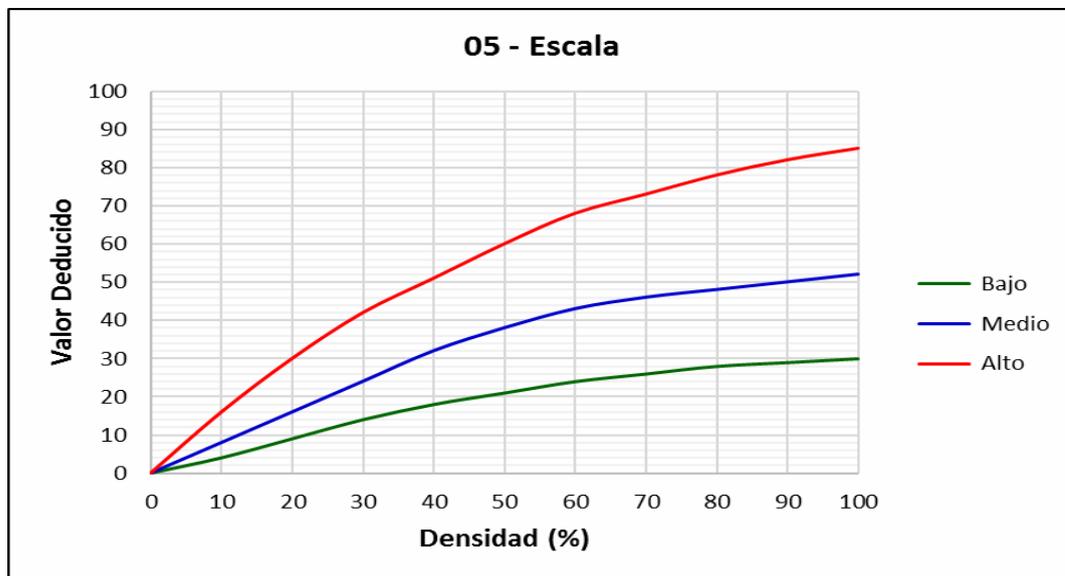


Figura 5: Valor reducido de la patología escala.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

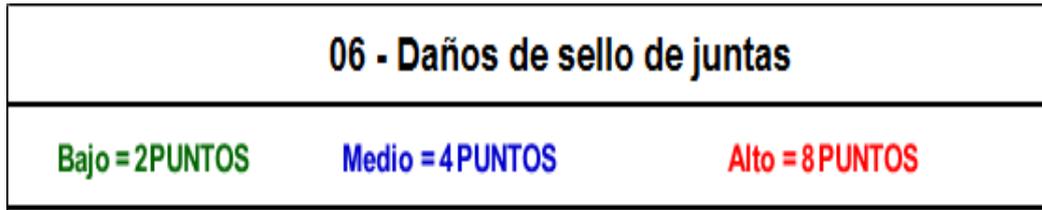


Figura 6: Valor reducido de daños de sello de juntas.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

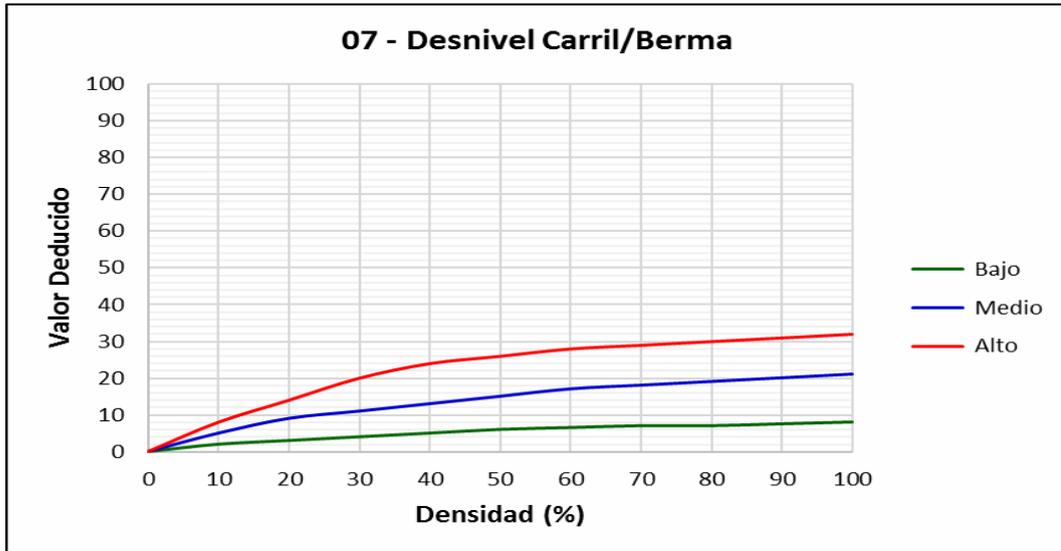


Figura 7: Valor reducido de la patología desnivel carril/berma.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

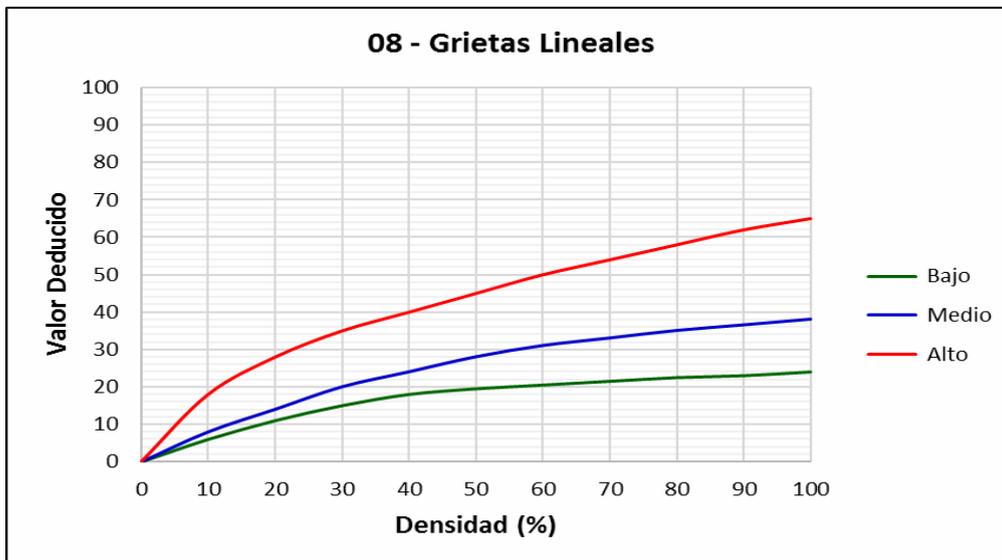


Figura 8: Valor reducido de la patología grietas lineales.

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto

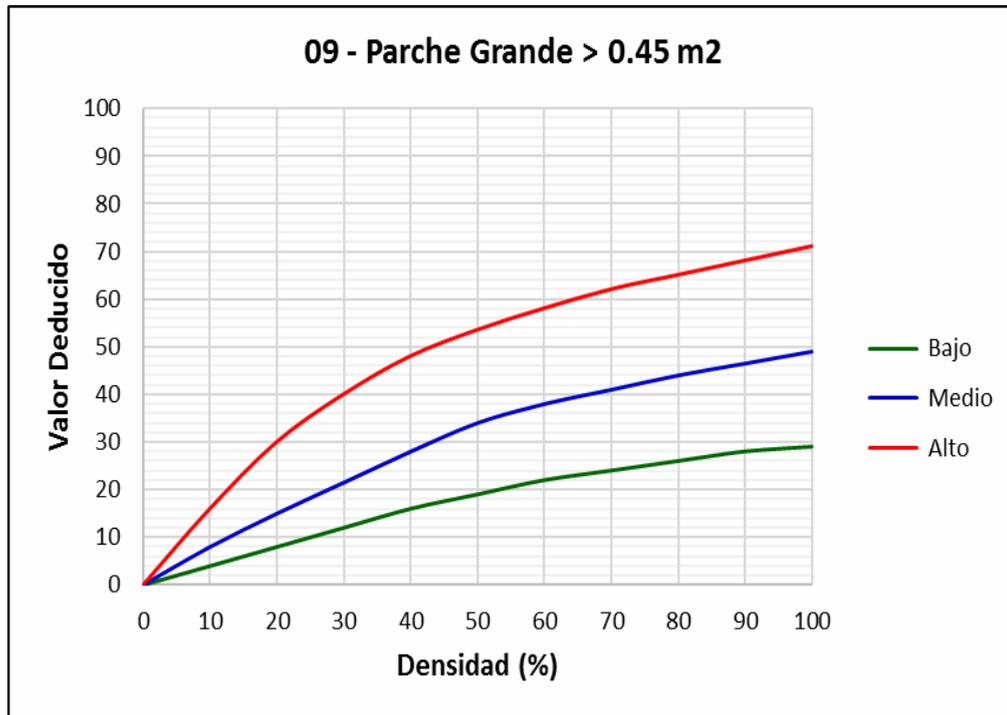


Figura 9: Valor reducido de la patología parche grande >0.45m².
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

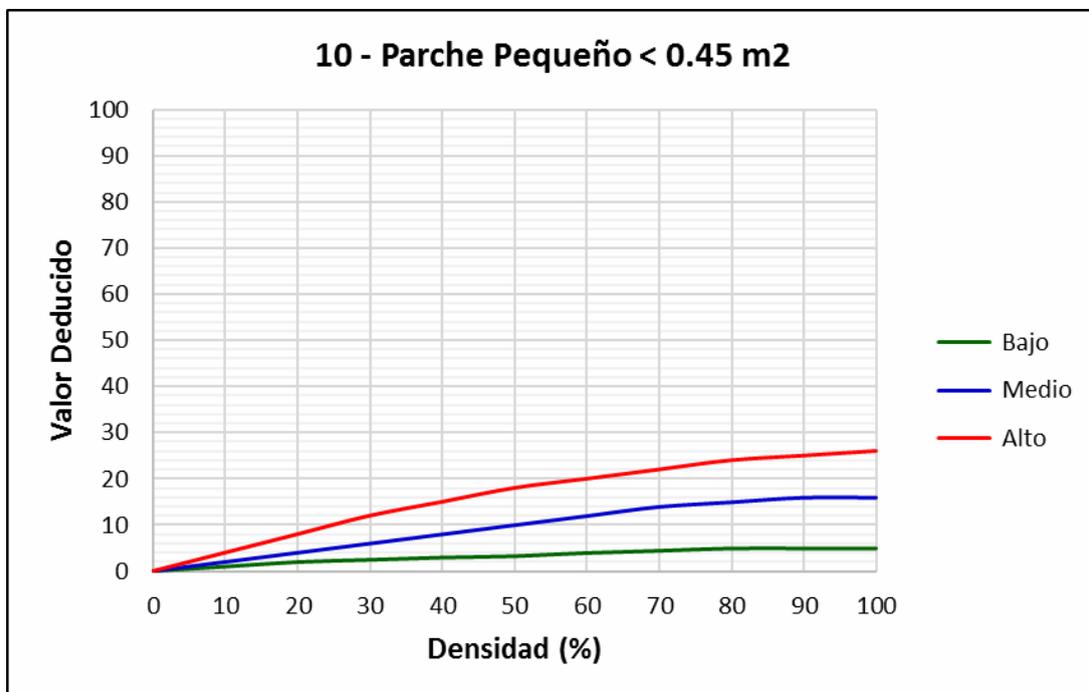


Figura 10: Valor reducido de la patología parche pequeño <0.45m².
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto

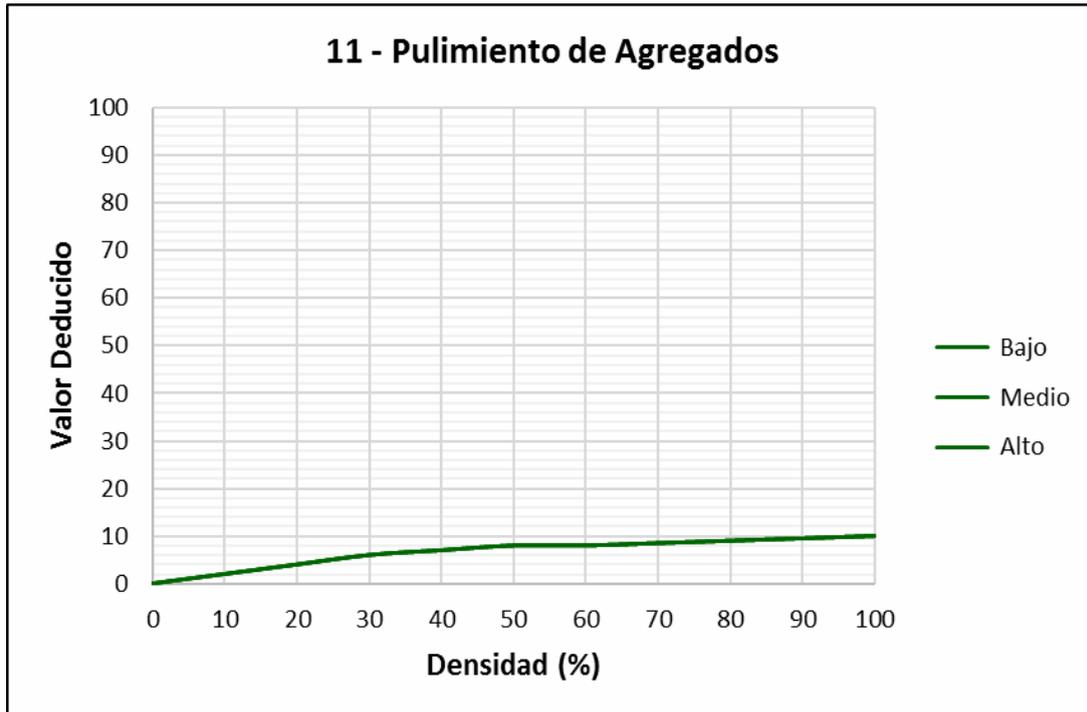


Figura 11: Valor reducido de la patología pulimiento de agregados.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

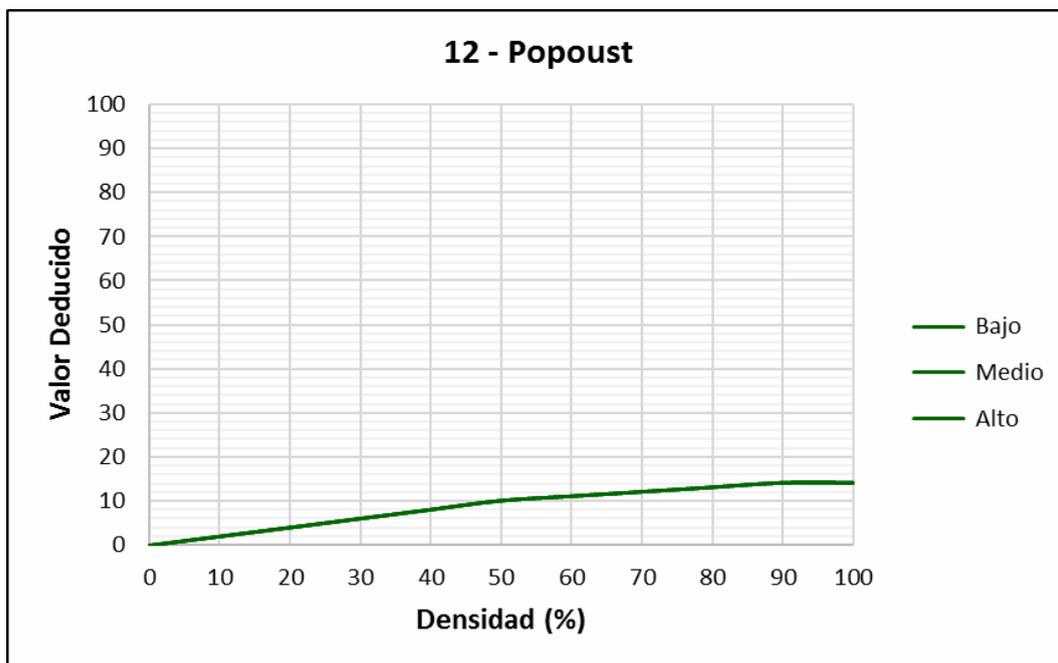


Figura 12: Valor reducido de la patología popoust.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

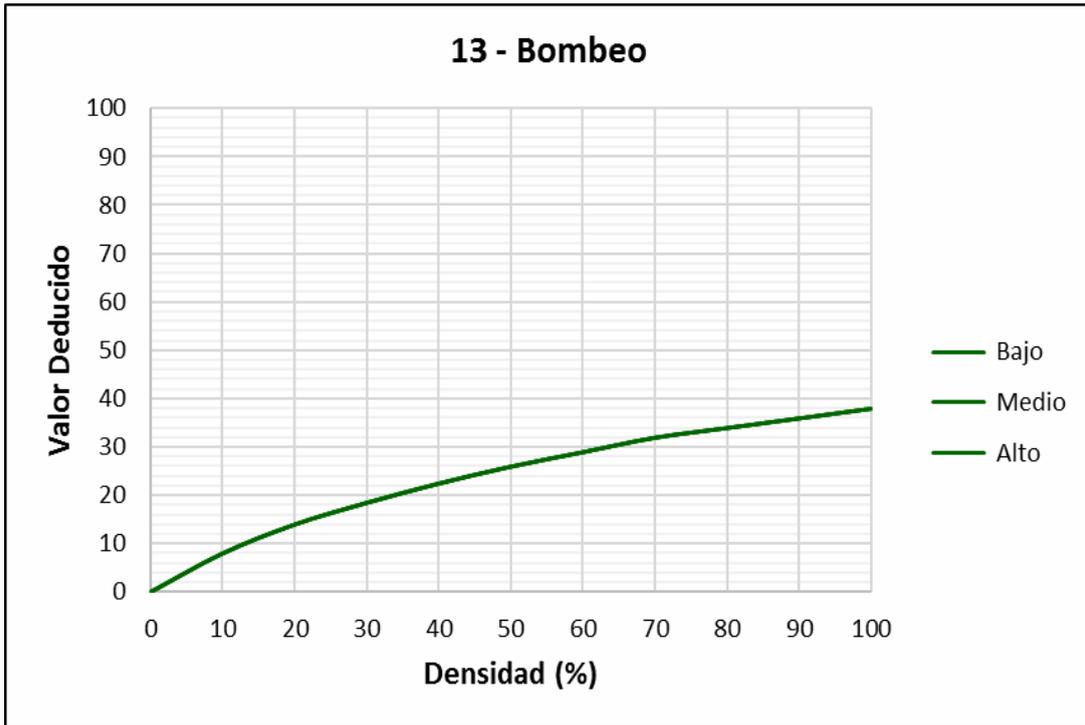


Figura 13: Valor reducido de la patología bombeo.
 Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

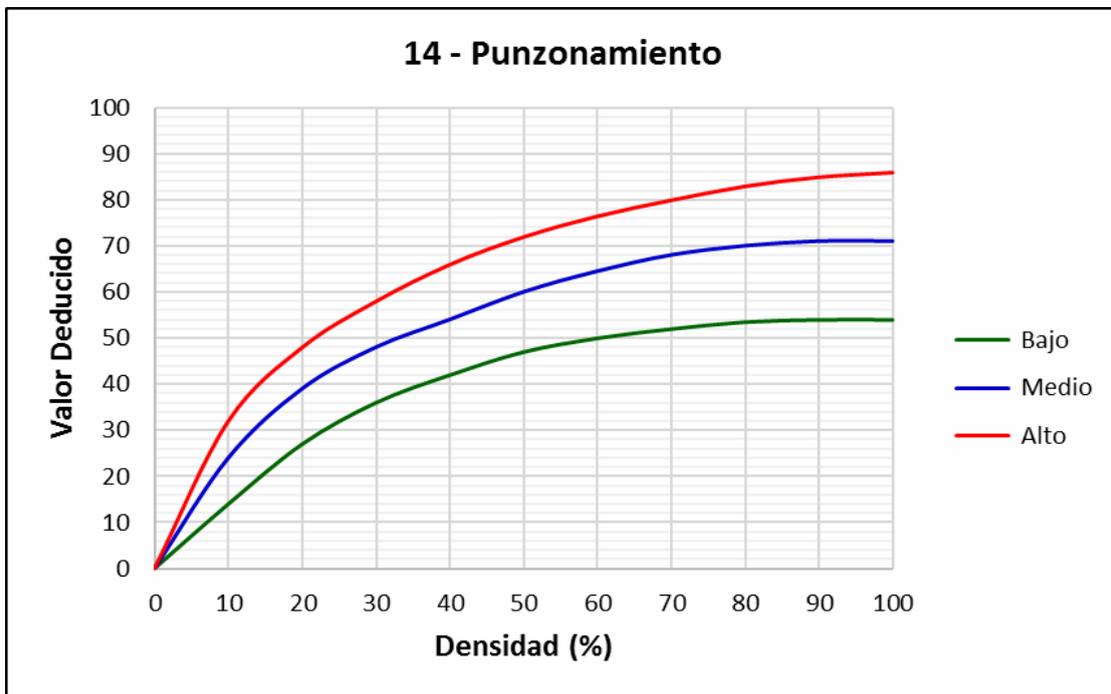


Figura 14: Valor reducido de la patología punzonamiento.
 Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

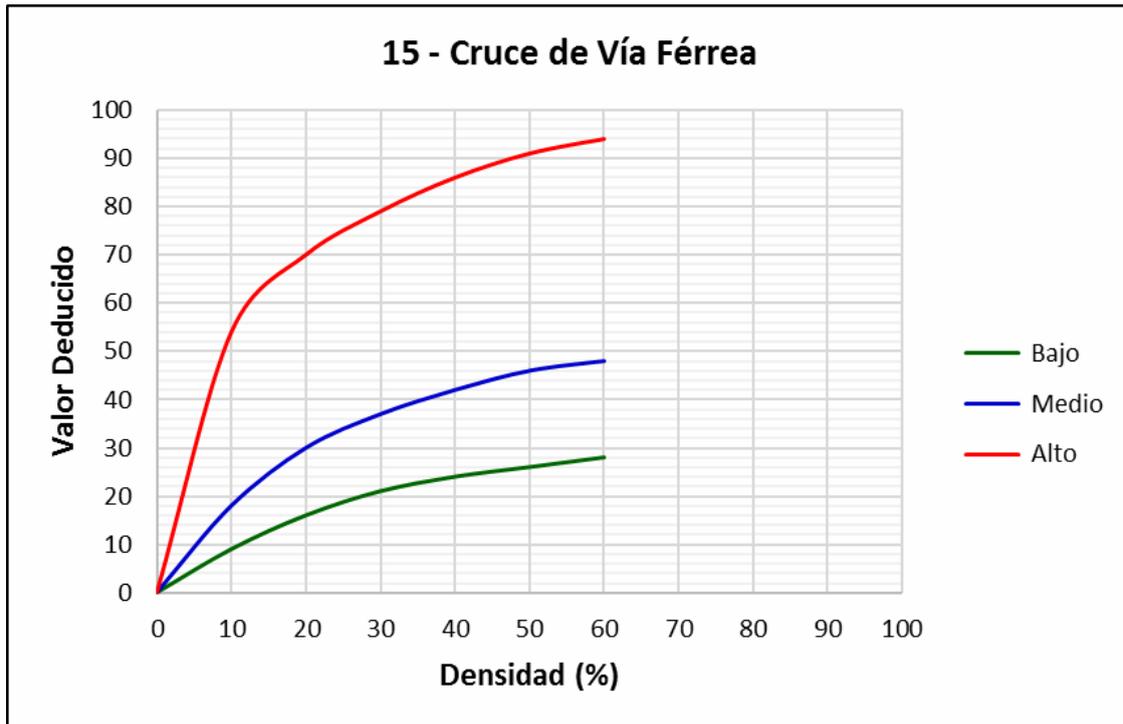


Figura 15: Valor reducido de la patología vía férrea.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

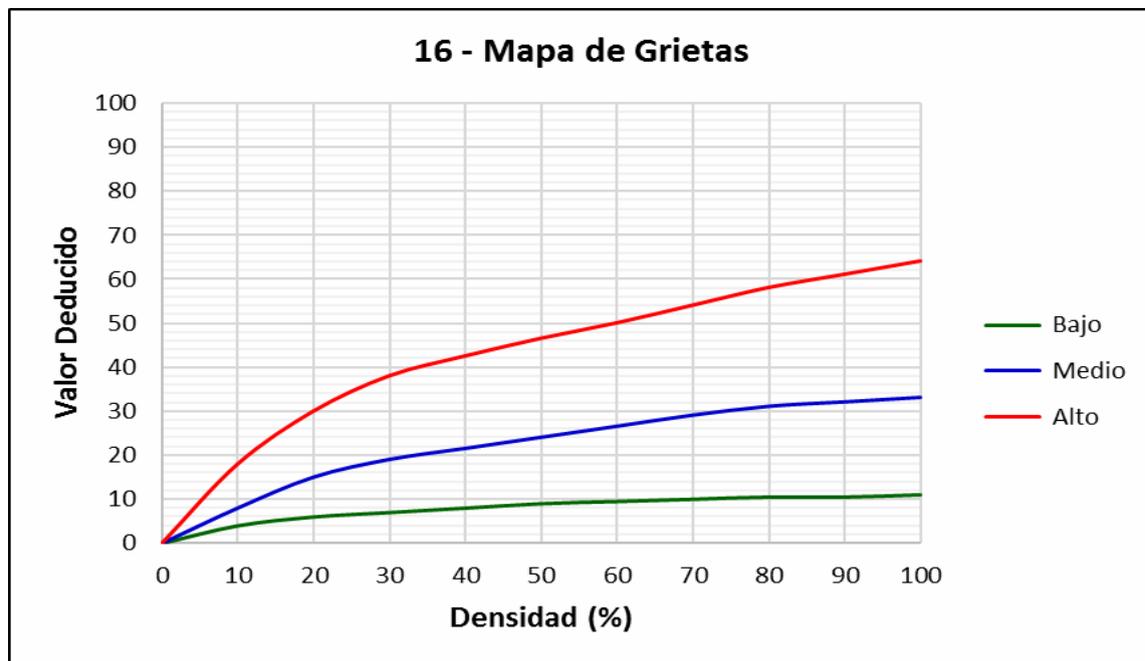


Figura 16: Valor reducido de la patología mapa de grietas.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

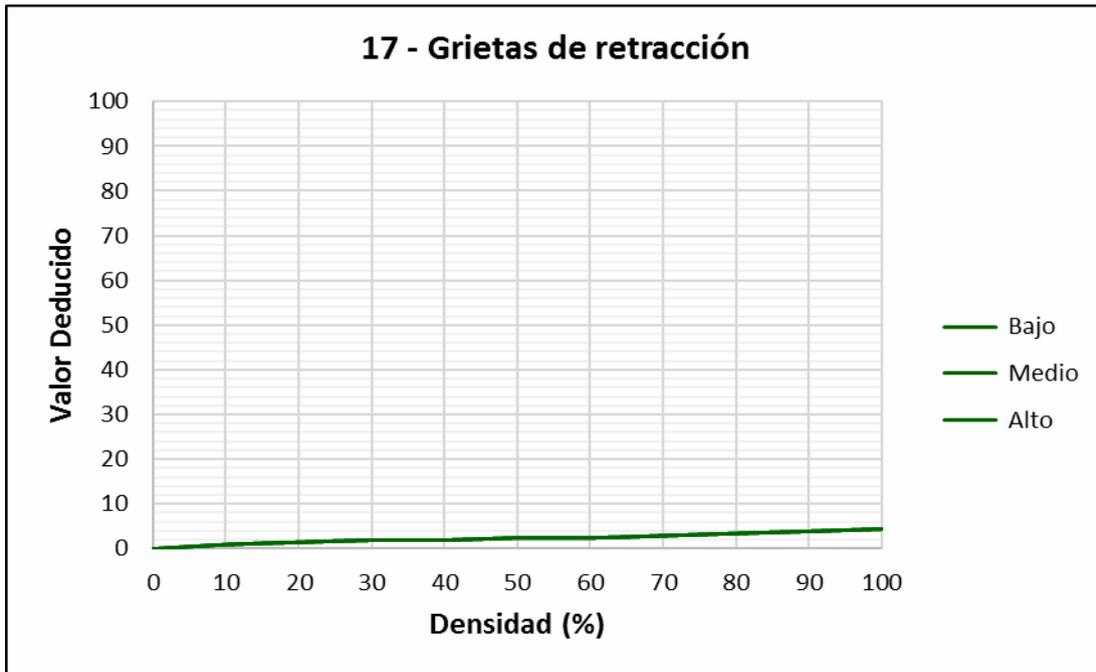


Figura 17: Valor reducido de la patología grietas de retracción.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

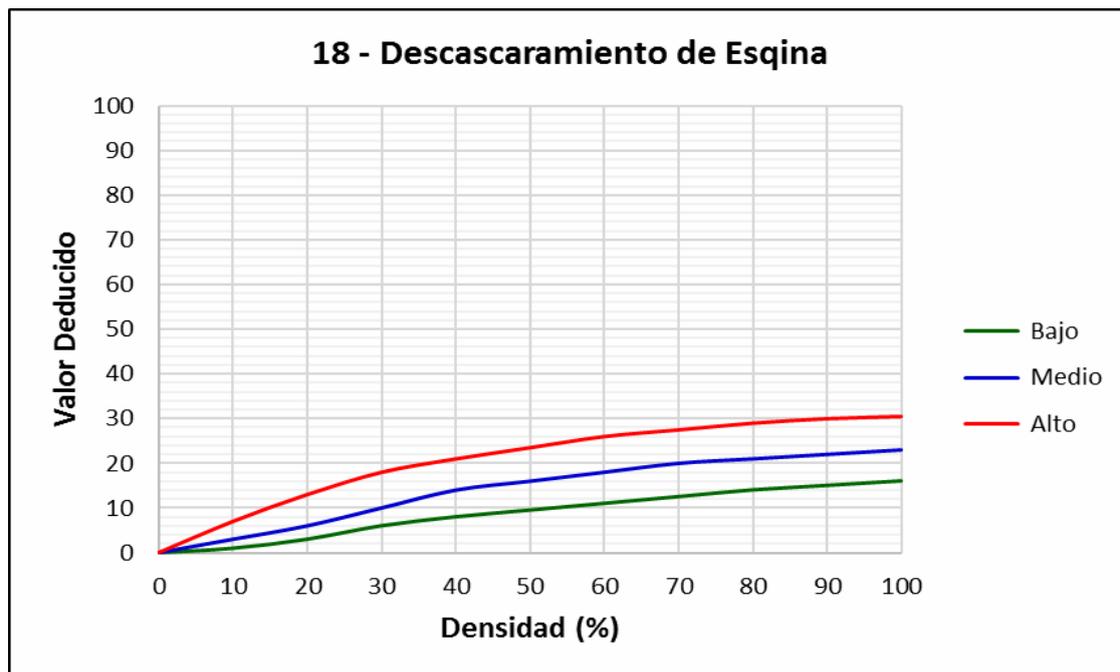


Figura 18: Valor reducido de la patología grietas de descascaramiento de esquina.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

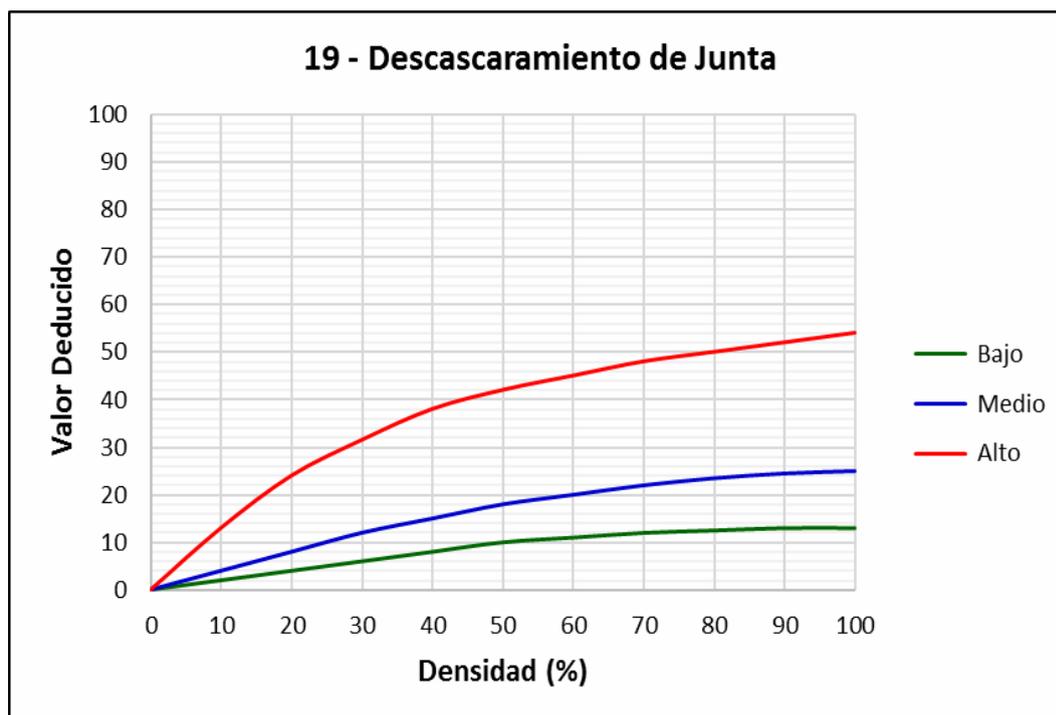


Figura 19: Valor reducido de la patología grietas de descascaramiento de junta.
Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

7. Determinación del número máximo de fallas permitidas

Los valores para la deducción de las fallas se ordenarán de manera decreciente. Se permitirán solo 10 deducciones como máximo, pero el número de deducciones real (m) se determina con la siguiente ecuación 03.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i) \leq 10$$

Dónde:

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

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

- (m): esta variable se calculará como el valor entero de la ecuación; si existe menos valores que los indicados “ m ” se usan todos, pero si hay más valores de “ m ” deducciones, entonces se utilizarán los primeros.

- Después se comienza a identificar para determinar la cantidad mayor de puntos a que se van a deducir. Para la primera deducción se sumará todos los valores de deducción, de aquí se computa según la figura que se demuestra a continuación de la cual se obtiene la Deducción Máxima Corregida (DMC). La DMC se calcula utilizando el valor de “q” = “m”.

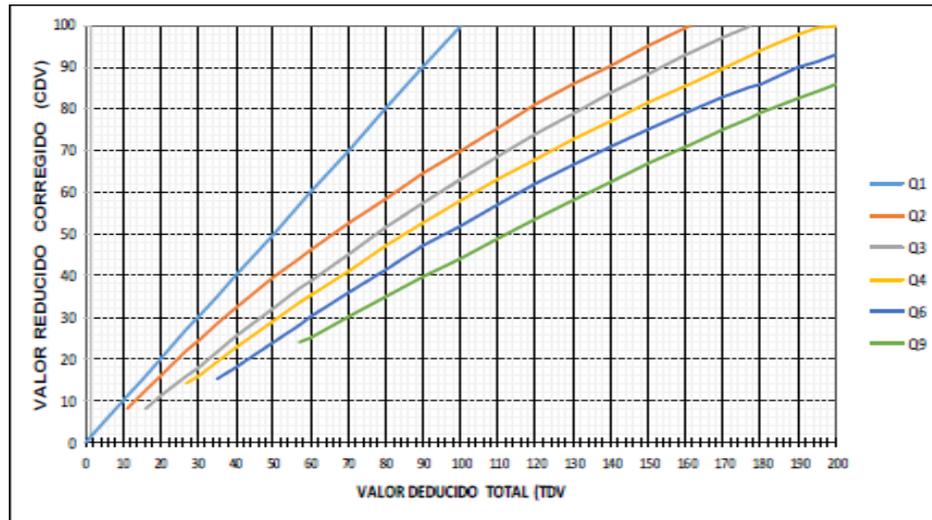


Figura 20: grafica de valores deducidos corregidos para pavimentos de concreto

Fuente: Manual PCI para pavimentos flexibles y concreto.

- Luego se vuelve a identificar cambiando el valor más bajo por 2%, de suma y se ubica el valor en la figura de deducción máxima corregida y se vuelve a calcular la DMC; en este caso $q = m - 1$.
- Este procedimiento se repetirá hasta que solo quede $q = 1$.
- Para determinar el PCI se utilizará el mayor valor de DMC.

8. Determinación del PCI

$$PCI = 100 - DMC$$

El PCI se determinará con la siguiente ecuación 04:

DMC = Deducción máxima corregida.

9. Rangos establecidos por la norma para la clasificación del PCI

Para la norma establecida del PCI, es un índice numérico el cual comprende desde el cero (0), para un pavimento rígido fallado o en mal estado, y hasta cien (100) para un pavimento rígido en perfecto estado.

Tabla 6: RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL MÉTODO 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: Manual ASTM – 6433, Método de evaluación PCI.

2.7. Aspectos éticos

Los tesistas nos comprometemos en practicar la legalidad de las conclusiones obtenidas por la indagación y efectuar para alcanzar lo propuesto con mucho empeño haciendo uso de los buenos valores humanos en el transcurso del desarrollo del estudio en mención, de igual modo se tomó en cuenta el impacto al ambiente en el periodo de la toma de datos.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis de Resultados

Una vez realizada la toma de datos en las hojas de inspección, se logró determinar el tipo de fallas que se observa en cada calle, donde mayormente se muestran con una severidad de regular a buena, las fallas más encontradas en los pavimentos en estudio fueron: Parche pequeño, grietas lineales, grietas de esquina, descascaramiento de junta, losas divididas y se puede describir a continuación.

Jirón Suarez:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 36 losas, que cuentan con una longitud de 3.40 x 3.50 m, obteniéndose un área total de 428.4 m² y 09 tipos de patologías que se muestran a continuación. (Ver anexo 2) pág.62,63 y 64.

Tabla 7: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Suarez.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
22	L	3	8.33%
23	L	11	30.56%
23	M	5	13.89%
24	L	5	13.89%
28	L	5	13.89%
28	M	2	5.56%
30	L	2	5.56%
38	L	2	5.56%
39	L	1	2.78%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 52, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR.

Jirón Sucre:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 96 losas, que cuentan con una longitud de 3.85 x 4 m, obteniéndose un área total de 1478.4 m² y 11 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.65, 66 y 67.

Tabla 8: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Sucre.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
22	L	8	8.33%
23	L	17	17.71%
23	M	22	22.92%
24	M	7	7.29%
25	L	2	2.08%
28	L	10	10.42%
30	L	3	3.13%
31	L	13	13.54%
37	M	5	5.21%
38	L	5	5.21%
39	L	4	4.17%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 54, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR.

Jirón Sánchez Carrión:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 63 losas, que cuentan con una longitud de 3.85 x 4 m, obteniéndose un área total de 970.2 m² y 07 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.68, 69 y 70.

Tabla 9: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Sánchez Carrión.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	%DENSIDAD
28	L	24	27.27%
29	M	17	19.32%
28	M	8	9.09%
25	L	8	9.09%
23	M	11	12.50%
22	L	6	6.82%
39	M	7	7.95%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 58, lo cual indica que el pavimento está en un estado BUENO

Jirón San Román:

El jirón en estudio cuenta con una vida de uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 79 losas, que cuentan con una longitud de 4.1x3.9 m, obteniéndose un área total de 1263.21 m² y 08 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.71, 72 y 73.

Tabla 10: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón San Román.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
28	L	33	34.38 %
30	L	6	6.25%
23	L	11	11.46 %
23	M	11	11.46 %
22	L	6	6.25%
39	L	3	3.13%
38	L	4	4.17%
29	L	4	4.17%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 64, lo cual indica que el pavimento está en un estado BUENO.

Jirón Balta:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 10 años, para el estudio se hizo el análisis de 88 losas, que cuentan con una longitud de 3.85 x 3.9 m, obteniéndose un área total de 1321.3 m² y 09 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.74, 75 y 76.

Cuadro 11: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Balta

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
23	L	14	15.91%
29	L	4	4.55%
28	L	24	27.27%
29	M	17	19.32%
28	M	8	9.09%
25	L	8	9.09%
23	M	11	12.50%
22	L	6	6.82%
39	M	7	7.95%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 54, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR.

 **Jirón Lara:**

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo en análisis de 57 losas, que cuentan con una longitud de 4 x.3.75 m, obteniéndose un área total de 855 m² y 08 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.77, 78 y 79.

Cuadro 12: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Lara.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
28	L	9	15.79%
23	M	3	5.26%
22	L	3	5.26%
28	M	6	10.53%
25	L	6	10.53%
23	L	18	31.58%
29	L	4	7.02%
39	L	6	10.53%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 50, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR

Jirón Bolívar:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 57 losas, que cuentan con una longitud de 3.73 x 3.9 m, obteniéndose un área total de 993.53 m² y 07 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.80, 81 y 82.

Cuadro 13: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Bolívar.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
23	M	9	13.04%
22	L	9	13.04%
28	M	3	4.35%
25	L	9	13.04%
29	L	4	5.80%
28	L	12	17.39%
24	L	7	10.14%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 60, lo cual indica que el pavimento está en un estado BUENO.

Jirón Leoncio Prado

Los jirones en estudio cuentan con un uso de 10 años, para el estudio se hizo el análisis de 88 losas, que cuentan con una longitud de 3.85x3.9 m, obteniéndose un área total de 1321.3 m². Y 09 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.83, 84 y 85.

Cuadro 14: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Balta.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS	%DENSIDAD
23	L	28	43.08%
23	H	3	4.62%
25	M	3	4.62%
24	M	7	10.77%
30	L	3	4.62%
23	M	7	10.77%
28	L	11	16.92%
24	L	8	12.31%
38	L	8	12.31%
39	L	4	6.15%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 44, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR

✚ Jirón Alfonso Ugarte:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 10 años, para el estudio se hizo el análisis de 71 losas, que cuentan con una longitud de 3.8 x 4 m, obteniéndose un área total de 1079.2 m². Y 09 tipos de patologías que se muestra a continuación: (Ver anexo 2) pág.86, 87 y 88.

Cuadro 15: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del jirón Alfonso Ugarte.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
23	M	8	11.27%
37	L	16	22.54%
38	M	12	16.90%
22	L	8	11.27%
25	L	8	11.27%
30	L	10	14.08%
24	M	7	9.86%
23	L	13	18.31%
28	L	6	8.45%
23	H	6	8.45%
25	M	6	8.45%
38	L	4	5.63%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 47, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR.

✚ Jirón Ramón Castilla:

El jirón en estudio cuenta con un uso de 12 años, para el estudio se hizo el análisis de 77 losas, que cuentan con una longitud de 3.7 x 3.9 m, obteniéndose un área total de 1111.11 m². Y 07 tipos de patologías que se muestran a continuación: (Ver anexo 2) pág.89, 90 y 91

Cuadro 16: Tipo de falla, severidad y porcentaje de densidad del Ramón Castilla.

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD
28	M	17	22.08%
28	L	13	13.54%
23	M	21	21.88%
23	L	11	11.46%
22	L	12	12.50%
29	L	4	4.17%
25	L	5	5.21%

Fuente: Elaboración propia.

Se obtuvo un PCI de 54, lo cual indica que el pavimento está en un estado REGULAR.

IV. DISCUSIÓN

Una vez finalizado el proceso de recolección de datos de las muestras tomadas de pavimentos rígidos en las calles principales de la zona de estudio, la presente investigación de tesis se concluyó satisfactoriamente tanto como en la fase de campo y en gabinete. En los pavimentos rígidos estudiados mayormente se presentan daños como grietas lineales con un 34.38%, descascamiento de Juntas 3.53% , losas divididas un 15.5 % , parches pequeños un 9.58 % y parches grandes un 6.83 % por lo general en menor proporción, los resultados de esta investigación se comparan con otro estudio realizado por Torres (2018) en su tesis: “Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del pavement condition index (PCI), en las pistas del barrio Yanachaca, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, región Ancash”; donde se detalla y se explica también todas las patologías encontradas en el pavimento rígido como grieta de lineales de 12.54%, losas divididas de 13.45%, Pulimiento de agregados de 35.21% y Grietas de esquina de 61.20%.

Es notorio que el estado REGULAR en que se encuentran los pavimentos de las calles principales del distrito de Huamachuco, se debe al poco mantenimiento que se da a las vías después de la presencia de las lluvias en tiempo de invierno como también en tiempos cálidos la mayoría de veces estos cambios de temperatura son las que perjudican la superficie del pavimento y se muestra cambios notables a la vista, es por ello que se debe desarrollar un mantenimiento rutinario adecuado con el fin de mejorar el estado del pavimento por ser una de las vías con alto tránsito vehicular de la ciudad.

V. CONCLUSIONES

- Se identificó las clases de patologías tales como parches pequeños 19.32%, grietas lineales 13.89 %, losas divididas 30.56%, grietas de esquina 8.33%, parches grandes 4.17%, parches pequeños 10.56%, pulimientos de agregados 13.54%, descascaramiento de juntas 5.21% y el 4.17% del pavimento rígido en las importantes calles de la ciudad de Huamachuco no se manifiestan daños importantes.

- Se evaluó las dimensiones de las fallas de acuerdo a los estudios realizados de la severidad en el pavimento rígido del distrito de Huamachuco encontrándose un nivel alto, medio y bajo en los diferentes pavimentos.

- Se calculó la estimación del valor de reducciones de las diferentes patologías de los pavimentos rígidos con una calificación de acuerdo al PCI en su mayoría de estado de regular a buena.

- Se calculó el PCI (Índice de condición de pavimento) donde se obtuvo 54 por lo cual nos sugiere que el pavimento en estudio está en una calificación de: REGULAR.

VI. RECOMENDACIONES

- Se propone a la municipalidad distrital de la localidad de Huamachuco hacer periódicos mantenimientos al pavimento para garantizar la vida útil durante el periodo de diseño determinado con el fin de mejorar el estado de sus pavimentos sino de lo contrario se originaría un daño mayor y posteriormente la demolición de estos.
- Se recomienda también implantar de inmediato las consideraciones establecidas de esta tesis para que el nivel de servicio del pavimento rígido sea eficiente y facilite el buen tránsito de la población.
- Propone que el gobierno municipal de Huamachuco realice un proceso detallado del curado de las calles; Jr. Suarez, Jr. Sucre, Jr. Ramón Castilla, Jr. Balta, Jr. Sánchez Carrión, Jr. San Román, Jr. Leoncio Prado, Jr. Bolívar, Jr. Lara, Jr. Alfonzo Ugarte, y estos deben ser por medio de aditivos.

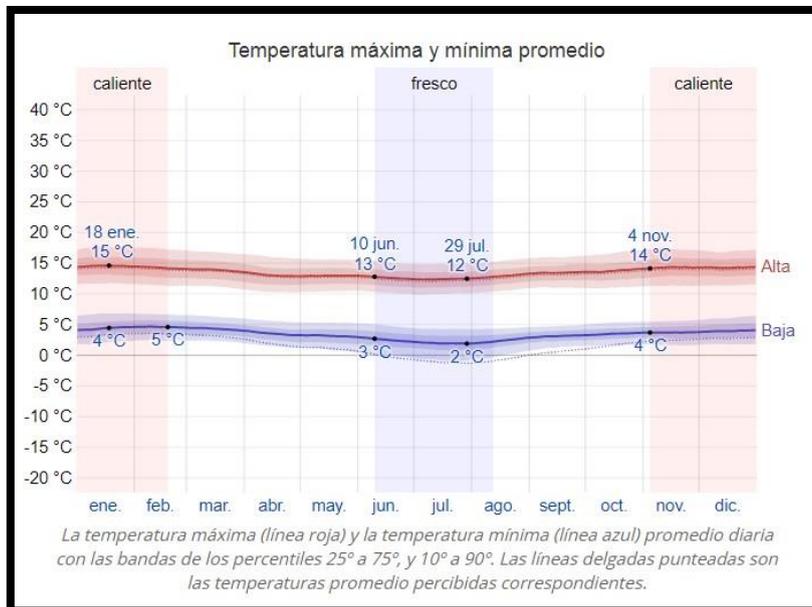
REFERENCIAS

- ALTAMIRANO Kauffmann, Luis. Deterioro de los pavimentos rígidos en la metodología de medir las posibles causas del deterioro y reparaciones. Lima ,2007.
- BERNAOLA Chuquilanqui, Roberto. Evaluación y determinación del índice de condición del pavimento rígido en la av. Huancavelica, Distrito chilca, Huancayo 2014.
- CHAUCA Rape, Jeanette. Análisis y evaluación del estado actual en que se encuentran los pavimentos de las pistas de concreto rígido del jirón manuela Gonzales de Torrico del barrio de pedregal bajo del distrito de Huaraz, provincia de Huaraz del departamento de Ancash, 2013.
- DÍAZ Gantú, Ronal. Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del (PCI), en las calles del barrio de Palmira alto, distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, región Ancash, 2015.
- FUENTES Ramos, Freddy. Determinación y evaluación de los daños del pavimento, para obtener el índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en el AA.HH. de la ciudad blanca zona “c” distrito de Paucarpata, provincia de Arequipa, región Arequipa, 2013.
- GRANDA Hinostriza, Carol. Evaluación de la condición del pavimento rígido por el método PCI en el anillo vial tramo Chaupimarca, Yanacancha, Pasco 2018.
- GODOY Oddone, Álvaro. Patologías encontradas en el pavimento rígido de la ciudad de asunción. Paraguay, 2006.
- PALOMINO Suarez, Roger. Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento rígido en el jirón Abraham Valdelomar y Ciro Alegría, distrito de Jesús nazareno, provincia huamanga, departamento de Ayacucho 2015.

- PORTAL Dilas, Karol. Evaluación superficial del pavimento rígido del Jr. Chota, Chepén. La libertad, 2017.
- TORRES Portella, Vanessa. Evaluación Superficial del pavimento rígido aplicando el método pavement condition index (PCI), en las calles del distrito de Yanama, Yungay, región Ancash 2018.
- YARANGO Serrano, Eduardo. Rehabilitación de la carretera de acceso a la sociedad minera Cerro verde desde la progresiva Km 0+000 hasta el Km 0+900, en el distrito de Uchumayo, Arequipa, empleando el sistema Bitufor para disminuir la reflexión de grietas. Lima 2014.
- VÁSQUEZ Torres, Luis. Curso de pavimentos avanzados de la especialización en vías y transporte de la universidad nacional de Colombia, 2000.
- VÁSQUEZ Varela, Ricardo. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras de Colombia, 2002.
- NORMA ASTM-5340. Método de la evaluación para la obtención del índice de la condición del pavimento en aeropuertos (PCI).

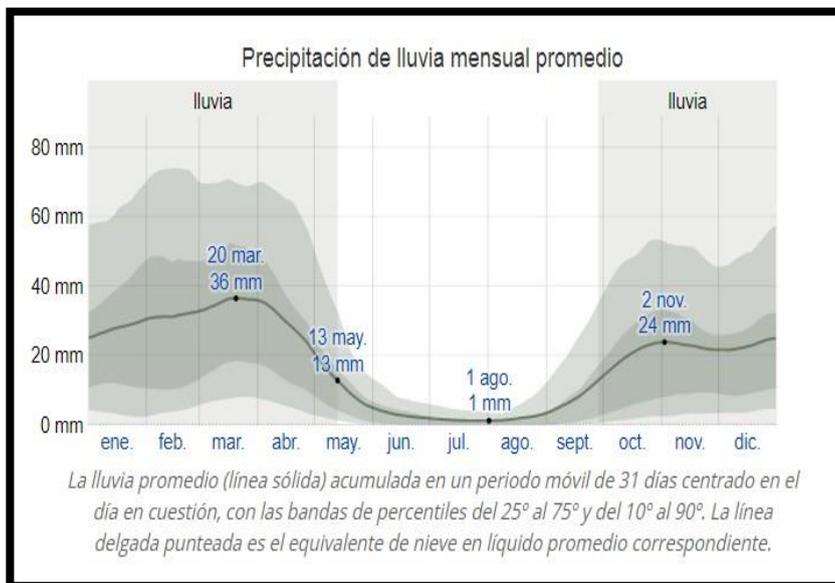
ANEXOS

Climatología mensual de las temperaturas del distrito de Huamachuco.



Fuente: INDECI.

Precipitación de lluvia mensual promedio del distrito de Huamachuco.



Fuente: INDECI.

ANEXOS 2

Hoja de inspección del Jr. Suarez.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO											
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
DIRECCION: JIRÓN SUÁREZ					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO						
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS					N° DE PANOS: 36 TOTAL DE AREA: 428,4 m2						
ORIENTACION: SUR - NORTE					FECHA: OCTUBRE						
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUEZ			
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCION:						
					DIMENSIONES DEL PANO: 3.4 x 3.5m AREA: 11.9 m2						
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCION				
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VIA FERREA						
DIAGRAMA DE BLOQUES							DENSIDAD DE FALLA				
1	23 L	51		101							
2	23 L	52		102							
3	23 L	53		103							
4	23 L	54		104							
5	23 L	55		105							
6	23 L	56		106							
7	30 L	57		107							
8	30 L	58		108							
9	24 L	59		109							
10	38 L	60		110							
11	39 L	61		111							
12	28 L	62		112							
13	28 L	63		113							
14	23 M	64		114							
15	38 L	65		115							
16	23 M	66		116							
17	23 M	67		117							
18	22 L	68		118							
19	22 L	69		119							
20	23 L	70		120							
21	24 L	71		121							
22	24 L	72		122							
23	28 L	73		123							
24	28 L	74		124							
25	24 L	75		125							
26	24 L	76		126							
27	23 L	77		127							
28	22 L	78		128							
29	28 M	79		129							
30	28 L	80		130							
31	23 L	81		131							
32	23 L	82		132							
33	23 M	83		133							
34	23 M	84		134							
35	28 M	85		135							
36	23 L	86		136							
37		87		137							
38		88		138							
39		89		139							
40		90		140							
41		91		141							
42		92		142							
43		93		143							
44		94		144							
45		95		145							
46		96		146							
47		97		147							
48		98		148							
49		99		149							
50		100		150							
							TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.
							22	L	3	8,33%	6
							23	L	11	30,56%	28
							23	M	5	13,89%	24
							24	L	5	13,89%	6
							28	L	5	13,89%	6
							28	M	2	5,56%	5
							30	L	2	5,56%	0
							38	L	2	5,56%	0
							39	L	1	2,78%	0

Fuente: Elaboración propia.

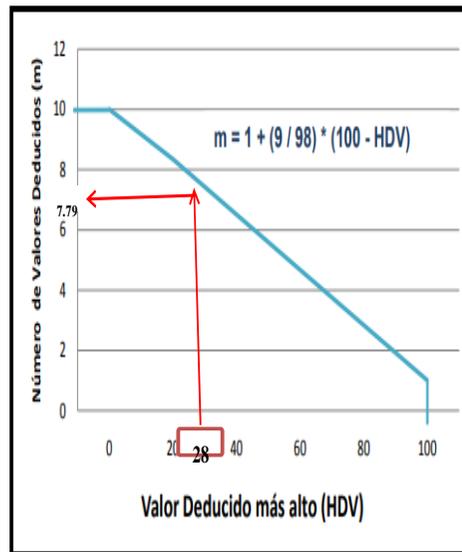
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (-)

m= Número máximo admisible de “valores deducidos”
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

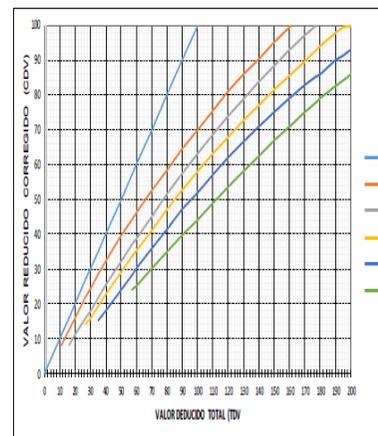
m= 7.80
 fraccion= 0.7959



RESULTADOS	"m"
28	1
24	2
6	3
6	4
6	5
0	6
0	7

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida “CDV”.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA																																
DIRECCIÓN:		JIRÓN SUAREZ						MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO																								
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS							N° DE PAÑOS: TOTAL, DE ÁREA: 1478.4m ²																									
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE				LOCALIDAD: HUAMACHUCO				FECHA: OCTUBRE																								
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓ		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUEZ																								
ENCARGADO:				TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN:				DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.85 ÁREA: 15.4 m ²																								
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA																								
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMENTOS DE AG	36	DESCONCHAMIENTO	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #00FF00; padding: 5px;">L: BAJO</div> <div style="background-color: #0070C0; padding: 5px;">M: MEDIO</div> <div style="background-color: #FF0000; padding: 5px;">H: ALTO</div> </div>																								
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL/E	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN																									
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE																									
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE																									
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRR																											
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"																																
		#	VALOR DE REDUCCIÓN						TOTAL	q	VRC																					
		1	28	24	6	6	6	5	75.00	6	38																					
		2	28	24	6	6	6	2	72.00	5	39																					
		3	28	24	6	6	2	2	68.00	4	40																					
		4	28	24	6	2	2	2	64.00	3	42																					
		5	28	24	2	2	2	2	60.00	2	46																					
		6	28	2	2	2	2	2	38.00	1	38																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGO CALIFICACIÓN PCI</th> </tr> <tr> <th>RANGO</th> <th>CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>EXCELENTE</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>MUY BUENO</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr style="background-color: #92D050;"> <td>55-40</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>25-oct</td> <td>MUY MALO</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>FALLADO</td> </tr> </tbody> </table>		RANGO CALIFICACIÓN PCI		RANGO	CALIFICACIÓN	100-85	EXCELENTE	85-70	MUY BUENO	70-55	BUENO	55-40	REGULAR	40-25	MALO	25-oct	MUY MALO	10-0	FALLADO	<p>ENTONCES:</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">PCI = 100 - Max.VCR</td> </tr> <tr> <td>Max. VRC:</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>PCI=</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Calificación:</td> <td>Regular</td> </tr> </table>		PCI = 100 - Max.VCR		Max. VRC:	46	PCI=	54	Calificación:	Regular	<p>JIRON SUAREZ</p>		
RANGO CALIFICACIÓN PCI																																
RANGO	CALIFICACIÓN																															
100-85	EXCELENTE																															
85-70	MUY BUENO																															
70-55	BUENO																															
55-40	REGULAR																															
40-25	MALO																															
25-oct	MUY MALO																															
10-0	FALLADO																															
PCI = 100 - Max.VCR																																
Max. VRC:	46																															
PCI=	54																															
Calificación:	Regular																															

Fuente: Elaboración propia

Hoja de inspección del Jr. Sucre.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO										
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA										
DIRECCION: JIRON SUCRE					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO					
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: 96 TOTAL DE AREA: 1478.4 m2					
ORIENTACION: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					
DISTRITO: HUAMACHUCO					PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCION: 12 AÑOS					
					EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUEZ					
					DIMENSIONES DEL PANO: 3.85 x 4m AREA: 15.4 m2					
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCION			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VIA FERREA					
DIAGRAMA DE BLOQUES						DENSIDAD DE FALLA				
1	23 M	51	28 L	101						
2	23 M	52	28 L	102						
3	30 L	53	24 M	103						
4	23 M	54	39 L	104						
5	23 M	55	23 L	105						
6	23 L	56	22 L	106						
7	31 M	57	22 L	107						
8	31 M	58	28 L	108						
9	24 M	59	23 L	109						
10	38 L	60	23 L	110						
11	39 L	61	23 M	111						
12	28 L	62	31 L	112						
13	28 L	63	31 L	113						
14	23 M	64	37 M	114						
15	38 L	65	24 M	115						
16	23 M	66	28 L	116						
17	23 M	67	24 M	117						
18	31 L	68	39 L	118						
19	37 M	69	23 L	119						
20	31 L	70	22 L	120						
21	24 M	71	23 L	121						
22	24 M	72	23 L	122						
23	28 L	73	23 M	123						
24	28 L	74	38 L	124						
25	24 M	75	31 L	125						
26	39 L	76	31 L	126						
27	23 L	77	28 L	127						
28	22 L	78	23 M	128						
29	22 L	79	38 L	129						
30	28 L	80	23 M	130						
31	23 L	81	23 M	131						
32	23 L	82	37 M	132						
33	23 M	83	37 M	133						
34	23 M	84	31 L	134						
35	25 L	85	23 L	135						
36	23 L	86	23 L	136						
37	23 L	87	22 L	137						
38	23 L	88	22 L	138						
39	22 L	89	23 M	139						
40	31 L	90	23 M	140						
41	31 L	91	31 M	141						
42	37 M	92	31 M	142						
43	38 L	93	23 M	143						
44	23 M	94	23 M	144						
45	23 M	95	30 L	145						
46	23 L	96	30 L	146						
47	23 M	97		147						
48	23 M	98		148						
49	25 L	99		149						
50	23 L	100		150						
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.						
22	L	8	8.33%	6						
23	L	17	17.71%	18						
23	M	22	22.92%	34						
24	M	7	7.29%	6						
25	L	2	2.08%	2						
28	L	10	10.42%	6						
30	L	3	3.13%	0						
31	L	13	13.54%	2						
37	M	5	5.21%	0						
38	L	5	5.21%	0						
39	L	4	4.17%	2						

Fuente: Elaboración propia

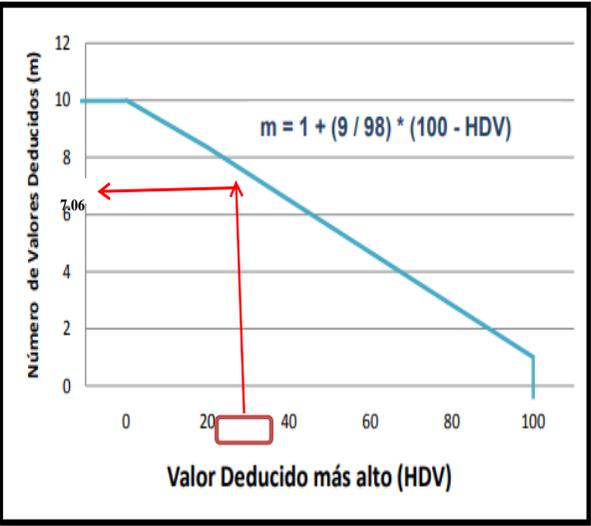
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (=)

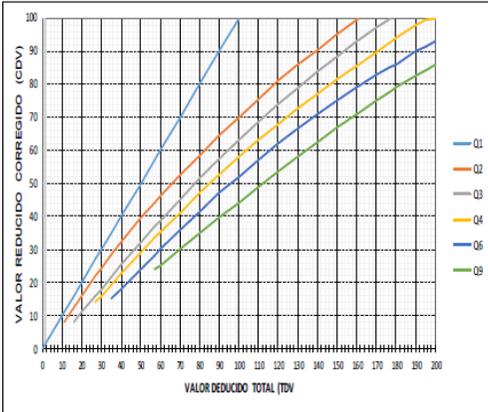
m= Número máximo admisible de “valores deducivos”
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

m= 7.06
 fracción= 0.06



RESULTADOS	"m"
34	1
18	2
6	3
6	4
6	5
2	6
2	7
5	
5	
2	
2	

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO



Máximo valor de reducción corregida “CDV”.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO													
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
DIRECCIÓN:			JIRÓN SUCRE						MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO				
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS									N° DE PAÑOS: TOTAL, DE ÁREA: 1478.4 m2				
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE			LOCALIDAD: HUAMACHUCO			FECHA: OCTUBRE							
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓ		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUEZ					
ENCARGADO:			TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN:			DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.85			ÁREA: 15.4 m2				
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA					
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AG	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO			
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / B	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN						
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE						
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE						
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRR								
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"													
		m=	Número máximo admisible de “valores deducidos”										
		HDV=	El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.										
		m=	7.06										
		fracción=	0.0612										
	#	VALOR DE REDUCCIÓN								TOTAL	q	VRC	
	1	34	18	6	6	6	2	2	0.12	74.12	5	41	
	2	34	18	6	6	2	2	2	0.12	70.12	4	40	
	3	34	18	6	2	2	2	2	0.12	66.12	3	42	
	4	34	18	2	2	2	2	2	0.12	62.12	2	48	
	5	34	2	2	2	2	2	2	0.12	46.12	1	46.12	
		RANGO CALIFICACIÓN PCI		ENTONCES:									
		RANGO	CALIFICACIÓN										
		100-85	EXCELENTE										
		85-70	MUY BUENO										
		70-55	BUENO										
		55-40	REGULAR										
		40-25	MALO										
		25-oct	MUY MALO										
		10-0	FALLADO										
				PCI = 100 - Max.VCR									
				Max. VRC:				48					
				PCI=				52					
				Calificación:				Regular					
						JIRON SUCRE							
						80							
						60							
						40							
						20							
						52							

Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Sánchez Carrión.

**EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA**

DIRECCIÓN: JIRON SANCHEZ CARRION				MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO	
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS				Nº DE PAÑOS: TOTAL, DE AREA:	
ORIENTACION: SUR - NORTE		LOCALIDAD: HUAMACHUCO		FECHA: OCTUBRE	
DISTRITO: HUAMACHUCO		PROVINCIA: SANCHEZ CARRION		EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES	
ENCARGADO:		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD		DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.85 x 4m AREA: 15.4 m2	
TIEMPO DE CONSTRUCCION: 14 AÑOS					
Nº	FALLA	Nº	FALLA	Nº	FALLA
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULMIENTOS DE AGREGADOS
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA
DIAGRAMA DE BLOQUES			DENSIDAD DE FALLA		
1	28 M+25L	51		101	
2	28 M+25L	52		102	
3	28 M+25L	53	23 M + 22 L	103	
4	28 M+25L	54	23 M + 22 L	104	
5	28 L	55	23 M + 22 L	105	
6	28 L	56	23 M + 22 L	106	
7	28 L	57	23 M + 22 L	107	
8	28 L	58	23 M + 22 L	108	
9	28 L	59	23 M	109	
10	28 L	60	23 M	110	
11	28 L	61	23 M	111	
12	23 M + 22 L	62	23 M	112	
13	23 M + 22 L	63	23 M	113	
14	23 M + 22 L	64		114	
15	23 M + 22 L	65		115	
16	23 M + 22 L	66		116	
17	23 M + 22 L	67		117	
18	23 M	68		118	
19	25 L	69		119	
20	25 L	70		120	
21	25 L	71		121	
22		72		122	
23		73		123	
24		74		124	
25	23 L + 29 L	75		125	
26	23 L + 29 L	76		126	
27	23 L + 29 L	77		127	
28		78		128	
29	24 L	79		129	
30	24 L	80		130	
31	24 L	81		131	
32	24 L	82		132	
33	24 L	83		133	
34	39 L	84		134	
35	39 L	85		135	
36	39 L	86		136	
37	28 L	87		137	
38	28 L	88		138	
39	28 L	89		139	
40	28 L	90		140	
41	28 L	91		141	
42	28 L	92		142	
43		93		143	
44		94		144	
45		95		145	
46		96		146	
47		97		147	
48		98		148	
49		99		149	
50		100		150	
TIPO DE FALLA		SEVERIDAD		# PAÑOS:	
28		L		24	
29		M		17	
28		M		8	
25		L		8	
23		M		11	
22		L		6	
39		M		7	
% DENSIDAD		V.R.			
27.27%		34			
19.32%		6			
9.09%		2			
9.09%		6			
12.50%		0			
6.82%		2			
7.95%		0			

SEVERIDAD DE FALLA		
L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO

Fuente: Elaboración propia.

Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

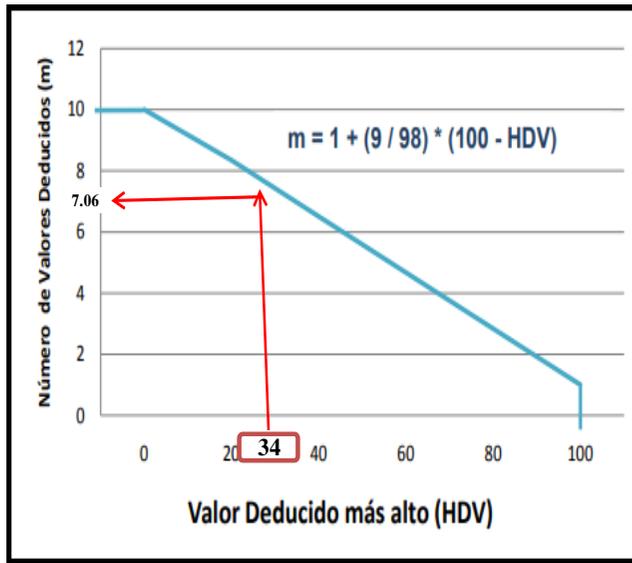
NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (—)

m= Número máximo admisible de "valores deducidos"
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

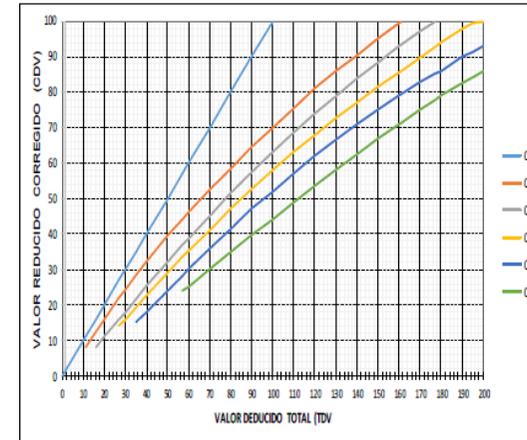
m= 7.06
 fraccion= 0.0612

RESULTADOS	"m"
34	1
6	2
6	3
2	4
2	5
0	6
0	7



GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida "CDV".

**EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA**

DIRECCIÓN:	JIRÓN SANCHEZ CARRION				MUESTRA:	PAVIMENTO RÍGIDO		
NIVEL DE USO:	TRANSPORTE DE VEHÍCULOS				N° DE PAÑOS:	TOTAL DE ÁREA:		
ORIENTACIÓN:	SUR - NORTE		LOCALIDAD:	HUAMACHUCO		FECHA: OCTUBRE		
DISTRITO:	HUAMACHUCO		PROVINCIA:	SANCHEZ CARRIÓN	DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD		EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCION:	14 AÑOS		DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.85 x4 ÁREA: 15.4m2

N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULMIENTOS DE AGR	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL /BER	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTODEE			
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DEJ			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRRE					

**MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA
"CDV"**

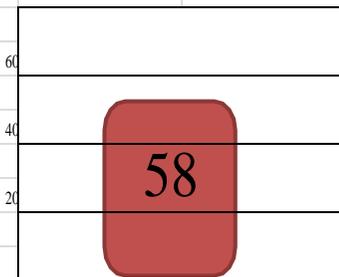
#	VALOR DE REDUCCIÓN							TOTAL	q	VRC
1	34	6	6	2	2	2	2	50.00	3	34
2	34	6	2	2	2	2	2	46.00	2	38
3	34	2	2	2	2	2	2	42.00	1	42

RANGO CALIFICACIÓN PCI	
RANGO	CALIFICACIÓN
100-85	EXCELENTE
85-70	MUY BUENO
70-55	BUENO
55-40	REGULAR
40-25	MALO
25-oct	MUY MALO
10-0	FALLADO

ENTONCES:

PCI = 100 - Max.VCR	
Max. VRC:	42
PCI=	58
Calificación:	Regular

JIRON SANCHEZ CARRION



Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. San Román.

**EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA**

DIRECCIÓN:		JIRON SAN ROMAN				MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO				
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS						N° DE PAÑOS: 76		TOTAL DE ÁREA: 1263.21.4 m ²		
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE		LOCALIDAD: HUAMACHUCO				FECHA: OCTUBRE				
DISTRITO: HUAMACHUCO		PROVINCIA:		SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD		EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUEZ		
ENCARGADO:		TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN:				DIMENSIONES DEL PAÑO: 4.1 x 3.9m		ÁREA: 15.99 m ²		
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA					
DIAGRAMA DE BLOQUES							DENSIDAD DE FALLA			
1	28 L	51		101		TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PAÑOS:	% DENSIDAD	V.R.
2	28 L	52	23 L + 29 L	102		28	L	33	34.38%	16
3	28 L	53	23 L + 29 L	103		30	L	6	6.25%	0
4	28 L	54	23 L + 29 L	104		23	L	11	11.46%	12
5	28 L	55	23 L + 29 L	105		23	M	11	11.46%	24
6	28 L	56	28 L	106		22	L	6	6.25%	5
7	28 L	57	28 L	107		39	L	3	3.13%	0
8	28 L	58	28 L	108		38	L	4	4.17%	0
9	28 L	59	28 L	109		29	L	4	4.17%	2
10	28 L +30 L	60	28 L	110						
11	28 L +30 L	61		111						
12	28 L +30 L	62		112						
13	28 L +30 L	63		113						
14	28 L +30 L	64		114						
15	28 L +30 L	65		115						
16		66		116						
17		67		117						
18		68		118						
19		69	28 L	119						
20	23 L	70	28 L	120						
21	23 L	71	28 L	121						
22	23 L	72	28 L	122						
23	23 L	73	28 L +39 L	123						
24	23 L	74	28 L +39 L	124						
25	23 L	75	28 L +39 L	125						
26	23 L	76	38 L	126						
27		77	38 L	127						
28		78	38 L	128						
29		79	38 L	129						
30		80		130						
31	28 L	81		131						
32	28 L	82		132						
33	28 L	83		133						
34	28 L	84		134						
35	28 L	85		135						
36	28 L	86		136						
37	23 M + 22 L	87		137						
38	23 M + 22 L	88		138						
39	23 M + 22 L	89		139						
40	23 M + 22 L	90		140						
41	23 M + 22 L	91		141						
42	23 M + 22 L	92		142						
43	23 M	93		143						
44	23 M	94		144						
45	23 M	95		145						
46	23 M	96		146						
47	23 M	97		147						
48		98		148						
49		99		149						
50		100		150						

Fuente: Elaboración propia.

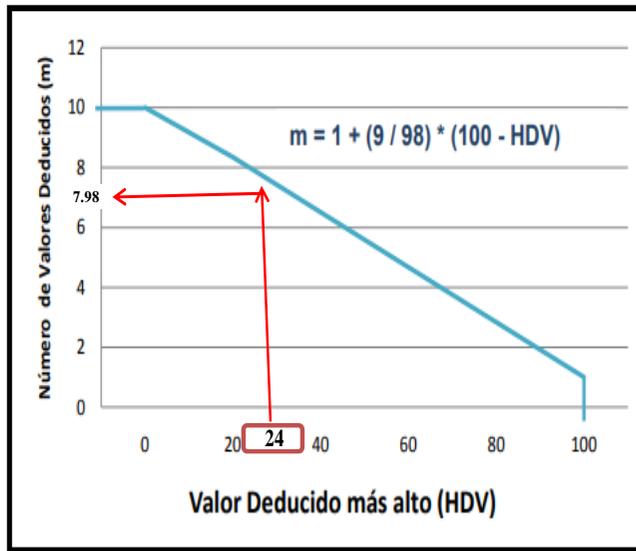
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (-)

m= Número máximo admisible de "valores deducidos"
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

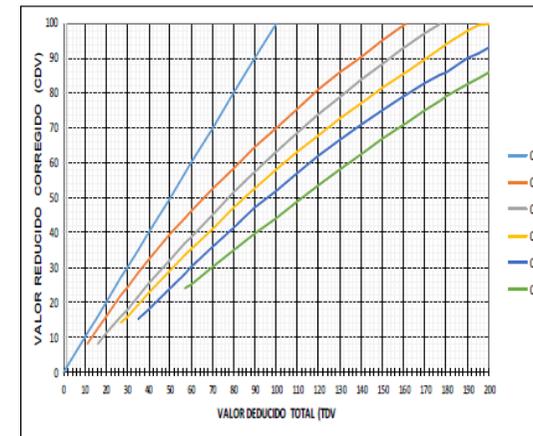
m= 7.98
 fraccion= 0.9796



RESULTADOS	"m"
24	1
16	2
12	3
5	4
2	5
0	
0	
0	

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Balta.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO										
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA										
DIRECCION: JIRON BALTA					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO					
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: TOTAL DE AREA: 1321.32					
ORIENTACION: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					
DISTRITO: HUAMACHUCO					FECHA:					
PROVINCIA: SANCHEZ CARRION			DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD		EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES					
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCION: 12 AÑOS					
DIMENSIONES DEL PANO: 3.85 x 3.9m					AREA: 15.015 m					
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCION			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VIA FERREA					
DIAGRAMA DE BLOQUES										
DENSIDAD DE FALLA										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.						
23	L	14	15.91%	6						
29	L	4	4.55%	18						
28	L	24	27.27%	34						
29	M	17	19.32%	6						
28	M	8	9.09%	2						
25	L	8	9.09%	6						
23	M	11	12.50%	0						
22	L	6	6.82%	2						
39	M	7	7.95%	0						
1	23 L	51	28 M+25L	101						
2	23 L	52	28 M+25L	102						
3	23 L	53	28 M+25L	103						
4	23 L	54	28 M+25L	104						
5	23 L	55	28 M+25L	105						
6	23 L	56	28 M+25L	106						
7	23 L	57	28 M+25L	107						
8	23 L	58	28 M+25L	108						
9	23 L	59	28 L	109						
10	23 L	60	28 L	110						
11		61	28 L	111						
12		62	28 L	112						
13		63	28 L	113						
14		64	28 L	114						
15		65	28 L	115						
16		66	23 M + 22 L	116						
17		67	23 M + 22 L	117						
18		68	23 M + 22 L	118						
19	23 L + 29 L	69	23 M + 22 L	119						
20	23 L + 29 L	70	23 M + 22 L	120						
21	23 L + 29 L	71	23 M + 22 L	121						
22	23 L + 29 L	72	23 M	122						
23	28 L	73	23 M	123						
24	28 L	74	23 M	124						
25	28 L	75	23 M	125						
26	28 L	76	23 M	126						
27	28 L	77		127						
28	28 L	78		128						
29	28 L	79		129						
30	28 L	80		130						
31	28 L	81		131						
32	28 L	82		132						
33	28 L	83		133						
34	28 L	84		134						
35	28 L	85		135						
36	28 L	86		136						
37	28 L	87		137						
38	28 L	88		138						
39	28 L	89		139						
40	28 L + 29 M	90		140						
41	28 L + 29 M	91		141						
42	28 L + 29 M	92		142						
43	28 L + 29 M	93		143						
44	28 L + 29 M	94		144						
45	28 L + 29 M	95		145						
46	28 L + 29 M	96		146						
47	28 L + 29 M	97		147						
48	28 L + 29 M	98		148						
49	28 L + 29 M	99		149						
50	28 L + 29 M	100		150						

Fuente: Elaboración propia.

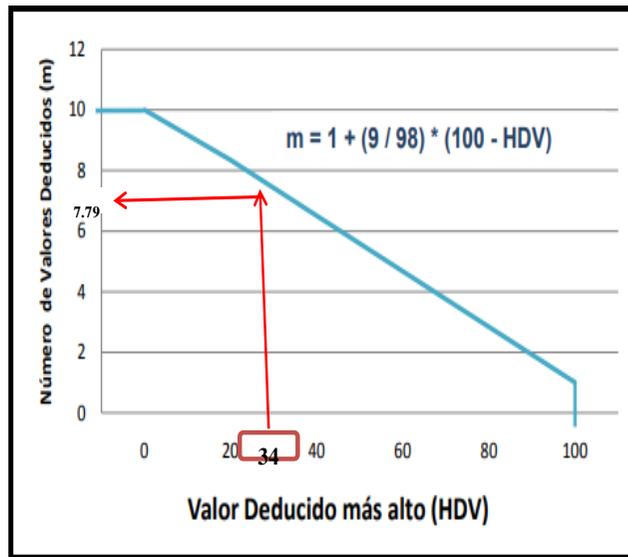
Número máximo de valores admisibles de "valores deducivos".

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (—)

m= Número máximo admisible de "valores deducivos"
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

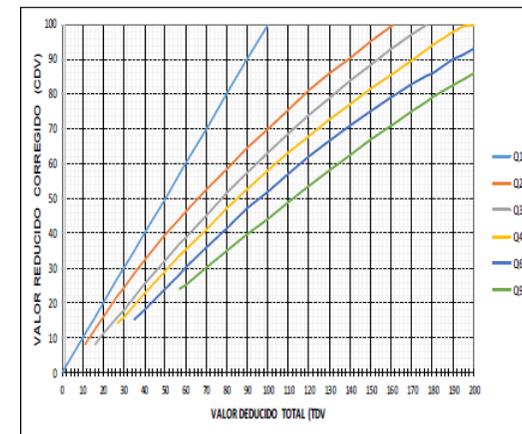
m= 7.06
 fraccion= 0.0612



RESULTADOS	"m"
	ORDEN
34	1
18	2
6	3
6	4
6	5
2	6
2	7
0	
0	

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida “CDV”.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO													
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
DIRECCIÓN:				JIRÓN BALTA					MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO				
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS									N° DE PAÑOS: TOTAL DE ÁREA: 1321.32				
ORIENTACIÓN: SUR -NORTE				LOCALIDAD: HUAMACHUCO					FECHA:				
DISTRITO: HUAMACHUCO				PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN			DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES			
ENCARGADO:				TIEMPO DE CONSTRUCCION: 12 AÑOS					DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.85 x 3 ÁREA: 15.015 m2				
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGR	36	DESCONCHAMIENTO			L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN						
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETA LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA						
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA						
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRRE								
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"													
		#	VALOR DE REDUCCIÓN							TOTAL	q	VRC	
		1	34	18	6	6	6	2	2	74.00	5	45	
		2	34	18	6	6	2	2	2	70.00	4	40	
		3	34	18	6	2	2	2	2	66.00	3	36	
		4	34	18	2	2	2	2	2	62.00	2	46	
		5	34	2	2	2	2	2	2	46.00	1	44	
RANGO CALIFICACIÓN PCI		ENTONCES:											
RANGO	CALIFICACIÓN												
100-85	EXCELENTE												
85-70	MUY BUENO												
70-55	BUENO												
55-40	REGULAR												
40-25	MALO												
25-oct	MUY MALO												
10-0	FALLADO												
		PCI = 100 - Max.VCR											
		Max. VRC: 46											
		PCI= 54											
		Calificación: Regular											
											JIRON BALTA		
											80		
											60		
											40		
											20		
											54		

Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Lara.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO										
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA										
DIRECCION: JIRON LARA					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO					
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: 57					
ORIENTACION: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					
DISTRITO: HUAMACHUCO					FECHA:					
PROVINCIA: SANCHEZ CARRION					DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD					
ENCARGADO:					EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES					
TIEMPO DE CONSTRUCCION: 14 ANOS					DIMENSIONES DEL PANO: 4 x 3.75m					
					AREA: 15m2					
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO			
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCION			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA					
DIAGRAMA DE BLOQUES						DENSIDAD DE FALLA				
1		51		101		TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.
2		52	23 L + 39 L	102		28	L	9	15.79%	8
3		53	23 L + 39 L	103		23	M	3	5.26%	14
4	28 L	54	23 L + 39 L	104		22	L	3	5.26%	4
5	28 L	55	23 L + 39 L	105		28	M	6	10.53%	8
6	28 L	56	23 L + 39 L	106		25	L	6	10.53%	4
7	28 L	57	23 L + 39 L	107		23	L	18	31.58%	28
8	23 M + 22 L	58		108		29	L	4	7.02%	2
9	23 M + 22 L	59		109		39	L	6	10.53%	2
10	23 M + 22 L	60		110						
11		61		111						
12		62		112						
13		63		113						
14		64		114						
15		65		115						
16		66		116						
17		67		117						
18	28 M+25L	68		118						
19	28 M+25L	69		119						
20	28 M+25L	70		120						
21	28 M+25L	71		121						
22	28 M+25L	72		122						
23	28 M+25L	73		123						
24	28 L	74		124						
25	28 L	75		125						
26	28 L	76		126						
27	28 L	77		127						
28	28 L	78		128						
29	23 L	79		129						
30	23 L	80		130						
31	23 L	81		131						
32	23 L	82		132						
33	23 L	83		133						
34	23 L	84		134						
35	23 L	85		135						
36	23 L	86		136						
37		87		137						
38		88		138						
39		89		139						
40		90		140						
41		91		141						
42		92		142						
43		93		143						
44		94		144						
45	23 L + 29 L	95		145						
46	23 L + 29 L	96		146						
47	23 L + 29 L	97		147						
48	23 L + 29 L	98		148						
49		99		149						
50		100		150						

Fuente: Elaboración propia.

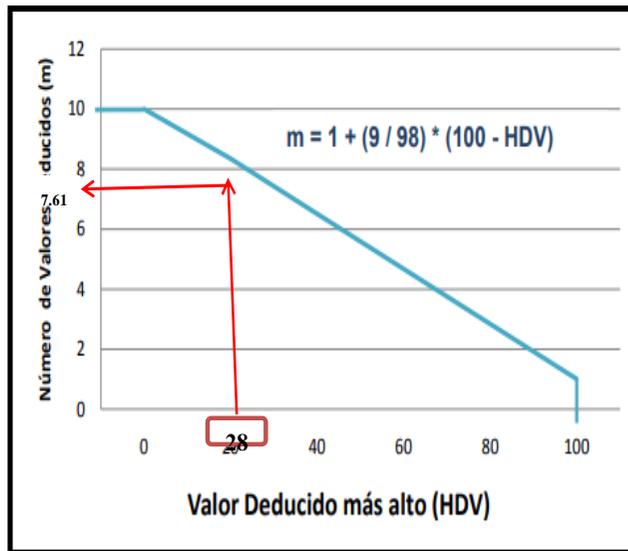
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (—)

m= Número máximo admisible de “valores deducidos”
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

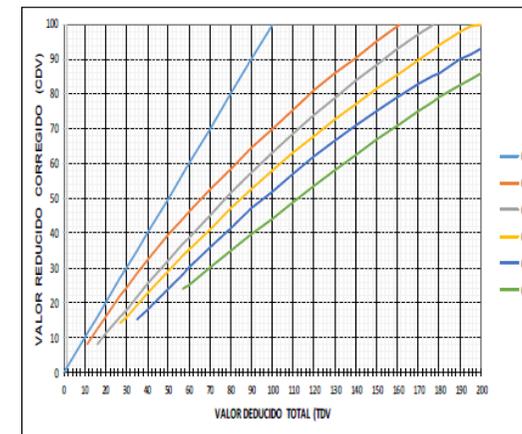
m= 7.61
 fraccion= 0.6122



RESULTADOS	"m" ORDEN
28	1
14	2
8	3
8	4
4	5
4	6
2	7
2	

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida "CDV".

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO													
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA													
DIRECCIÓN: JIRÓN LARA						MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO							
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS						NºDEPAÑOS:57			TOTAL DE ÁREA:				
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE				LOCALIDAD: HUAMACHUCO				FECHA:					
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD						EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES		
ENCARGADO:				TIEMPO DE CONSTRUCCION: 14 AÑOS				DIMENSIONES DEL PAÑO: 4 x 3.75		ÁREA: 15m2			
Nº	FALLA	Nº	FALLA	Nº	FALLA	Nº	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA					
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGR	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO			
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BER	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN						
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE E						
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE J						
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRRE								
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"													
		#	VALOR DE REDUCCIÓN							TOTAL	q	VRC	
		1	28	14	8	8	4	4	2	1.22	69.22	5	38
		2	28	14	8	8	4	2	2		66.00	4	38
		3	28	14	8	8	2	2	2		64.00	3	42
		4	28	14	8	2	2	2	2		58.00	2	45
		5	28	14	2	2	2	2	2		52.00	1	50
RANGO CALIFICACIÓN PCI		ENTONCES:											
RANGO	CALIFICACIÓN												
100-85	EXCELENTE												
85-70	MUY BUENO												
70-55	BUENO												
55-40	REGULAR												
40-25	MALO												
25-oct	MUY MALO												
10-0	FALLADO												
		PCI = 100 - Max.VCR											
		Max. VRC:	50										
		PCI=	50										
		Calificación:	Regular										
JIRON LARA													

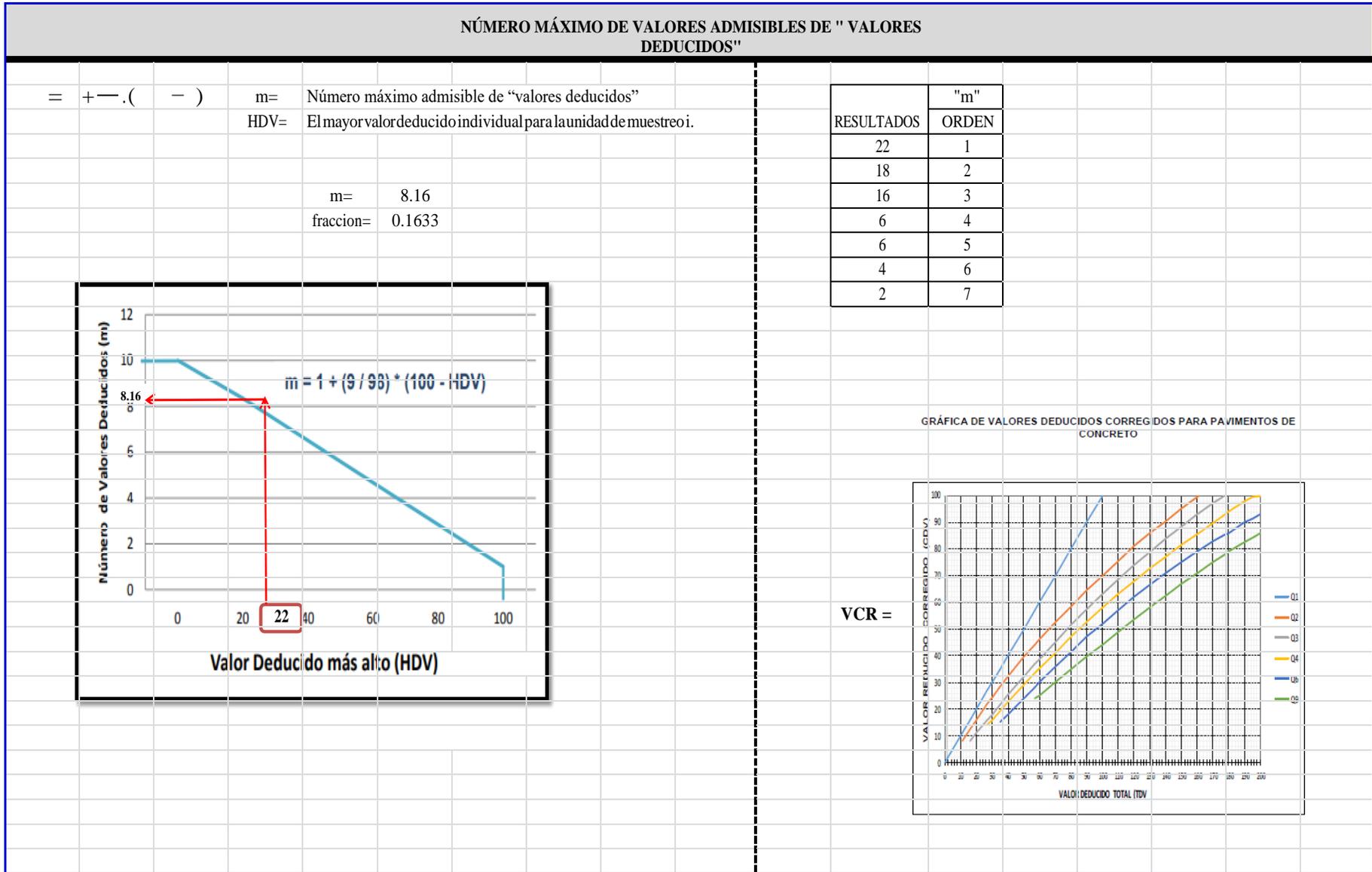
Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Bolívar.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO											
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
DIRECCION: JIRON BOLIVAR					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO						
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: TOTAL DE AREA: 993,53						
ORIENTACION: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO						
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			FECHA:			
ENCARGADO:					EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES						
					DIMENSIONES DEL PANO: 3.73 x 3.95 AREA: 14.39 m2						
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN				
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VIA FERREA						
DIAGRAMA DE BLOQUES							DENSIDAD DE FALLA				
							TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.
1		51		101			23	M	9	13.04%	22
2	23 M + 22 L	52	24 L	102			22	L	9	13.04%	16
3	23 M + 22 L	53	24 L	103			28	M	3	4.35%	4
4	23 M + 22 L	54	24 L	104			25	L	9	13.04%	6
5	23 M + 22 L	55	24 L	105			29	L	4	5.80%	2
6	23 M + 22 L	56	24 L	106			28	L	12	17.39%	18
7	23 M + 22 L	57	24 L	107			24	L	7	10.14%	6
8	28 M+25L	58	24 L	108							
9	28 M+25L	59		109							
10	28 M+25L	60		110							
11	28 L	61		111							
12	28 L	62	28L+25L	112							
13	28 L	63	28L+25L	113							
14	28 L	64	28L+25L	114							
15	28 L	65	28L+25L	115							
16	28 L	66	28L+25L	116							
17	28 L	67	28L+25L	117							
18	23 M + 22 L	68		118							
19	23 M + 22 L	69		119							
20	23 M + 22 L	70		120							
21		71		121							
22		72		122							
23		73		123							
24		74		124							
25	23 L	75		125							
26	23 L	76		126							
27	23 L	77		127							
28	23 L	78		128							
29		79		129							
30		80		130							
31		81		131							
32		82		132							
33		83		133							
34		84		134							
35		85		135							
36		86		136							
37	23 L + 29 L	87		137							
38	23 L + 29 L	88		138							
39	23 L + 29 L	89		139							
40	23 L + 29 L	90		140							
41	28 L	91		141							
42	28 L	92		142							
43	28 L	93		143							
44	28 L	94		144							
45	28 L	95		145							
46	28 L	96		146							
47		97		147							
48		98		148							
49		99		149							
50		100		150							

Fuente: Elaboración propia.

Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida “CDV”.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO																																				
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA																																				
DIRECCIÓN:			JIRÓN BOLIVAR						MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO																											
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS									N° DE PAÑOS:		TOTAL DE ÁREA: 993.53																									
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE			LOCALIDAD: HUAMACHUCO			FECHA:																														
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD				EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES																											
ENCARGADO:			TIEMPO DE CONSTRUCCION: 14 AÑOS						DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.73x3		ÁREA: 14.39m ²																									
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA																												
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGR	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO																										
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL/BER	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN																													
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETA LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE E																													
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE J																													
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRRE																															
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"																																				
		#	VALOR DE REDUCCIÓN						TOTAL	q	VRC																									
		1	22	18	16	6	6	4	2	74.00	6	38																								
		2	22	18	16	6	6	2	2	72.00	5	39																								
		3	22	18	16	6	2	2	2	68.00	4	38																								
		4	22	18	16	2	2	2	2	64.00	3	40																								
		5	22	18	2	2	2	2	2	50.00	2	40																								
		6	22	2	2	2	2	2	2	34.00	1	34																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGO CALIFICACIÓN PCI</th> </tr> <tr> <th>RANGO</th> <th>CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>EXCELENTE</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>MUY BUENO</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>25-oct</td> <td>MUY MALO</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>FALLADO</td> </tr> </tbody> </table>			RANGO CALIFICACIÓN PCI		RANGO	CALIFICACIÓN	100-85	EXCELENTE	85-70	MUY BUENO	70-55	BUENO	55-40	REGULAR	40-25	MALO	25-oct	MUY MALO	10-0	FALLADO	ENTONCES:			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">PCI = 100 - Max.VCR</td> </tr> <tr> <td>Max. VRC:</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>PCI=</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Calificación:</td> <td>bueno</td> </tr> </table>		PCI = 100 - Max.VCR		Max. VRC:	40	PCI=	60	Calificación:	bueno			
RANGO CALIFICACIÓN PCI																																				
RANGO	CALIFICACIÓN																																			
100-85	EXCELENTE																																			
85-70	MUY BUENO																																			
70-55	BUENO																																			
55-40	REGULAR																																			
40-25	MALO																																			
25-oct	MUY MALO																																			
10-0	FALLADO																																			
PCI = 100 - Max.VCR																																				
Max. VRC:	40																																			
PCI=	60																																			
Calificación:	bueno																																			

Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Alfonso Ugarte.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO											
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
DIRECCION: JIRON ALFONSO UGARTE					MUESTRA: PAVIMENTO RIGIDO						
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: 71 TOTAL DE AREA: 1079.2						
ORIENTACION: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO						
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRION		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			FECHA: OCTUBRE			
ENCARGADO:					EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES						
					DIMENSIONES DEL PANO: 3.8x 4m AREA: 15.2 m2						
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCION				
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VIA FERREA						
DIAGRAMA DE BLOQUES							DENSIDAD DE FALLA				
1	23M	51		101			TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.
2	23M	52		102			23	M	8	11.27%	23
3	23M	53		103			37	L	16	22.54%	2
4	23M	54		104			38	M	12	16.90%	6
5	23M	55		105			22	L	8	11.27%	8
6	37L+38M	56	23H+25M	106			25	L	8	11.27%	5
7	37L+38M	57	23H+25M	107			30	L	10	14.08%	2
8	37L+38M	58	23H+25M	108			24	M	7	9.86%	10
9	37L+38M	59	23 L	109			23	L	13	18.31%	18
10	37L+38M	60	23 L	110			28	L	6	8.45%	5
11	37L+38M	61	23 L	111			23	H	6	8.45%	26
12	22L+25L	62	23 L	112			25	M	6	8.45%	7
13	22L+25L	63	23 L	113			38	L	4	5.63%	0
14	22L+25L	64	23 L	114							
15	22L+25L	65	23H+25M	115							
16	22L+25L	66	23H+25M	116							
17	22L+25L	67	23H+25M	117							
18	22L+25L	68	37L+38L	118							
19	22L+25L	69	37L+38L	119							
20	37L+38M	70	37L+38L	120							
21	37L+38M	71	37L+38L	121							
22	37L+38M	72		122							
23	37L+38M	73		123							
24	37L+38M	74		124							
25	37L+38M	75		125							
26	30L	76		126							
27	30L	77		127							
28	30L	78		128							
29	30L	79		129							
30	30L	80		130							
31	30L	81		131							
32	30L	82		132							
33	24M+23L	83		133							
34	24M+23L	84		134							
35	24M+23L	85		135							
36	24M+23L	86		136							
37	24M+23L	87		137							
38	24M+23L	88		138							
39	24M+23L	89		139							
40	30L+23M	90		140							
41	30L+23M	91		141							
42	30L+23M	92		142							
43	28L	93		143							
44	28L	94		144							
45	28L	95		145							
46	28L	96		146							
47	28L	97		147							
48	28L	98		148							
49		99		149							
50		100		150							

Fuente: Elaboración propia

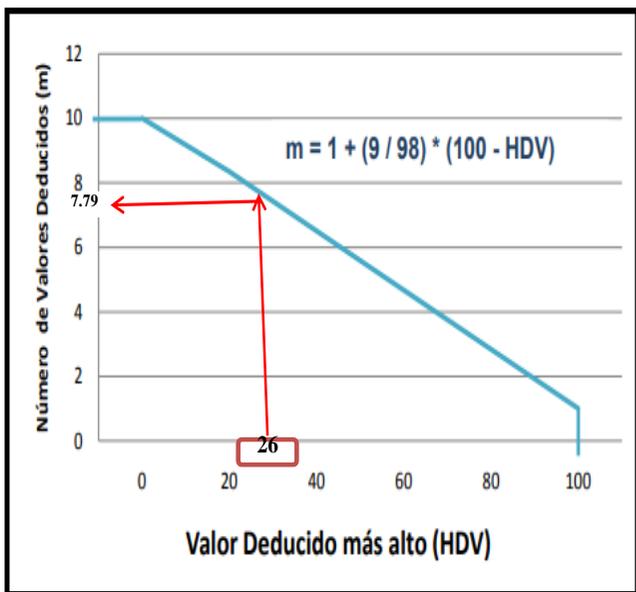
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (=)

m= Número máximo admisible de “valores deducidos”
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

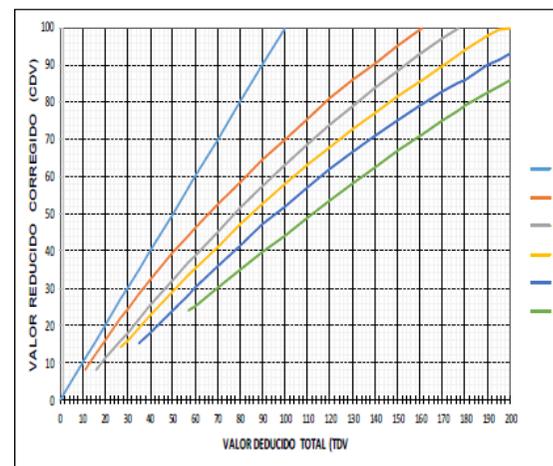
m= 7.80
 fraccion= 0.7959



RESULTADOS	"m"
	ORDEN
26	1
23	2
18	3
10	4
8	5
7	6
6	7
5	
5	
2	
2	

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida “CDV”.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO																								
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA																								
DIRECCIÓN: JIRÓN ALFONSO UGARTE										MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO														
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS										N° DE PAÑOS: 71 TOTAL DE ÁREA: 1079.2														
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					FECHA: OCTUBRE														
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN			DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES															
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN: 14 AÑOS					DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.8x4m ÁREA: 15.2m2														
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA														
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	<table border="1"> <tr> <td>L: BAJO</td> <td>M: MEDIO</td> <td>H: ALTO</td> </tr> </table>							L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO							
L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO																						
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL/BER	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN																	
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETA LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																	
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																	
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA																			
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"																								
	#	VALOR DE REDUCCIÓN											TOTAL	q	VRC									
	1	26	23	18	10	8	7	6	3.98	3.98	1.59	1.59	109.14	10	-									
	2	26	23	18	10	8	7	6	3.98	2	1.59	1.59	107.16	9	48									
	3	26	23	18	10	8	7	6	2	2	1.59	1.59	105.18	8	49									
	4	26	23	18	10	8	7	2	2	2	1.59	1.59	101.18	7	49									
	5	26	23	18	10	8	2	2	2	2	1.59	1.59	96.18	6	50									
	6	26	23	18	10	8	2	2	2	2	1.59	1.59	96.18	5	52									
	7	26	23	18	10	2	2	2	2	2	1.59	1.59	90.18	4	52									
	8	26	23	18	2	2	2	2	2	2	1.59	1.59	82.18	3	53									
	9	26	23	2	2	2	2	2	2	2	1.59	1.59	66.18	2	50									
	10	26	2	2	2	2	2	2	2	2	1.59	1.59	45.18	1	44									
	RANGO CALIFICACIÓN PCI		ENTONCES:																					
	RANGO	CALIFICACIÓN	<table border="1"> <tr> <td>PCI= 100-Max.VCR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Max. VRC:</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>PCI=</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td>Calificación:</td> <td>Regular</td> </tr> </table>														PCI= 100-Max.VCR		Max. VRC:	53	PCI=	47	Calificación:	Regular
PCI= 100-Max.VCR																								
Max. VRC:	53																							
PCI=	47																							
Calificación:	Regular																							
	100-85	EXCELENTE																						
	85-70	MUY BUENO																						
	70-55	BUENO																						
	55-40	REGULAR																						
	40-25	MALO																						
	10 - 25	MUY MALO																						
	10-0	FALLADO																						
			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">JIRON SUCRE</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">47</td> </tr> <tr> <td>60</td> </tr> <tr> <td>40</td> </tr> <tr> <td>20</td> </tr> </table>														JIRON SUCRE		80	47	60	40	20	
JIRON SUCRE																								
80	47																							
60																								
40																								
20																								



Fuente: Elaboración propia

Hoja de inspección del Jr. Ramón Castilla.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO										
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA										
DIRECCIÓN: JIRÓN RAMÓN CASTILLA					MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO					
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: TOTAL DE AREA: 1111.11m2					
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					
DISTRITO: HUAMACHUCO					FECHA:					
PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN			DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD		EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES					
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN: 14 AÑOS					
DIMENSIONES DEL PANO: 3.7 x 3.9m					AREA: 14.43 m2					
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA		
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN			
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA			
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA			
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUENO	35	CRUCE DE VÍA FERREA					
DIAGRAMA DE BLOQUES										
DENSIDAD DE FALLA										
	TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.					
1	28 M+25L		51	23 M + 22 L	101					
2	28 M+25L		52	23 M + 22 L	102					
3	28 M+25L		53	23 M + 22 L	103					
4	28 M+25L		54	23 M + 22 L	104					
5	28 M+25L		55	23 M + 22 L	105					
6	28 M+25L		56	23 M + 22 L	106					
7	28 L		57	23 M	107					
8	28 L		58	23 M	108					
9	28 L		59	23 M	109					
10	28 L		60	23 M	110					
11	28 L		61	23 M	111					
12	28 L		62		112					
13	28 L		63		113					
14	23 M + 22 L		64		114					
15	23 M + 22 L		65		115					
16	23 M + 22 L		66	28 M+25L	116					
17	23 M + 22 L		67	28 M+25L	117					
18	23 M + 22 L		68	28 M+25L	118					
19	23 M + 22 L		69	28 M+25L	119					
20	23 M		70	28 M+25L	120					
21	23 M		71		121					
22	23 M		72		122					
23	23 M		73		123					
24	23 M		74	28 L	124					
25			75	28 L	125					
26			76	28 L	126					
27			77	28 L	127					
28			78		128					
29			79		129					
30	28 M		80		130					
31	28 M		81		131					
32	28 M		82		132					
33	28 M		83		133					
34	28 M		84		134					
35	28 M		85		135					
36	23 L		86		136					
37	23 L		87		137					
38	23 L		88		138					
39	23 L		89		139					
40	23 L		90		140					
41	23 L		91		141					
42	23 L		92		142					
43			93		143					
44			94		144					
45			95		145					
46	23 L + 29 L		96		146					
47	23 L + 29 L		97		147					
48	23 L + 29 L		98		148					
49	23 L + 29 L		99		149					
50	28 L		100		150					

Fuente: Elaboración propia.

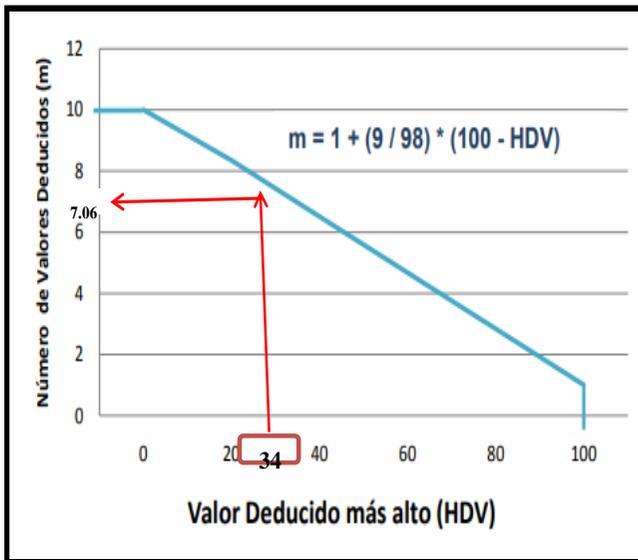
Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.

NÚMERO MÁXIMO DE VALORES ADMISIBLES DE " VALORES DEDUCIDOS"

= + . (—)

m= Número máximo admisible de “valores deducidos”
 HDV= El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

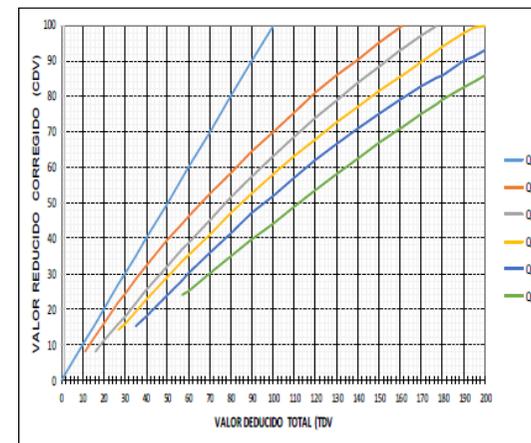
m= 7.06
 fraccion= 0.0612



RESULTADOS	"m"
34	1
16	2
12	3
9	4
6	5
2	6
2	7

GRÁFICA DE VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO

VCR =



Máximo valor de reducción corregida "CDV".

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA														
DIRECCIÓN:			JIRÓN RAMON CASTILLA						MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO					
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHÍCULOS									N° DE PAÑOS: TOTAL DE ÁREA: 1111.11m2					
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE			LOCALIDAD: HUAMACHUCO						FECHA:					
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓ		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD						EVALUADOR: MENDOZA Y VASQUES			
ENCARGADO:			TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN: 14 AÑOS						DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.7 ÁREA: 14.43m2					
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA						
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULIMIENTOS DE AG	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO				
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL/B	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN							
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE							
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE							
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍAFÉRR									
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"														
		#	VALOR DE REDUCCIÓN							TOTAL	q	VRC		
		1	34	16	12	9	6	2	2	81.00	5	45		
		2	34	16	12	9	2	2	2	77.00	4	45		
		3	34	16	12	2	2	2	2	70.00	3	44		
		4	34	16	2	2	2	2	2	60.00	2	46		
		5	34	2	2	2	2	2	2	46.00	1	46		
RANGO CALIFICACIÓN PCI		ENTONCES:												
RANGO	CALIFICACIÓN													
100-85	EXCELENTE													
85-70	MUY BUENO													
70-55	BUENO													
55-40	REGULAR													
40-25	MALO													
25-oct	MUY MALO													
10-0	FALLADO													
		PCI = 100 - Max.VCR												
		Max. VRC:	46											
		PCI=	54											
		Calificación:	Regular											
		80 JIRON RAMON CASTILLA												
		60												
		40												
		20												
		<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="background-color: #90EE90; border-radius: 15px; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">54</div> </div>												

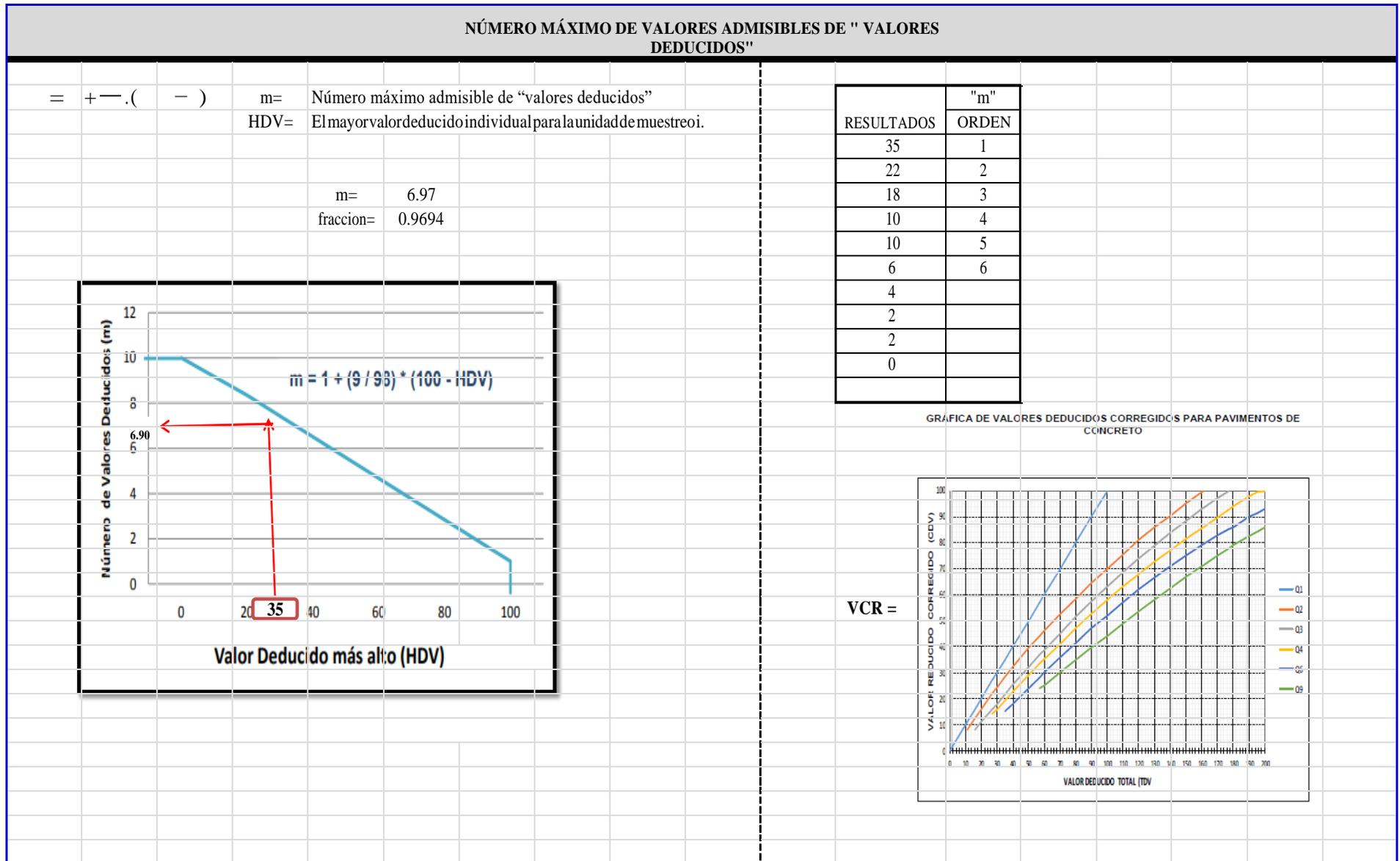
Fuente: Elaboración propia.

Hoja de inspección del Jr. Leoncio Prado.

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO											
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA											
DIRECCIÓN: JIRÓN LEONCIO PRADO					MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO						
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS					N° DE PANOS: 65 TOTAL DE AREA: 925.275 m2						
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO						
DISTRITO: HUAMACHUCO			PROVINCIA: SANCHEZ CARRIÓN		DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			FECHA:			
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN: 13 AÑOS						
					DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.65 x 3.9m						
					AREA: 14.235m2						
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULMIENTOS DE AGREGADOS	36	DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL / BERMA	32	POPOUTS	37	RETRACCIÓN				
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETA LINEAL	33	BOMBEO	38	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA				
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA				
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA						
DIAGRAMA DE BLOQUES							DENSIDAD DE FALLA				
							TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	# PANOS:	% DENSIDAD	V.R.
1	23 L	51	23 L	101			23	L	28	43.08%	35
2	23 L	52	23 L	102			23	H	3	4.62%	10
3	23 L	53	23 L	103			25	M	3	4.62%	4
4	23 L	54	23 L	104			24	M	7	10.77%	10
5	23 L	55	23 L	105			30	L	3	4.62%	0
6	23 L	56	23 L	106			23	M	7	10.77%	22
7	23H+25M	57	23 L	107			28	L	11	16.92%	18
8	23H+25M	58	23 L+38 L	108			24	L	8	12.31%	6
9	23H+25M	59	23 L+38 L	109			38	L	8	12.31%	2
10	24M+23L	60	23 L+38 L	110			39	L	4	6.15%	2
11	24M+23L	61	23 L+38 L	111							
12	24M+23L	62	23 L+38 L	112							
13	24M+23L	63	23 L+38 L	113							
14	24M+23L	64	23 L+38 L	114							
15	24M+23L	65	23 L+38 L	115							
16	24M+23L	66		116							
17	30L+23M	67		117							
18	30L+23M	68		118							
19	30L+23M	69		119							
20	28L	70		120							
21	28L	71		121							
22	28L	72		122							
23	28 L	73		123							
24	28 L	74		124							
25	24 L	75		125							
26	24 L	76		126							
27	24 L	77		127							
28	24 L	78		128							
29	24 L	79		129							
30	24 L	80		130							
31	24 L	81		131							
32	24 L	82		132							
33	23 M+39L	83		133							
34	23 M+39L	84		134							
35	23 M+39L	85		135							
36	23 M+39L	86		136							
37		87		137							
38		88		138							
39		89		139							
40		90		140							
41		91		141							
42	28 L	92		142							
43	28 L	93		143							
44	28 L	94		144							
45	28 L	95		145							
46		96		146							
47		97		147							
48		98		148							
49	28 L	99		149							
50	28 L	100		150							

Fuente: Elaboración propia.

Número máximo de valores admisibles de “valores deducivos”.



Fuente: Elaboración propia.

Máximo valor de reducción corregida "CDV".

EVALUACIÓN DEL PCI DE PAVIMENTO RÍGIDO																																																																																																																													
HOJA DE INSPECCIÓN DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA																																																																																																																													
DIRECCIÓN: JIRÓN LEONCIO PRADO										MUESTRA: PAVIMENTO RÍGIDO																																																																																																																			
NIVEL DE USO: TRANSPORTE DE VEHICULOS										N° DE PAÑOS: TOTAL DE ÁREA: 925.275 m ²																																																																																																																			
ORIENTACIÓN: SUR - NORTE					LOCALIDAD: HUAMACHUCO					FECHA:																																																																																																																			
DISTRITO: HUAMACHUCO				PROVINCIA: SANCHEZ CAR			DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD			EVALUADOR:																																																																																																																			
ENCARGADO:					TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN: 13 AÑOS					DIMENSIONES DEL PAÑO: 3.65 ÁREA: 14.235m ²																																																																																																																			
N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	N°	FALLA	SEVERIDAD DE FALLA																																																																																																																			
21	BLOWUP	26	SELLO DE JUNTA	31	PULMIENTOS DEAGREGADOS	36			DESCONCHAMIENTO	L: BAJO	M: MEDIO	H: ALTO																																																																																																																	
22	GRIETA DE ESQUINA	27	DESNIVEL CARRIL/B	32	POPOUTS	37			RETRACCIÓN																																																																																																																				
23	LOSA DIVIDIDA	28	GRIETAL LINEAL	33	BOMBEO	38			DESCASCARAMIENTOD																																																																																																																				
24	GRIETA DE DURABILIDAD "D"	29	PARCHEO GRANDE	34	PUNZONAMIENTO	39			DESCASCARAMIENTOD																																																																																																																				
25	ESCALA	30	PARCHEO PEQUEÑO	35	CRUCE DE VÍA FÉRREA																																																																																																																								
MÁXIMO VALOR DE REDUCCIÓN CORREGIDA "CDV"																																																																																																																													
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>#</th> <th colspan="10">VALOR DE REDUCCIÓN</th> <th>TOTAL</th> <th>q</th> <th>VRC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3.88</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>108.76</td> <td>7</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>106.88</td> <td>6</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>102.88</td> <td>5</td> <td style="background-color: #90EE90;">56</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>94.88</td> <td>4</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>18</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>86.88</td> <td>3</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>35</td> <td>22</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>70.88</td> <td>2</td> <td>52</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>35</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2.00</td> <td>1.94</td> <td>1.94</td> <td></td> <td>50.88</td> <td>1</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>														#	VALOR DE REDUCCIÓN										TOTAL	q	VRC	1	35	22	18	10	10	6	3.88	1.94	1.94		108.76	7	50	2	35	22	18	10	10	6	2.00	1.94	1.94		106.88	6	54	3	35	22	18	10	10	2	2.00	1.94	1.94		102.88	5	56	4	35	22	18	10	2	2	2.00	1.94	1.94		94.88	4	54	5	35	22	18	2	2	2	2.00	1.94	1.94		86.88	3	54	6	35	22	2	2	2	2	2.00	1.94	1.94		70.88	2	52	7	35	2	2	2	2	2	2.00	1.94	1.94		50.88	1	50
#	VALOR DE REDUCCIÓN										TOTAL	q	VRC																																																																																																																
1	35	22	18	10	10	6	3.88	1.94	1.94		108.76	7	50																																																																																																																
2	35	22	18	10	10	6	2.00	1.94	1.94		106.88	6	54																																																																																																																
3	35	22	18	10	10	2	2.00	1.94	1.94		102.88	5	56																																																																																																																
4	35	22	18	10	2	2	2.00	1.94	1.94		94.88	4	54																																																																																																																
5	35	22	18	2	2	2	2.00	1.94	1.94		86.88	3	54																																																																																																																
6	35	22	2	2	2	2	2.00	1.94	1.94		70.88	2	52																																																																																																																
7	35	2	2	2	2	2	2.00	1.94	1.94		50.88	1	50																																																																																																																
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">RANGO CALIFICACIÓN PCI</th> </tr> <tr> <th>RANGO</th> <th>CALIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>EXCELENTE</td> </tr> <tr> <td>85-70</td> <td>MUY BUENO</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>BUENO</td> </tr> <tr style="background-color: #90EE90;"> <td>55-40</td> <td>REGULAR</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>MALO</td> </tr> <tr> <td>25-oct</td> <td>MUY MALO</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>FALLADO</td> </tr> </tbody> </table>		RANGO CALIFICACIÓN PCI		RANGO	CALIFICACIÓN	100-85	EXCELENTE	85-70	MUY BUENO	70-55	BUENO	55-40	REGULAR	40-25	MALO	25-oct	MUY MALO	10-0	FALLADO	ENTONCES:				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PCI = 100 - Max.VCR</td> </tr> <tr> <td>Max. VRC:</td> <td style="text-align: center;">56</td> </tr> <tr> <td>PCI=</td> <td style="text-align: center; color: red;">44</td> </tr> <tr> <td>Calificación:</td> <td style="text-align: center;">Regular</td> </tr> </table>				PCI = 100 - Max.VCR		Max. VRC:	56	PCI=	44	Calificación:	Regular	<p>JIRON LEONCIO PRADO</p>																																																																																									
RANGO CALIFICACIÓN PCI																																																																																																																													
RANGO	CALIFICACIÓN																																																																																																																												
100-85	EXCELENTE																																																																																																																												
85-70	MUY BUENO																																																																																																																												
70-55	BUENO																																																																																																																												
55-40	REGULAR																																																																																																																												
40-25	MALO																																																																																																																												
25-oct	MUY MALO																																																																																																																												
10-0	FALLADO																																																																																																																												
PCI = 100 - Max.VCR																																																																																																																													
Max. VRC:	56																																																																																																																												
PCI=	44																																																																																																																												
Calificación:	Regular																																																																																																																												

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3
Panel fotográfico



Reconocimiento de falla Parche Grande.



Medición longitudinal de los paños de la Calle San Román.



Toma de Datos de las calles en evaluación.



Medición longitudinal de los paños en la calle Alfonso Ugarte.



Reconocimiento de la Calle Bolívar (tramo critico)



Medida de paños en Jirón Balta



Medidas y toma de datos de los paños de Jirón Sánchez Carrión.



Inspección y toma de datos de Jirón Suarez.