



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de  
Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Papa Rodriguez, Wendy Guadalupe (ORCID: 0000-0003-4829-4186)

Sanchez Ardiles, Susan Lucero (ORCID: 0000-0001-9874-9666)

ASESORES:

Mg. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

Ing. Ramirez Rondan, Raul Neil (ORCID: 0000-0002-5788-472X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

HUARAZ - PERÚ

2019

## **DEDICATORIA**

Dedicamos esta tesis a Dios que nos ha dado fortaleza para continuar cuando punto de caer hemos estado, por ello con toda la humildad que de nuestros corazones puede emanar. A nuestros padres por su comprensión, dedicación y apoyo en los momentos más difíciles. Nos han brindados consejos durante nuestra carrera universitaria, así como también al desarrollo del presente proyecto para poder cumplir con nuestras metas. Finalmente, a nuestros compañeros y amigos que nos apoyaron.

Las Autoras.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos en primer lugar a Dios, a mis padres y hermano, por sus apoyos a lo largo de la carrera de ingeniería civil que conocimientos, experiencias, oportunidades de capacitación así fortaleciendo nuestros conocimientos en nuestra formación profesional. A nuestro asesor temático y especialista metodólogo quienes nos apoyaron en el desarrollo de la presente investigación.

Las Autoras.

## PÁGINA DEL JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-FR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE y SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO** cuyo título es: **EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO DE CHUA BAJO - PUENTE COCHAC, HUARAZ, ANCASH, 2019.**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 15 (número) Quince (letras).

Huaraz, 10 de Diciembre del 2019

  
.....  
Mgr. MARIN CUBAS PERCY LETHELIER  
PRESIDENTE

  
.....  
Mgr. MONTEALBA PEDRO EMILIO  
SECRETARIO

  
.....  
Ing. DIAZ BEGELA DANIEL ALBERT  
VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## Declaratoria de Autenticidad

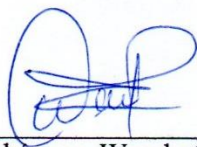
### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotras, **Papa Rodríguez, Wendy Guadalupe** con DNI N°77470729 y **Sánchez Ardiles, Susan Lucero** con DNI N°70188759, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes considerando en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejos Facultad de Ingeniería, Escuela académica de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que:

- Toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.
- Todos los datos, información y resultados que se presenta en la presente tesis son auténtico y veraces.
- Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas academias de la Universidad Cesar Vallejo.

Huaraz, 01 de septiembre del 2019



Papa Rodríguez, Wendy Guadalupe

DNI N° 77470729



Sánchez Ardiles, Susan Lucero

DNI N° 70188759

## ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	x
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	14
2.1. Tipo Y Diseño de Investigación .....	14
2.2. Operacionalización de Variable .....	15
2.3. Población, Muestra y Muestreo.....	16
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad ..	16
2.5. Procedimiento.....	16
2.6. Método de Análisis de Datos.....	17
2.7. Aspecto Ético .....	17
III. RESULTADO.....	18
IV. DISCUSIÓN .....	23
V. CONCLUSIONES .....	25
VI. RECOMENDACIONES .....	26
REFERENCIAS.....	27
ANEXOS .....	30
Anexo 1: Rangos de calificación del PCI.....	31
Anexo 2: Matriz de consistencia.....	32
Anexo 3: Instrumentos para la recolección de datos.....	33

Anexo4: Nivel de severidad en el pavimento flexible.....	34
Anexo 5: Curvas de valores deducido.....	36
Anexo 6: Hojas de registro de las unidades de muestras.....	46
Anexo 7: Panel fotográfico.....	83
Anexo 9: Alternativas de solución.....	86
Anexo 10: Planos.....	89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	15
Tabla 2. Las patologías presentes en el pavimento flexible.....	18
Tabla 3. Resumen de Resultados.....	20
Tabla 4. Intervención del PCI.....	22
Tabla 5. Rango de calificación del PCI.....	31
Tabla 6. Matriz de Consistencia.....	32
Tabla 7. Nivel de Severidad del Deterioro del Pavimento Flexible.....	36
Tabla 8. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 1.....	50
Tabla 9. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 1.....	51
Tabla 10. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 2.....	52
Tabla 11. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 2.....	53
Tabla 12. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 3.....	54
Tabla 13. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 3.....	54
Tabla 14. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 4.....	55
Tabla 15. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 4.....	55
Tabla 16. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 5.....	56
Tabla 17. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 5.....	57
Tabla 18. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 6.....	58
Tabla 19. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 6.....	58
Tabla 20. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-7.....	59
Tabla 21. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 7.....	59
Tabla 22. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-8.....	60
Tabla 23. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 8.....	60

Tabla 24. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-9.....	61
Tabla 25. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 9.....	62
Tabla 26. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 10.....	62
Tabla 27. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 10.....	63
Tabla 28. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 11.....	63
Tabla 29. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 11.....	64
Tabla 30. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 12.....	64
Tabla 31. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 12.....	65
Tabla 32. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 13.....	65
Tabla 33. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 13.....	66
Tabla 34. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 14.....	66
Tabla 35. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 14.....	67
Tabla 36. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 15.....	68
Tabla 37. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 15.....	68
Tabla 38. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 16.....	69
Tabla 39. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 16.....	69
Tabla 40. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 17.....	70
Tabla 41. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 17.....	70
Tabla 42. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 18.....	71
Tabla 43. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 18.....	72
Tabla 44. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 19.....	72
Tabla 45. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 19.....	73
Tabla 46. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 20.....	73
Tabla 47. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 20.....	74
Tabla 48. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 21.....	74
Tabla 49. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 21.....	75
Tabla 50. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 22.....	75
Tabla 51. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 22.....	76
Tabla 52. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 23.....	76
Tabla 53. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 23.....	77
Tabla 54. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-24.....	78



Tabla 55. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 24.....	78
Tabla 56. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 25.....	79
Tabla 57. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 25.....	79
Tabla 58. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 26.....	80
Tabla 59. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 26.....	80
Tabla 60. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 27.....	81
Tabla 61. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 27.....	81
Tabla 62. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 28.....	82
Tabla 63. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 28.....	82
Tabla 64. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 29.....	83
Tabla 65. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 29.....	83
Tabla 66. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 30.....	84
Tabla 67. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 30.....	84
Tabla 68. Hoja de inspección de la unidad de muestra U- 31.....	85
Tabla 69. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 31.....	85
Tabla 70. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-32.....	86
Tabla 71. Cálculo del PCI de la unidad de muestra U- 32.....	86

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura N°01. Tipos y porcentajes de las patologías en el pavimento flexible.....	19
Figura N°02. Resumen de valores del PCI de las 32 muestras.....	21
Figura N°03. Unidades de muestra según el estado del pavimento.....	22
Figura N°04. Tramo de estudio, Chua Bajo, Independencia.....	89
Figura N°05. Inspección del tramo de estudio.....	89
Figura N°06. Medición la patología de bache.....	90
Figura N°07. Medición de la patología de desprendimiento de agregados.....	90
Figura N°08. Medición de pulimiento de agregados.....	90
Figura N°09. Medición de la patología de huecos y hundimiento.....	90

## RESUMEN

En este presente proyecto de investigación que lleva por título “Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019”, donde contiene en el primer capítulo denominado introducción, realidad problemática, teorías relacionadas al tema a tratar como la definición del pavimento y sus tipos de patología, así mismo se realizara mediante el método PCI, formulación de problema, justificación del estudio y objetivos de la investigación que fue determinar la evaluación de las patologías en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible.

El segundo capítulo denominado método, contiene el tipo descriptivo de enfoque cuantitativo y diseño no experimental en esta investigación, Operacionalización de variable, la población y muestra encuentra conformado entre 5 kilómetros de la vía del barrio Chua Bajo – puente Cochac y como muestra del tramo se tomó 1200 metros lineales. Los instrumentos de recolección de datos que se usaron para esta investigación fueron con el formato del método PCI muy confiable, finalmente con los aspectos éticos.

El tercer capítulo los resultados se exponen los datos obtenidos tras realizar la evaluación de la capa de rodadura del pavimento flexible primero se identificó las fallas presentes, luego se evaluó las fallas mediante el método PCI y se implementó una alternativa de intervención para el pavimento flexible.

Por último se llegó con la conclusión que se evaluó las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible del barrio Chua Bajo – Cochac, distrito de Independencia, identificándose la patología de peladura de agregados siendo el más común con un porcentaje de 15%, en el caso de la evaluación mediante el método PCI nos salió que obtuvo una clasificación buena, siendo así en la intervención para el pavimento flexible nos resultó que solo necesita de un mantenimiento ya que no está dan dañado.

**PALABRAS CLAVE:** capa de rodadura, pavimento flexible, patologías, método PCI.

## **ABSTRACT**

In this present research project entitled “Evaluation of pathologies in the rolling layer of the flexible pavement Chua Bajo neighborhood - Cochac bridge, Huaraz, Ancash, 2019”, where it contains in the first chapter called introduction, problematic reality, Theories related to the topic to be treated as the definition of the pavement and its types of pathology, will also be carried out through the PCI method, problem formulation, justification of the study and research objectives that was to determine the evaluation of the pathologies in the layer of rolling for flexible pavement intervention.

The second chapter, called the method, contains the descriptive type of quantitative approach and non-experimental design in this investigation, operationalization of the variable, the population and the sample is formed between 5 kilometers of the Chua Bajo-Cochac bridge and as a sample of the section It took 1200 linear meters. The data collection instruments that were used for this investigation were with the very reliable PCI method format, finally with the ethical aspects.

The third chapter, the results, the data obtained after evaluating the rolling layer of the flexible pavement are exposed, the faults present were first identified, then the faults were evaluated by the PCI method and an intervention alternative for the flexible pavement was implemented.

Finally, it was concluded that pathologies were evaluated in the rolling layer of the flexible pavement of the Chua Bajo - Cochac neighborhood, district of Independence, identifying the pathology of aggregate peeling being the most common with a percentage of 15%, in In the case of the evaluation using the PCI method, it came out that it obtained a good classification, thus being in the intervention for the flexible pavement we found that it only needs maintenance since they are not damaged.

**KEYWORDS:** rolling layer, flexible pavement, pathologies, PCI method.

## I. INTRODUCCIÓN

La realidad problemática nos dice que actualmente alrededor del mundo el progreso de los países es fundamental por sus vías que unen, por medio de ellos se realizan intercambios culturales, sociales, económicas, entre otros con los estados. De la misma manera dinero y tiempo son irreparablemente desperdiciados, nuestro bienestar y los costos aumentan, la seguridad es puesta en peligro por mal estado de las vías. De allí genera miles de pérdidas que consume cada año en las medidas de solución entre construcción, mantenimiento y rehabilitación de vías. Por lo tanto, la infraestructura vial es crucial por que interviene un papel importante, tiene como objetivo brindar un rodaje favorable, económico y seguro a los usuarios. En general los pavimentos tienen un tiempo determinado de vital útil ya que son creados a fin de soportar de manera apropiado muchos factores como los distintos cambios climatológicos, asimismo deberá tolerar las cargas transferidas a la superficie de rodadura y las características de drenaje. Obteniendo un excelente diseño de la estructura de pavimento permitirá un mejor tiempo de vida útil, por esta razón el proceso de deterioro en todo pavimento es necesario empezar con labores de mantenimiento y a la vez una rehabilitación, con la disminución del impacto para las distintas fallas que puedan malograr al pavimento; los baches, agrietamientos, entre otros son problemas ordinarios que se exponen en el tiempo de vida útil de un pavimento. Es importante examinar el estado de la vía para prevenir el surgimiento de fallas tan pronto se culmina la construcción del pavimento.

El primordial problema en nuestro país es la falta de un mantenimiento de manera correcta, para solucionar este problema de los pavimentos necesitan ser evaluados para ver el comportamiento que tienen con el pasar de los años para saber si cumplirá con el periodo de vida que tienen determinado, solo se toma medidas cuando el pavimento se encuentra en un estado crítico haciéndose el tránsito cada vez más peligroso para los usuarios. Es importante evaluar y descubrir los daños que se muestran en los pavimentos lo antes posible para que las reparaciones sean de labores de mantenimiento o reparación mínima, y prevenir que sean de reconstrucción, obteniendo ahorro de dinero debido que el costo de

reconstrucción de una vía es mucho más costoso que ofrecerle un mantenimiento. Debido a ello es importante saber el tipo de intervención que requiere el pavimento para poder ejecutar medidas de solución para estos problemas, las carreteras son primordiales vías de comunicación en nuestro país. Por lo tanto, se necesita conservarlas en exactas condiciones y brindar un tránsito con menor peligro de accidentes a los usuarios. En el país las autopistas de pavimentos flexibles construidas se hallan en mal estado, los cuales deben realizar un periodo de vida útil para brindar un adecuado funcionamiento de las vías durante su tiempo de vida, sin embargo por algunas razones estos pavimentos no logran cumplir con su periodo de diseño establecido por causas de factores, donde los más frecuentes son; la sobrecarga de los automóviles, la falta de procedimientos apropiados de mantenimiento de las vías, la falta de gasto económico para el cuidado de las vías, las fallas que se realizan al momento de construir y las obras de drenajes inadecuados. Esto ocasiona que el pavimento flexible falle y se evidencie diferentes patologías afectando el estado en el que se encuentra las vías.

Es así que en el siguiente proyecto de investigación el problema más usual que se pudo observar en el tramo del Barrio de Chua Bajo – puente Cochac es la mala condición de los pavimentos flexibles, estas vías se encuentran con patologías como son: fisuras, depresiones, piel de cocodrilo, ahuellamiento y entre otros tipos de fallas que son ocasionados por el tráfico vehicular. que dificultan el tránsito que circulan por este distrito estos son ocasionados por el incremento de la población en los últimos años que genera mayor tránsito, ya que es una vía principal de conexión muy utilizada que sirve de conexión con la ciudad de Casma. El tramo de estudio del Barrio de Chua Bajo – puente Cochac cuenta con aproximadamente 5, 500 mil metros de longitud y 2 carriles, los cuales muestran pavimentos desgastados con el tiempo lo que origina riesgos para los que circulan por estas vías en inadecuada situación. Asimismo, se genera congestión vehicular produciendo retrasos, el consumo excesivo de combustible al acelerar y desacelerar y el acabado de las ruedas. Ya dada la realidad problemática, es por ello que los investigadores se plantean una opción de mejora para la carretera del Barrio de Chua Bajo – puente Cochac – Provincia de Huaraz.

Del mismo modo que tuvimos nuestra realidad problemática encontramos antecedentes a nivel internacional, nacional y local, en los cuales podemos observar los siguientes:

Romero (2017), en su tesis titulada “Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá” Para optar el título de Ingeniería Civil, realizada en la Universidad Católica de Colombia - Bogotá; propuso como objetivo principal caracterizar los tipos y estados de sucesos de las patologías existentes en la estructura de pavimento apoyada sobre suelos arcillosos desecados en el corredor vial que une el sector de Siberia con el municipio de Tenjo en Cundinamarca. Llegando a la conclusión cuando se presentaron suelos arcillosos afectados, localizados sobre el nivel freático, como es el caso de la zona de estudio se presenta una presión de succión esto origina el agrietamiento del material y pérdida de continuidad del mismo, lo cual se está presentando en gran medida por la presencia de árboles y vegetación no nativa, excesiva evapotranspiración o la extracción de agua subterránea de la Formación Sabana. Dichos suelos en los cuales se tiene inmerso un problema de desecación debido a la combinación de efectos físicos y químicos la succión total será mayor a mayor pérdida de humedad, lo cual induce a la pérdida de continuidad del suelo.

Nauñay (2011), en su tesis titulada “Modelo de evaluación y mantenimiento para la rehabilitación de la capa de rodadura de la vía Pelileo – Baños” Para optar la maestría en vías terrestres, realizada en la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador; tuvo como objetivo determinar la evaluación y mantenimiento para la rehabilitación de la capa de rodadura de la vía Pelileo – Baños. Concluyó, según los efectos conseguidos de la evaluación de la condición del pavimento actual y del reporte agregado del tramo, la cual dispone que no se encuentra adecuada vida estructural al extenso de la vía, se considera pertinente el diseño para un periodo de 10 años con capa estabilizada de cemento Portland y un refuerzo de carpeta asfáltica por tratarse de una rehabilitación. Mientras el procedimiento de la rehabilitación se encargará con los criterios de diseño, por lo tanto, también considerar la calidad de los materiales a utilizar, los mismos que se encargaran con cumplir las especificaciones del MTOP vigentes.

Coy (2017), en su tesis titulada “evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR y PCI” Para optar una especialización en Ingeniería de Pavimentos, realizada en la Universidad Militar Nueva Granada – Colombia; tuvo como objetivo analizar un pavimento flexible y la comparación de los métodos VIZIR y PCI para la evaluación superficial de la calle 134 entre carrera 52ª y 53c. Concluyó; que ambos métodos para la evaluación de la vía se obtuvieron información muy similares, mediante el método PCI el rango promedio fue de 0.65 que significa un estado bueno y el método VIZIR el índice de deterioro superficial fue de 2 que significa un estado bueno también. Para ello las informaciones obtenidas nos demuestra que, a través de los dos métodos, el método PCI es más completa al evaluar la superficie de un pavimento flexible la cual la evaluación se llega a calificar en un buen estado la vía, mediante que las fallas superficiales del pavimento son menores, esto permite conocer si necesita una reparación o mantenimiento adecuado para el bienestar y la transportación sin problemas para los usuarios.

Conza (2016), en su tesis titulada “Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca” Para optar el título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Peruana Unión-Juliaca; propuso un objetivo principal evaluar los daños de la carpeta asfáltica por medio del método PCI del tramo parque Cholo hasta la av. Ferrocarril para una mejora. La cual concluyó que las fallas halladas mediante la evaluación desarrollada a la avenida no se presentan de forma extendida en todo el tramo de muestra, por lo tanto, se analiza el rango PCI por medio de unidades de muestra señalados en su estado para su intervención. El PCI el rango de promedio fue regular con propenso a malo (0-40), el estado de la carpeta asfáltica total el 35% es de buena a excelente y 65% se muestran fallas que requieren ser analizados, el 24% está en cualidades de colapso, 10% muy pobre, 2% pobre y 15% regular; según esto se tiene que ejecutar un mantenimiento de mayor intensidad también examinada como un tramo para una rehabilitación, ya que su calidad de la estructura del pavimento no se encuentran deteriorado y conserva una buena parte de su resistencia inicial de rodaje.



Gonzales (2015), en su tesis titulada “Fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de Evitamiento Sur, Cajamarca, 2015” Para optar el título de Ingeniero Civil, realizada en la Universidad Privada Del Norte-Cajamarca; puso como objetivo, identificar las fallas presentes de la vía determinando el tipo de severidad y estableciendo una propuesta de solución. Y concluyó que las fallas observadas en la estructura del pavimento flexible de la avenida se han encontrado son de severidad baja, resultando ser el más reiterativo el parche con un suceso de 278.74 metros cuadrado también hallándose entre ellos hundimientos, baches, fisuras longitudinales. Por ello la vía observada requiere necesariamente las siguientes probables medidas de solución; reparaciones de relleno de grietas, renivelación según el tamaño de deformación de parches, baches y hundimientos de acuerdo como se observa el pavimento por el destrozo del tránsito se colocará mezcla asfáltica; todo eso para garantizar una mejor circulación de los vehículos sin daños.

Hiliquín (2016), con su tesis titulada: “Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el Método PCI, en la av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016” Para optar el título de Ingeniería Civil, realizada en la Universidad Privada de Tacna-Tacna; teniendo como objetivo identificar los tipos de fallas presentes en el tramo de muestra mediante el método PCI según las clasificaciones de la norma internacional ASTM D6433 y establecer técnicas de solución para el estado de conservación del pavimento flexible. Por lo que concluyo; las fallas encontradas en el pavimento flexible mediante la evaluación el valor promedio según el método PCI es de 34.69 que se identifica que dicho pavimento está en un estado malo, por medio de la clasificación de la norma fueron más predominantes las fallas de desprendiendo de agregados con un 58.4% área de 1477.57 m<sup>2</sup> y los parches con un 33.8% área de 855.95 m<sup>2</sup> estos casos se encontraron con severidad media y baja, estas fallas se originaron por las partículas sueltas de agregados y pérdida de ligante asfáltico causado por una mezcla de mala calidad, es necesario urgentemente una rehabilitación por la condición que se encuentra el pavimento para brindar un periodo de vida útil satisfactorio.

Collazos (2011), con su tesis titulada: “Patologías del pavimento intertrabado en el tramo urbano de Pariacoto (km 55+470-km 56+480) de la carretera Casma-Huaraz” Para optar el título de Ingeniería Civil, realizada en la Universidad Los Ángeles Chimbote-Huaraz; tuvo como objetivo cuantificar y calcular las fallas de la carretera (km 55+470-km 56+480) mediante el valor de índice de condición del pavimento. Concluyó; el estado en el que se encuentra el pavimento de la carretera Pariacoto es de 4% al cual se identifica como un nivel de servicio bueno la cual mediante el índice de condición estructural ICE es igual a 82 y también por el índice de condición funcional ICF es igual a 81 para el tramo indicado por ello no se encontraron pavimentos excelentes ni de muy buen estado. Asimismo, las patologías halladas que cubren la mayor parte del área o las zonas más afectadas del pavimento intertrabado en el tramo de estudio son las depresiones y los ahuellamientos, la intervención es inmediata o importante para evitar más fallas a futuro con una protección a los beneficiarios de la carretera.

Veramendi (2018), con su tesis titulada: “Proyecto de pavimento flexible de la vía Paltay–Lucma, del distrito de Taricá, Huaraz- Ancash – 2018” Para optar el título de Ingeniería Civil, realizada en la Universidad César Vallejo -Huaraz; puso como objetivo principal elaborar y realizar un proyecto de pavimento flexible en la vía de Taricá en una longitud de 2.11435 km analizando el estudio de tráfico respecto al tramo de estudio. Llegó a la conclusión que el estudio que se realizó para poder identificar las diferentes características del suelo; físicos o mecánicos en los insumos de los materiales sobre la subrasante, en donde se desarrolló algunos ensayos de granulometría, de ello obteniendo el índice medio de límites de consistencia. Aplicando el método AASHTO 93 se calcularon los espesores del pavimento flexible la sub base que igual a 20cm, base que es igual a 20 cm y la capa de rodadura de igual a 8cm. También mediante el cálculo del CBR sobre la subrasante se realizó tres calicatas a cada 2 km, en la primera calicata se llegó obtener un CBR de 17.5% y en la segunda calicata se llegó obtener un diseño de 3.7%.

Montaje (2010, p.1), el pavimento está formado por capas superpuestas, de forma horizontal, con elementos de diferentes características y apropiadamente compactados,

situado desde la base hasta la capa de rodadura de la estructura. El origen de un pavimento es brindar una superficie homogénea, con las cualidades aptos para soportar el tránsito, las piezas por lo que puedan estar expuestos el pavimento, la participación del medio ambiente y transferir convenientemente las cargas a la base de la estructura o subrasantes para la comodidad de los usuarios.

Según Rondón y Reyes (2015, p.403), el pavimento flexible es determinado como estructura vial, construida por una superficie de rodadura sobre unas capas de menor capacidad (subrasante, subbase, base), constituido por una capa delgada de mezcla asfáltica de insumos granulados no tratados o ligados, cuyo objetivo es de resistir las cargas del tránsito y ceder hasta la subrasante los impulsos realizados por las cargas del tránsito.

Funciones de las capas: Subbase: Capa de transición: capa donde detiene el filtrado o penetración de contaminación de la base hasta la subrasante con su deterioro de calidad. Disminución de la deformación: son cambios naturalmente relacionados al contenido de agua o temperatura, la capa subbase puede ser atraído por imperfecciones que afecten a la capa de rodadura. Resistencia: Sostener los trabajos realizados por los automóviles transfiriendo un apropiado nivel a la subrasante. Base: Resistencia: la función primordial reside en facilitar un componente fuerte que ayude a la subbase y subrasante mediante la circulación de vehículos en una magnitud adecuado. Carpeta asfáltica: Superficie de rodadura: tiene que facilitar una superficie equivalente y permanente para la circulación, color adecuado y textura, oponiéndose a los efectos corrosivos del tránsito. Resistencia: la presión de vehículos compleja la suficiencia del pavimento. Impermeabilidad: Debe obstruir cuanto sea posible la penetración del agua a la estructura del pavimento. Monsalve y Giraldo (2012, p.24-25)

La capa de rodadura es la capa superior de la estructura del pavimento, dado que es de tipo bituminoso, cuyo objetivo es mantener directamente los vehículos, es una capa conformada con materiales bituminosos que son agregados, aglomerantes y en caso aditivos. Primordialmente se nombra como capa de rodadura asfáltica encima de capas granuladas:

macadam asfáltico, mortero asfáltico, mezclas asfálticas en frío y en caliente, micropavimentos. MTC (2013, p.24)

Para Vásquez (2002, p.2), Índice de Condición del Pavimento es una clase de daño, densidad y severidad o cantidad del pavimento mediante el deterioro de la estructura, según estos índices la formulación de los tres componentes ha sido inseguridad por causa de una gran cifra de probables condiciones. Para poder vencer estas dificultades se insertaron los “valores deducidos”, por medio de un factor con el objetivo de señalar el rango de estudio de cada clase de daño, sobre la condición del pavimento según el nivel de severidad y densidad. El PCI es un listo numérico del pavimento que comienza desde cero (0) fallado o en mal estado, hasta cien (100) perfecto estado. En la Tabla 1 se observa los rangos de PCI con su correspondiente explicación calificativa de la condición del pavimento. (Anexo N°1). El cálculo del PCI se basa en los datos de una lista visual sobre la condición del pavimento que se disponen CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD de cada daño. De acuerdo a eso el PCI se realiza a fin de alcanzar un índice y condición de integridad sobre la superficie del pavimento. El reporte de los daños adquiridos por parte del registro presenta una captación transparente de las causas de daños y con el clima o las cargas.

Según Bolaños (2015, p.22), patologías en el pavimento en el contorno de la ejecución del pavimento se nombra patología a esa lesión o deterioro dañado mediante algún componente, estructura o material. Las distintas lesiones patológicas usuales en la ejecución del pavimento se catalogan por medio de su causa o agente causante. Estas lesiones según su origen: Lesiones Mecánicas: son causadas por un factor mecánico producido por desgastes, aberturas, movimientos o separaciones debido a esfuerzos mecánicos. Lesiones Físicas: estos se deben por la suciedad, la humedad, la erosión. Lesiones Químicas: se encuentra mediante un proceso químico que suelen ser por la presencia sales, ácidos Ø álcalis.

Según Rodríguez (2009, p.11), Tipos de patologías en el pavimento flexible son fallas con efecto de interrelaciones de diseño, medio ambiente, materiales y tránsito vehicular. Estos

elementos mezclados son el origen del deterioro avanzado del pavimento flexible, estado donde se empeora al no proporcionarle un mantenimiento apropiado al pavimento.

Según Corros y Corredor (2010), Piel de cocodrilo tiene posteriormente las cargas de tránsito son grietas de tal manera forman un polígono agudo que desarrollan un molde que se asemeja en una armadura de piel de cocodrilo.

Para Jaramillo (2018, p.17), Las grietas en bloque provocan una reducción de concreto asfáltico y esta falla indica que el asfalto sea más resistente.

Rodríguez (2009, p.13), Las grietas de borde se encuentran a una distancia de 0.30 a 0.50 m. Esta grieta se incrementa por debilitamiento de la subrasante que en el margen del pavimento, esta grieta de borde provoca un corte que conducen a una descomposición.

Jaramillo (2018, p.22), Grietas de reflexión de juntas los pavimentos mixtos son una superficie asfáltica estas son construidas por una placa de concreto. Asimismo, estas fisuras determinan el desplazamiento de una placa de concreto bajo el área de un pavimento flexible.

(Niola, 2015, p.6), Las grietas longitudinales son aberturas longitudinales son aquellas fisuras que se encuentran paralelamente en el pavimento asfáltico esto puede mirar las grietas de reflexión que son causadas por fisuras pequeñas en la capa de la superficie. De igual manera cuando un asfalto se envejece o se encuentra excesivamente duro esto produce un daño asimismo contrae unas bajas temperaturas.

Para Rodríguez (2009, p.22), Son grietas parabólicas de cortes con una forma de media luna, estas fallas ocurren generalmente en una mezcla asfáltica con la disminución de las capas superpuestas, hasta el momento existe capas superficiales en el pavimento.

Rodríguez (2009, p.14), Abultamiento y hundimiento son insignificantes los desplazamientos, bruscos por encima y debajo de la superficie que desfiguran la forma del pavimento.

Para Simo (2016, p.25), La corrugación del movimiento flexible es diferenciar la concavidad del área del pavimento, formando una crestas y valles que sucede perpendicularmente a la dirección del tráfico. La ventaja de la cresta es menor de 3m, lo normal de su categoría es de 0.60 a 0.90m.

Rodríguez (2009, p.16), Depresión son áreas localizadas en la superficie del pavimento posee una elevación sutilmente y son menores, pero se encuentra en su cercanía, sin embargo, los puntos son muy claros en el tiempo que el agua se empoza, sus desviaciones de sus manchas son causadas por aguas empozada y su acontecimiento es por suelo secos.

Según Simo (2016, p.18), Ahuellamiento se refiere a un desnivel longitudinal que continúa con sus grandes huellas para ordenar al tránsito. Se entiende por ahuellamiento en el momento que la distancia es afectada más de 6m, las reincidencias de las cargas dirigen a un acopio de la imperfección persistente y en algún momento en las capas del pavimento o su creación.

Jaramillo (2018, p.28), Desplazamiento son deslizamientos longitudinales y duraderos por un terreno, el pavimento está conformando un tipo de “cordón” adyacente. Estas grietas son hechos de una carga de tránsito. Este tipo de grieta, sin embargo, los pavimentos con mezclas asfálticas son inestables (emulsiones).

Simó (2016, p.31), Hinchamiento son abultamientos con un acenso perpendicular donde el área del pavimento, puede suceder mediante un diseño de onda abrupta encima de una pequeña superficie, o por el contrario la estructura de una onda gradual, se deforma la vía que es de 3m.

(Niola,2015, p.7), Los baches y depresiones que se puede encontrar en el terreno del pavimento, donde su espesor sea menor a 750 mm, esto se forman por deficiencia de una mezcla en la superficie, como también son producidos por fisuras como la piel de cocodrilo con una severidad alta, originando una desintegración de una estructura.

Según Niola (2015, p.8), Desprendimiento es una corteza con descomposición superficial por intemperismo del pavimento por fallas de un ligante asfáltico. Este tipo de patología exige ver el defecto de los agregados, por la desorientación del derrame de los aceites de los vehículos. Asimismo, estos tipos de patologías todavía se ve obligado ver la carga de tránsito con la tractor oruga.

Corros y Corredor (2010), La exudación es una lámina de una materia grasa que se dispersa encima de un concreto de superficie, creando un suelo brillante. Este defecto puede ser ocasionado por diversos factores, como: el exceso de ligante asfáltico en la dosificación de (mezcla) y el desgaste excesivo de la marca bituminoso, etc.

Según Rodríguez (2009, p.20), Pulimiento es una la pérdida de fuerza del escurrimiento del pavimento, sucede que en el momento que los agregados de la superficie que vuelven suaves al tacto. Esta deficiencia es causada por repeticiones de cargas de tránsito, es corto el agregado que está encima del asfalto y aparezca por la contextura del pavimento.

Para Jaramillo (2018, p.23), Desnivel carril - berma es la desigualdad de los niveles que hay en el extremo del pavimento y la berma. Estas grietas son ocasionadas por el desgaste de la berma; el establecimiento de las bermas; son por la posición de nuevos recubrimientos en la carretera.

Corros y Corredor (2010), La superficie del pavimento tiene un defecto y ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar al pavimento actual. Los retoques de los cortes hacen una mención de aquellos parches y la reformación de las tuberías de agua o desagüe, como también las instalaciones del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros.

Ya habiendo tomado como conocimiento nuestra realidad problemática, antecedentes y teorías relacionadas con nuestro tema, formulamos nuestro problema a tratar que se nos da de la siguiente manera, ¿En qué medida la evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá determinar el tipo de intervención del pavimento flexible en la vía del barrio de Chua Bajo – puente Cochac, provincia de Huaraz, Ancash, 2019?

La presente investigación nos brindará la situación del pavimento flexible que tiene la superficie de rodadura en la vía del barrio de Chua Bajo - puente Cochac de la Provincia de Huaraz, acuerdo el tipo de patologías encontradas, y de esta manera determinar el nivel de suficiencia de cada conjunto de daño, severidad y densidad que muestra el estado del pavimento. A través de eso nos permite identificar el tipo de fallas de la capa de rodadura que se muestran en la via del barrio de Chua Bajo - puente Cochac. Permitirá que se dicte decisiones para su rehabilitamiento o arreglo para la vía del barrio de Chua Bajo - puente Cochac, Provincia de Huaraz. Los beneficiados con esta investigación serán los usuarios correspondientes a la zona de la Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, lógicamente siendo los principales favorecidos merecen una carretera en correcto estado y que garantice su seguridad.

La justificación teórica se realizará bajo la búsqueda para hallar un método, de misma manera de entregar una buena situación de la integridad para la estructura del pavimento, la cual es dañada por diferentes causas.

La justificación práctica se desarrollará con el método PCI para entender la situación de la vía del barrio de Chua Bajo – puente Cochac para proponer una circulación vehicular apropiado para los usuarios que utilizan la vía sin ser afectados y una seguridad adecuado que tendrán el servicio de la misma.

La justificación económica es el beneficio de identificar el problema de la capa de rodadura de la vía para poder evaluar la condición del pavimento se puede destacar para la reducción del costo que mostraría por medio del método PCI, se dará conocer la severidad del



pavimento aportando a saber si requiere algún arreglo o un mantenimiento, y prevenir gastos a futuro, ya que brindarle un mantenimiento será mucho más económico.

La justificación ambiental mediante el método PCI nos dará a conocer referencias frente a la condición del pavimento para garantizar una mejora para la vía del Barrio de Chua Bajo – puente Cochac así reduciendo las causas realizadas por los vehículos en el instante que recorren por la vía afectada.

Del mismo modo la hipótesis es la evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible permitirá implementar alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.

El objetivo general de este proyecto fue determinar la evaluación de las patologías en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019. Por consiguiente, se tuvo los siguientes objetivos específicos: Identificar las patologías presentes en la capa de rodadura, para conocer la situación actual en el que se encuentra el pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019. Evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI en el pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019 e Implementar alternativas de intervención en el pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de descriptivo se determina un hecho, con el objetivo de decretar su procedimiento. Por medio de este tipo de estudio se calculan las variables en los objetivos de la investigación. Vera (2012, p.6). En este sentido se empleará el tipo descriptivo bajo el enfoque cuantitativo porque se determinará el numero promedio de fisuras, del método PCI, y de esta manera investigar los problemas de patologías y se evaluará sin la necesidad de ir a laboratorios.

El diseño de investigación de este proyecto corresponde al diseño no experimental puesto que no se modificará la variable.

### **2.2. Operacionalización de variables**

#### **a) Variable independiente**

Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento (Anexo N°02, Matriz de Consistencia)

**Tabla N°1. Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA
<p>Patologías en la Capa de Rodadura del Pavimento Flexible</p>	<p>En el contorno de la ejecución del pavimento se nombra patología a esa lesión o deterioro dañado mediante algún componente, estructura o material. Las distintas lesiones patológicas usuales en la ejecución del pavimento se catalogan por medio de su causa o agente causante. Bolaños (2015).</p>	<p>Se evaluará en función a las patologías presentes en la capa de rodadura del pavimento flexible, el cual incluye el método PCI</p>	<p>Mecánicas</p>	<p>Fisura de bloque Fisura de borde Fisura de reflexión de junta Piel de cocodrilo Fisura long. y transversal Fisura parabólica o deslizam.</p>	<p>Nominal</p>
			<p>Químicas</p>	<p>Exudación Peladura por intemperismo Desprendimiento de agregado Agregado pulido</p>	<p>Nominal</p>
			<p>Física</p>	<p>Ahuellamiento Desplazamientos Corrugación Desnivel de carril - Baches Abultamiento y hundimiento</p>	<p>Nominal</p>

### **2.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población:**

Reyes (2017), “es un grupo de todas las unidades elementales que tienen una o varias características en común. Se actúa a encerrar la población que será estudiada y sobre la cual se procura extender los resultados”. Por tales motivos la población en esta investigación será 5.5 km del pavimento flexible de la vía del barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Provincia de Huaraz.

#### **Muestra:**

Para Danel (2015), “es parte de la población a la que tenemos acceso y que realmente hacemos las observaciones. La muestra permite mejorar la calidad de la observación y disminuir el valor del factor tiempo - costo”. Por lo tanto, la muestra en esta investigación será 1200 metros lineales para la evaluación de patologías.

#### **Muestreo:**

El muestreo es no probabilístico, se desarrollará empleando el mejor criterio en cuanto a la longitud en la vía del barrio de Chua Bajo – puente Cochac de la Provincia de Huaraz.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

La observación es la técnica más efectiva para identificar el pavimento, donde se desarrollará un proceso por el cual los investigadores recolectarán información de la muestra de estudio.

### **2.5. Instrumentos de recolección de datos**

Para la aplicación del instrumento a la muestra se tomará los datos utilizando mediante formatos técnicos “índice de condición del pavimento” en el manual PCI según

Vásquez (Ver Anexo 3: Hoja de registro en vías de pavimento flexible) para identificar los daños de las patologías existentes.

### **Validez del instrumento**

Para la realización de la validez de los instrumentos que se utilizara como formato técnico que se encuentra validado por el especialista en el manual PCI según Vásquez.

### **Confiabilidad del instrumento**

El proceso de la confiabilidad de la presente investigación se realizará mediante el método PCI con actividades precisas para una eficaz inspección de observación del pavimento flexible que se muestra ubicado en la vía del Barrio Chua Bajo - Cochac.

## **2.6. Método de análisis de datos**

El proyecto se desarrollará con la observación mediante formatos técnicos para la recopilación de datos mediante la evaluación de la condición del pavimento. El procedimiento de los datos de estudio con enfoque a determinar las patologías presentes en el pavimento se utilizará el método de análisis de la siguiente manera: se evaluará con el método PCI para identificar los daños que existe.

## **2.7. Aspectos éticos**

Los investigadores respaldan con originalidad debido a que la información utilizada de diferentes investigadores citada según las normas internacionales ISO 690 y se da el respeto por la posesión e integridad intelectual. Por lo tanto, se da responsabilidad de la muestra del tramo de estudio para el objetivo de la investigación admitiendo la exactitud de los resultados que se obtengan hacia una confiabilidad de la misma, se ofrecerá alternativas para una mejora a nivel de la sociedad.

### III. RESULTADOS

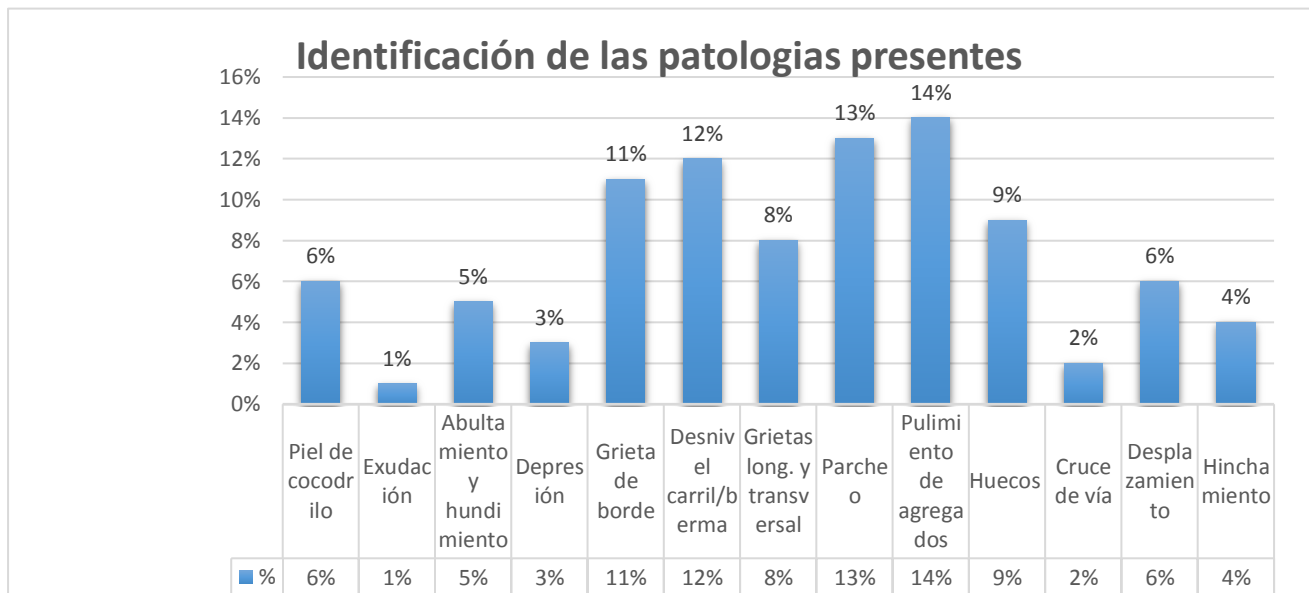
Los resultados respecto a los objetivos específicos; se presentan los resultados teniendo en cuenta este método se procede determinar la separación de las secciones establecidas del pavimento en unidades de muestra. Se dieron a conocer las siguientes dimensiones para las unidades de muestra: 6.00 x 38.30 metros de longitud de muestra, abarcando un área 229.80 m<sup>2</sup>. La longitud total de la vía es de 1200 ml. Para poder obtener el total número de muestras, se hace la división de la longitud total de la vía entre el área de muestra dando como resultado 31.3 unidades, a este valor se redondea a un número entero quedando el número total de unidades de muestra (N) sea igual a 32.

A continuación, se muestra el resumen de las patologías presentes en la capa de rodadura que se obtuvieron al realizar la identificación para conocer la situación actual que se encuentra el pavimento flexible. Aquellos valores son mostrados en la tabla N°02.

**Tabla N°02.** Las patologías presentes en el pavimento flexible

<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>%</b>
Piel de cocodrilo	3.00%
Exudación	1.00 %
Abultamiento y hundimiento	5.00%
Depresión	3.00%
Grieta de borde	11.00%
Desnivel carril/berma	12.00%
Grietas long. y transversal	8.00%
Parqueo	13.00%
Pulimiento de agregados	14.00%
Huecos	9.00%
Cruce de vía	2.00%
Desplazamiento	6.00%
Hinchamiento	4.00%
Desprendimiento de agregados	9.00%
<b>TOTAL</b>	<b>100.00%</b>

**Fuente:** Elaboración propia.



**Figura N°01.** Tipos y porcentajes de las patologías en el pavimento flexible

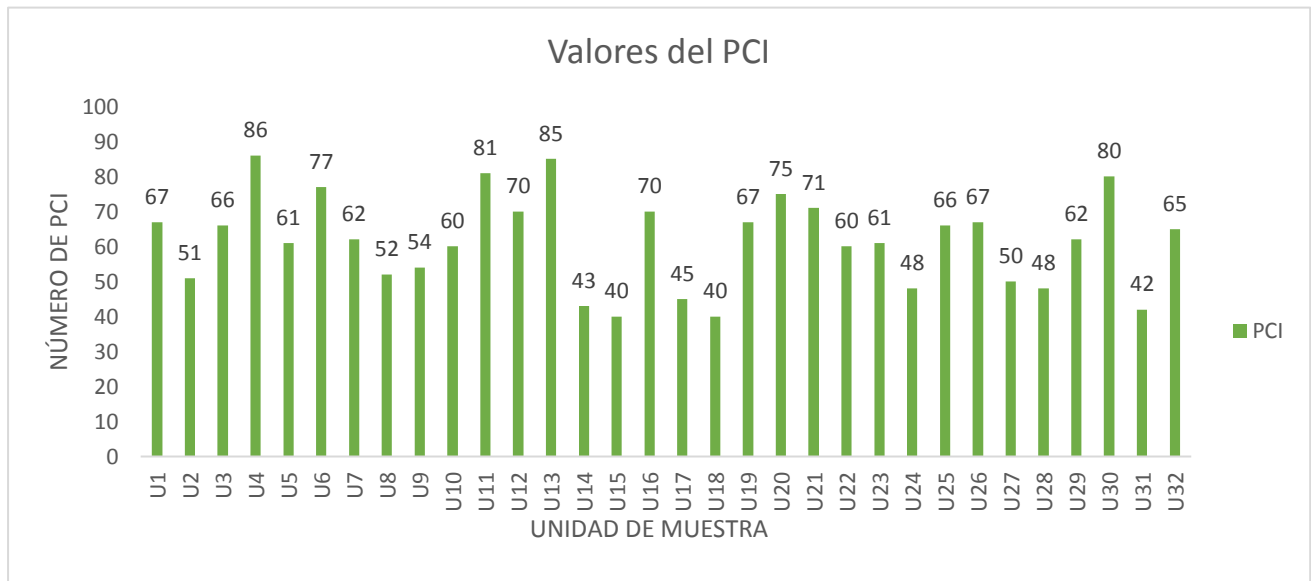
**INTERPRETACIÓN:** En los resultados obtenidos se puede observar que la patología más frecuente en el pavimento flexible del barrio Chua Bajo – puente Cochac es el pulimento de agregados con un 14%, piel de cocodrilo con un 6%, exudación con un 1%, abultamiento y hundimiento con un 5%, depresión con un 3%, grieta de borde con un 11%, desnivel carril/berma con un 12%, grietas long. y transversal con un 8%, parcheo con un 13%, huecos con un 9%, cruce de vía con un 2%, desplazamiento con un 6%, hinchamiento con un 4% y desprendimiento de agregados con un 9%.

Para la evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI en el pavimento flexible de la vía Chua Bajo - Cochac; se muestra el resumen de resultados de los valores que se obtuvieron al realizar el método PCI a la vía son mostrados en la Tabla N°03.

**Tabla N°03. Resumen de resultados**

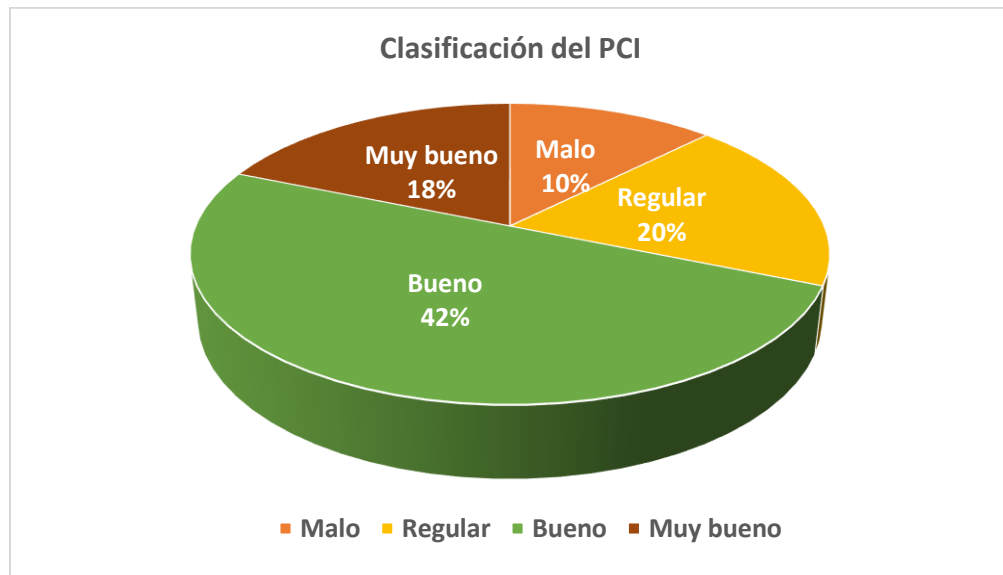
Unidad de muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Área	PCI	Descripción
U1	0 + 000	0+38.30	229.80	67	Bueno
U2	0 + 38.30	0+76.60	229.80	51	Regular
U3	0 + 76.60	0 + 114.90	229.80	66	Bueno
U4	0 + 114.90	0 + 153.20	229.80	86	Muy bueno
U5	0 + 153.20	0 + 191.50	229.80	61	Bueno
U6	0 + 191.5	0 + 229.8	229.80	77	Bueno
U7	0 + 229.80	0 + 268.10	229.80	62	Bueno
U8	0 + 268.10	0 + 306.40	229.80	52	Regular
U9	0 + 306.40	0 + 344.70	229.80	54	Regular
U10	0 + 344.70	0 + 383.00	229.80	60	Bueno
U11	0 + 383.00	0 + 421.30	229.80	81	Muy bueno
U12	0 + 421.30	0 + 459.60	229.80	70	Bueno
U13	0 + 459.60	0 + 497.90	229.80	85	Muy bueno
U14	0 + 497.90	0 + 536.20	229.80	43	Regular
U15	0 + 536.20	0 + 574.50	229.80	40	Regular
U16	0 + 574.50	0 + 600.00	229.80	70	Bueno
U17	0 + 600.00	0 + 638.30	229.80	45	Regular
U18	0 + 638.30	0 + 676.60	229.80	40	Malo
U19	0 + 676.60	0 + 714.90	229.80	67	Bueno
U20	0 + 714.90	0 + 753.20	229.80	75	Muy bueno
U21	0 + 753.20	0 + 791.50	229.80	71	Muy bueno
U22	0 + 791.50	0 + 829.80	229.80	60	Bueno
U23	0 + 829.80	0 + 868.10	229.80	61	Bueno
U24	0 + 868.10	0 + 906.40	229.80	48	Regular
U25	0 + 906.40	0 + 944.70	229.80	66	Bueno
U26	0 + 944.70	0 + 983.00	229.80	67	Bueno
U27	0 + 983.00	0 + 1021.3	229.80	50	Regular
U28	0 + 1021.3	0 + 1059.6	229.80	48	Regular
U29	0 + 1059.6	0 + 1097.9	229.80	62	Bueno
U30	0 + 1097.9	0 + 1136.2	229.80	80	Muy bueno
U31	0 + 1136.2	0 + 1174.5	229.80	42	Regular
U32	0 + 1174.5	0 + 1200	229.80	65	Regular





**Figura N°02:** Resumen de valores del PCI de las 32 muestras.

**INTERPRETACIÓN:** El método PCI es para definir la condición del pavimento a través de la inspección visual para identificar la clase, severidad y cantidad de las patologías encontradas, y nos damos cuenta que la unidad de muestra varía en cada tramo en la U1 su PCI igual a 67%, U2 su PCI igual a 51%, U3 su PCI igual a 66%, U4 su PCI igual a 86%, U5 su PCI igual a 61%, U6 su PCI igual a 77%, U7 su PCI igual a 62%, U8 su PCI igual a 52%, U9 su PCI igual a 54%, U10 su PCI igual a 60%, U12 su PCI igual a 70%, U13 su PCI igual a 85%, U14 su PCI igual a 43%, U15 su PCI igual a 40%, U16 su PCI igual a 70%,



**Gráfico N°03.** Unidades de muestra según el estado del pavimento.

**INTERPRETACIÓN:** Se puede observar que el 42% de pavimento bueno, 18% de pavimento muy bueno, 20% de pavimento muy regular, 10% de pavimento malo.

Para la alternativa de intervención propuesta para el pavimento flexible de la vía del barrio Chua Bajo evaluando la información del PCI los resultados obtenidos del promedio de todas las muestras nos resultaron con un 75% significa que el estado actual del pavimento se encuentra es un estado BUENO, el tipo de intervención que se brindara al pavimento flexible es de MANTENIMIENTO. Aquellos valores son mostrados en la Tabla N°04:

**Tabla N°04.** Intervención del PCI

RANGO	CLASIFICACIÓN	INTERVENCIÓN
100 – 71	Bueno	Mantenimiento
31 – 70	Regular	Rehabilitación
0 – 30	Malo	Construcción

**Fuente:** Elaboración propia.

#### IV. DISCUSIÓN

Coy en su tesis titulada “evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR y PCI”, en el año 2017. Tuvo como resultado que ambos métodos para la evaluación de la vía se obtuvieron informaciones muy similares, mediante el método PCI el rango promedio fue de 0.65 que significa un estado BUENO y el método VIZIR el índice de deterioro superficial fue de 2 que significa un estado BUENO también. Determinándose que sus resultados son similares a los obtenidos en el trabajo de investigación dado que se concluye que el tipo de intervención es de BUENO esto permite conocer si necesita una reparación o mantenimiento adecuado para el bienestar y la transportación sin problemas para los usuarios, el pavimento flexible muestra la falla más frecuente encontrada fue el pulimiento de agregados con 15%.

En su tesis titulada “Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca” Conza, 2016, las fallas halladas mediante la evaluación desarrollada en el tramo, se analizó el rango PCI por medio de unidades de muestra señalados en su estado para su intervención. El PCI el rango de promedio fue regular con propenso a MALO (0-40), el estado de la carpeta asfáltica total el 35% es de buena a excelente y 65% se muestran fallas que requieren ser analizados, el 24% está en cualidades de colapso, 10% muy pobre, 2% pobre y 15% regular. Se corroboró con este trabajo de investigación ya que se desarrolló el mismo estudio mediante el método PCI según esto se tiene que ejecutar un mantenimiento de mayor intensidad también examinada como un tramo para una rehabilitación, ya que su calidad de la estructura del pavimento no se encuentra deteriorado y conserva una buena parte de su resistencia inicial de rodaje.

Gonzales en su tesis titulada “Fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de Evitamiento Sur, Cajamarca”, en el año 2015 concluyó que las fallas observadas en la estructura del pavimento flexible de la avenida se han encontrado son de severidad baja, con un índice de condición BUENO resultando ser el más reiterativo el parche con un suceso de 278.74 metros cuadrado. Determinándose que los resultados obtenidos son

diferentes en nuestro trabajo de investigación el estado actual del pavimento flexible se encuentra en un estado BUENO por ello debido que el pavimento se observó de manera temprana los efectos de las fallas fueron menores conservando las vías con una mejora, todo eso para garantizar una mejor circulación de los vehículos sin daños.

Así mismo Hiliquín en el año 2016 con su tesis titulada: “Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el Método PCI, en la av. Jorge Chávez del distrito Pocollay, las fallas encontradas en el pavimento flexible mediante la evaluación el valor promedio según el método PCI es de 34.69 que se identifica que dicho pavimento está en un estado MALO, por medio de la clasificación de la norma fueron más predominantes las fallas de desprendiendo de agregados con un 58.4% y los parches con un 33.8% estos casos se encontraron con severidad media y baja. Y lo cual no coincide con nuestros resultados obtenidos ya que el índice de condición del pavimento de un 75% que está en un estado BUENO con una severidad baja, es necesario un mantenimiento por la condición que se encuentra el pavimento.

En la tesis que realizo Collazos, 2011, patologías del pavimento intertrabado en el tramo urbano de Pariacoto (km 55+470-km 56+480) de la carretera Casma-Huaraz, el estado en el que se encuentra el pavimento de la carretera Pariacoto es de 4% al cual se identifica como un nivel de severidad BUENO la cual mediante el índice de condición estructural ICE es igual a 82 para el tramo indicado por ello no se encontraron pavimentos excelentes ni de muy buen estado. Asimismo, las patologías halladas que cubren la mayor parte del área o las zonas más afectadas del pavimento intertrabado en el tramo de estudio son las depresiones y los ahuellamientos, la intervención es inmediata o importante para evitar más fallas a futuro con una protección a los beneficiarios de la carretera. Siendo así en esta investigación se obtuvo resultados similares, pero a diferentes porcentajes el índice de condición del pavimento de un 75% que está en un estado BUENO con una severidad baja.

## V. CONCLUSIONES

Las patologías presentes que hemos podido observar en el estado de conservación en el que se ha encontrado el pavimento flexible, así también hemos podido visualizar las fallas que presenta el Barrio de Chua Bajo ha sido la falla de pulimiento de agregados con un 14%, a fin de realizar un tratamiento que corresponda a cada una de las secciones observadas.

La evaluación de la capa de rodadura del pavimento flexible del barrio de Chua Bajo, mediante la aplicación del método PCI presenta un numero de índice de condición del pavimento el promedio con un 75% de todas las muestras, El tramo de estudio presenta un número de PCI para cada muestra teniendo las siguientes en la muestra 1 que es de 67%, la muestra 2 presenta un numero de 51%, la muestra 3 presenta un numero de 66%, la 4 muestra presenta un numero de 86%.

La alternativa de intervención propuesta para el pavimento flexible de la vía del barrio Chua Bajo según los estudios que se realizó el promedio de todas las muestras nos resultó que el estado actual del pavimento se encuentra es un estado BUENO, como se muestra en la tabla N°05 se implementara el tipo de intervención que se brindara al pavimento flexible es de mantenimiento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda tomar en cuenta las patologías identificadas en la capa de rodadura ya que la más afectada fue la falla de pulimiento de agregados de tal manera que se puede poner medidas para corregir y prevenir una mejora en el pavimento flexible.

Se recomienda mediante el método del PCI observamos la evaluación de la capa de rodadura del pavimento flexible ya que el método es eficaz para dar el número de índice de condición del pavimento, de tal manera la evaluación debe ser favorable.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Independencia debe de tomar medidas para mejorar la condición del pavimento flexible ya que según los resultados el estado del pavimento es BUENO por lo cual necesita un Mantenimiento; deben exigir y capacitar a todas las personas que tienen sus viviendas cerca de la vía.

## REFERENCIAS

ARIAS, Fidas. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6a. ed. Venezuela: Editorial el pasillo, 2012.146pp [Fecha de consulta: 22 de junio del 2019] Disponible en: <https://es.slideshare.net/HctorEliasVeraSalvad/el-proyecto-de-investigacin-por-arias-f2012-6-ed>

BOLAÑOS, Juan. Identificación, diagnóstico y remediación de las patologías del pavimento flexible del jr. Amalia puga y la av De los héroes - ciudad de Cajamarca - departamento de Cajamarca. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Universidad nacional de Cajamarca, 2015.209p.

COLLAZOS, Fabio. Patologías del pavimento intertrabado en el tramo urbano de Pariacoto (km 55+470-km 56+470) de la carretera Casma-Huaraz. Tesis (título de Ingeniería Civil) Huaraz: Universidad Los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil, 2011.

CONZA, Dante. Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca. Tesis (título profesional de ingeniero civil) Juliaca: Universidad Peruana Unión, Facultad de Ingeniería, 2016.

CORROS, Maylin y CORREDOR, Gustavo. Evaluación de pavimentos. En: Módulo III Diseño de pavimentos I. Nicaragua: 2010.189pp.

COY, Oscar. Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52<sup>a</sup> a 53c comparando los métodos VIZIR y PCI. Tesis (especialización en Ingeniería de Pavimentos)0 Colombia: Universidad Militar Nueva Granada – Colombia, Facultad de Ingeniería, 2017.

DANEL, Octavio. Población, muestra, técnicas e instrumentos de recopilación de información. Cuba: 2015, 98pp En: Metodología de la investigación. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283486298\\_Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_Poblacion](https://www.researchgate.net/publication/283486298_Metodologia_de_la_investigacion_Poblacion)

on\_y\_muestra?fbclid=IwAR0ez0oHaN9exIwr1\_PjvFG7fgmDYCuKNFUrRghFCNbIANt2xLSD5kxAQ

GONZALES, Carlos. Fallas en el pavimento flexible de la avenida vía de evitamiento Sur, Cajamarca, 2015. Tesis (título profesional de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Privada Del Norte, Facultad de Ingeniería, 2015.

HILQUÍN, Mariana. Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016. Tesis (título de Ingeniería Civil) Tacna: Universidad Privada de Tacna, Facultad de Ingeniería, 2016.

JARAMILLO, José. Evaluación de fallas presentadas en el pavimento flexible. En: Tecnología del asfalto. Lima: 2018. 119pp.

KERLINGER, Fred. Investigación del comportamiento. 4a. ed. California: Ediciones, 1998. 827p. [Fecha de consulta: 2 de junio del 2019] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=zuwMSDJ&prints=frontcover&dq=investigacion&hl=esAhIs1SIOCSAKLWXZA#v=onepage&q=investigacion&f=true>

MONTEJO, Alfonzo. Ingeniería de Pavimentos para Carreteras: Pavimentos, constitución y conceptos generales. En AGORA. 2a. ed. Colombia: Valbuena de Fierro Stell, 2010. 378p. [Fecha de consulta: 14 de mayo del 2019] Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=96WFRaoVynI4C&printsec=frontcover&v=areingenieria depavimentos&gh=es13&gf=GLKFORNBSLCN:6835#B=true>. ISBN: 958-96036-2-9

MONSALVE, Lina y GIRALDO, Laura. Diseño de pavimento flexible y rígido. En: Programa de ingeniería civil. Armenia: 2012. 145pp.

NIOLA, Mercy. Análisis de las fallas del Pavimento Flexible de la Av. Arizaga entre nueve de mayo y Ayacucho. Tesis (título en ingeniería civil) 2015.



NAUÑAY, Washington. Modelo de Evaluación y Mantenimiento para la Rehabilitación de la Capa de Rodadura de la Vía Pelileo – Baños. Maestría (título en vías terrestres) Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ingeniería civil y mecánica, 2011.

REYES, Irma. Población, Muestra y Técnicas de muestreo. En: Seminario de investigación II. Lima: Universidad Nacional De Educación “Enrique Guzmán y Valle”, 2017. 66pp.

ROMERO, Daniela. Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia – Tenjo en la Sabana de Bogotá. Tesis (título de Ingeniería Civil) Bogotá: Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, 2017.

RONDÓN, Hugo y REYES, Fredy. Pavimentos: Construcción Y Diseño. 1a. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2015. 608p. [Fecha de consulta: 3 de junio del 2019]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=zuwDgAAQBAJ&printse=frontcover&dq=pavimentos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj4\\_Pb2n87iAhVIs1kKHWIbCx4Q6AEIKDAA#v=onepage&q=pavimentos&f=true](https://books.google.com.pe/books?id=zuwDgAAQBAJ&printse=frontcover&dq=pavimentos&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwj4_Pb2n87iAhVIs1kKHWIbCx4Q6AEIKDAA#v=onepage&q=pavimentos&f=true)

SIMO, Luis. Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación. En: Catálogo de fallas y reparaciones. República Dominicana: 2016. 212pp.

VÁSQUEZ, Luis. Pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. En: Pavement Condition Index (PCI). Colombia: 2002. 90pp.

VELÁSQUEZ, Edgar. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la av. Luis montero, distrito de castilla. Departamento de Ingeniería Civil. Piura: 2009. 167p.

VERAMENDI, José. Proyecto de pavimento flexible de la via Paltay–Lucma, del distrito de Tarica, Huaraz- Ancash – 2018. Tesis (título de Ingeniería Civil) Huaraz: Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, 2018.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1: RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI

**Tabla N° 05:** Rangos de calificación del PCI

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

Fuente: Manual PCI (Pavement Condition Index)

## ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tabla N°06. Matriz de Consistencia**

Título	Formulación Del Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de la Investigación	Diseño de la Investigación	Variable
<p>“Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible Barrio de Chua Bajo – Cochac, Huaraz, Ancash, 2019”</p>	<p>En qué medida la evaluación de las patologías presentes en la capa de rodadura, permitirá determinar el tipo de intervención del pavimento flexible para la vía del Barrio de Chua Bajo hasta Cochac del Distrito de Huaraz, Ancash, ¿2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b>                      Determinar la evaluación de las patologías en la capa de rodadura para la intervención del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b>                      *Identificar las patologías presentes en la capa de rodadura, para conocer la situación actual en el que se encuentra el pavimento flexible.                      *Evaluar las patologías presentes en la capa de rodadura aplicando el método PCI en el pavimento flexible barrio Chua Bajo – Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.                      *Implementar alternativas de intervención en el pavimento flexible barrio de Chua Bajo Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.</p>	<p>La evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible permitirá implementar alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible para la vía del Barrio de Chua Bajo – Cochac, Huaraz, Ancash, 2019.</p>	<p>Cuantitativo</p>	<p>No experimental</p>	<p>Evaluación de patologías de la capa de rodadura en el pavimento flexible</p>

### ANEXO N°03: INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO				ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO				
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )				
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
INSPECCIONADA POR			FECHA			
<input style="width: 100%;" type="text"/>			<input style="width: 100%;" type="text"/>			
No.	Daño	No.	Daño			
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.			
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.			
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.			
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.			
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.			
6	Depresión.	16	Desplazamiento.			
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)			
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.			
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.			
10	Grietas long y transversal.					
Daño	Severidad	Cantidades parciales		Total	Densidad (%)	Valor deducido

Validado Por La Norma Del Metodo De PCI Por Luis Ricardo Vásquez Varela

## ANEXO 4: NIVEL DE SEVERIDAD EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE

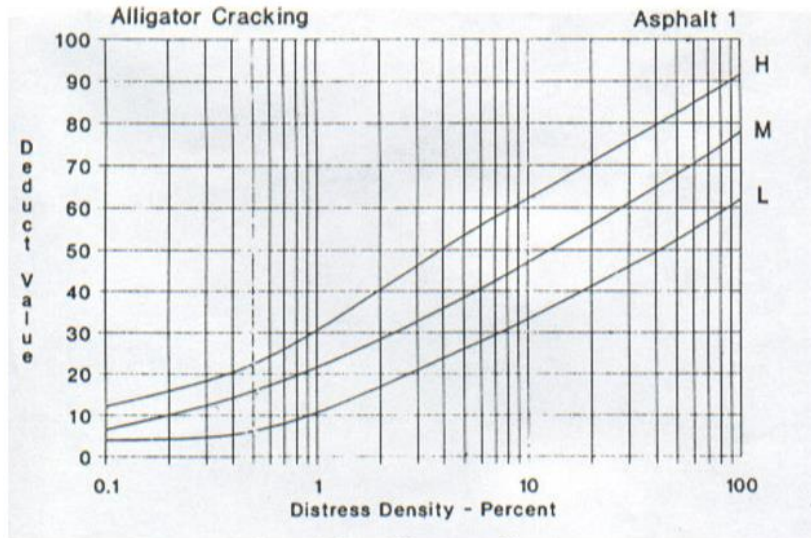
**Tabla N° 07.** Nivel de Severidad del Deterioro del Pavimento Flexible

<b>Tabla N°07. NIVEL DE SEVERIDAD DEL DETERIORO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE</b>					
<b>Nombre de la investigación</b>	“Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019”				
<b>Investigadores:</b>	Papa Rodríguez Wendy Sánchez Ardiles Susan				
TIPO DE DETERIORO	SÍMBOLO	UNIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
<b>1. PIEL DE COCODRILO</b>	PC	$m^2$	Serie de fisuras longitudinales paralelas < 3mm	Las fisuras han formado un patrón de polígonos pequeños que tienen aberturas entre 1mm y 3 mm	Las fisuras han evolucionado y tienen aberturas > 3 mm
<b>2. EXUDACIÓN</b>	EX	$m^2$	La exudación se hace visible en la superficie, aunque sea en franjas aisladas y de espesor delgado	la exudación presenta exceso de asfalto libre que se forma pegajosamente en los climas cálidos	Presencia de una cantidad significativa en la superficie cubriendo la totalidad de agregados
<b>3. FISURA DE BLOQUE</b>	FB	$m^2$	Fisura de abertura < 1 mm	Fisura de abertura entre 1 mm y 3 mm	Fisura de abertura > 3 mm
<b>4. ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO</b>	HB	$m^2$	Profundidad o abultamiento < 20 mm	Profundidad o abultamiento entre 20 mm y 40 mm	Profundidad o abultamiento > 4 mm
<b>5. CORRUGACIÓN</b>	CO	$m^2$	Profundidad < 10 mm	Profundidad entre 10 y 20 mm	Profundidad > 20 mm
<b>6. DEPRESIÓN</b>	DE	$m^2$	La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm	La depresión tiene una altura que varía entre 25 a 50 mm	La depresión tiene una altura de 50 mm
<b>7. FISURA DE BORDE</b>	FBD	$m$	Abertura de las fisuras < 1 mm	Abertura de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Abertura de las fisuras > 3 mm

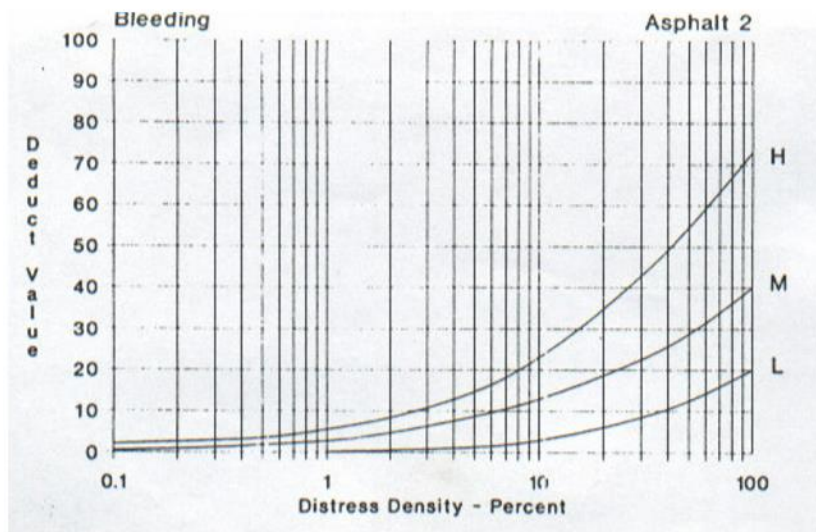
<b>8. FISURA DE JUNTA DE FLEXIÓN</b>	FJF	<i>m</i>	Abertura de las fisuras < 1 mm	Abertura de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Abertura de las fisuras > 3 mm
<b>9. DESNIVEL CARRIL-BERMA</b>	DB	<i>m</i>	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 25 y 50 mm	La diferencia de elevaciones del pavimento y berma esta entre 50 y 100 mm	La diferencia de elevación del pavimento y berma es > 100 mm
<b>10. FISURA LONGITUDINALE S Y TRANSVERSALES</b>	FLT	<i>m</i>	Abertura de las fisuras < 1 mm	Abertura de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Abertura de las fisuras > 3 mm
<b>11. PARCHE DE CORTE UTILITARIOS</b>	PCU	<i>m<sup>2</sup></i>	El parche está en muy buena condición	El parche presente daños de severidad baja o media	El parche está gravemente deterioro
<b>12. AGREGADOS PULIDOS</b>	AG	<i>m<sup>2</sup></i>	No hay niveles de severidad definidos	No hay niveles de severidad definidos	No hay niveles de severidad definidos
<b>13. BACHES</b>	BA	<i>m<sup>2</sup></i>	Profundidad < 25 mm	Profundidad entre 25 mm y 50 mm	Profundidad > 50 mm
<b>14. AHUELLAMIENTO</b>	AHU	<i>m<sup>2</sup></i>	Profundidad entre 6 y 13 mm	Profundidad entre 13 mm y 25 mm	Profundidad > 25 mm
<b>15. DESPLAZAMIENTO</b>	DES	<i>m<sup>2</sup></i>	Abertura de las fisuras < 1 mm	Abertura de las fisuras entre 1 mm y 3 mm	Abertura de las fisuras > 3 mm
<b>16. FISURA PARABÓLICA</b>	FP	<i>m<sup>2</sup></i>	Fisura de abertura < 10 mm	Fisura de abertura entre 10 y 40 mm	Fisura de abertura > 40 mm
<b>17. HINCHAMIENTO</b>	HIN	<i>m<sup>2</sup></i>	Cuando causa una calidad de tránsito de severidad baja	Cuando causa una calidad de tránsito de severidad mediana	Cuando causa una calidad de tránsito de severidad alta
<b>18. PELADURA POR INTERPERISMO</b>	PI	<i>m<sup>2</sup></i>	Pequeño huecos su separación es mayor a 0.15 m	Existe mayor desprendimiento de agregados separados entre 0.05 m y 0.15 m	Separación < 0.05 m

## ANEXO N°05: CURVAS DE VALORES DEDUCIDO

### 1. Piel de cocodrilo

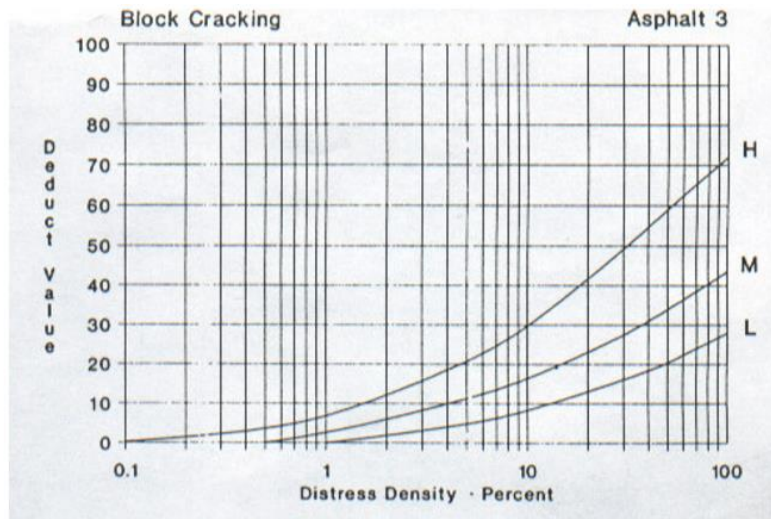


### 2. Exudación

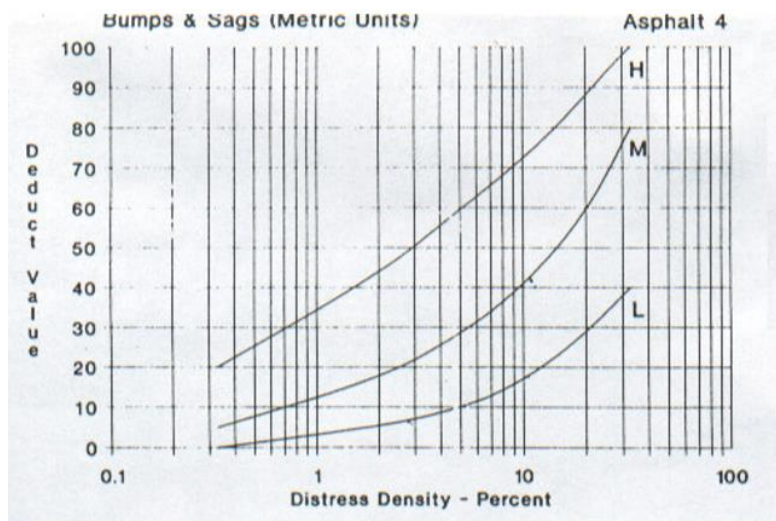




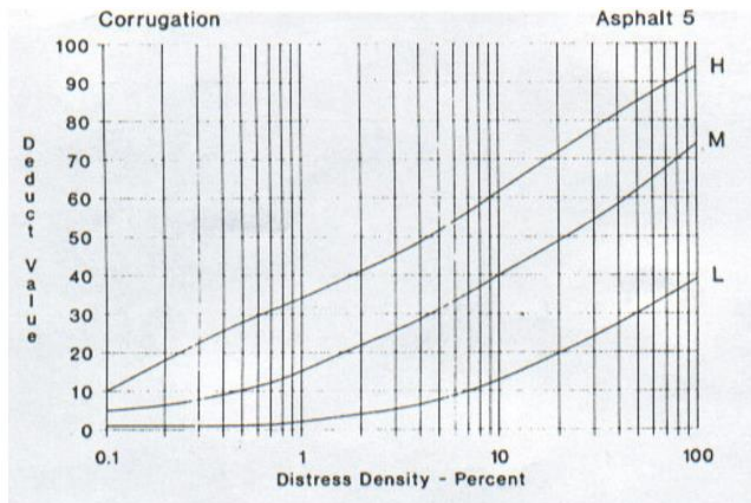
3. Fisura en bloque



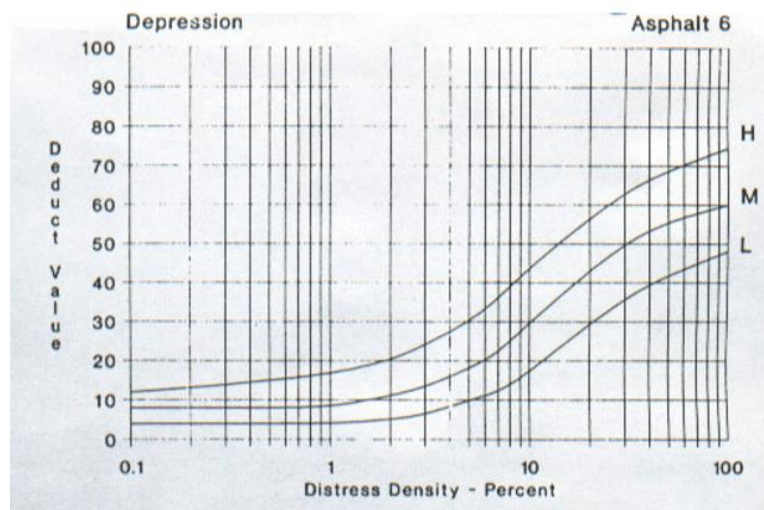
4. Abultamientos y hundimientos



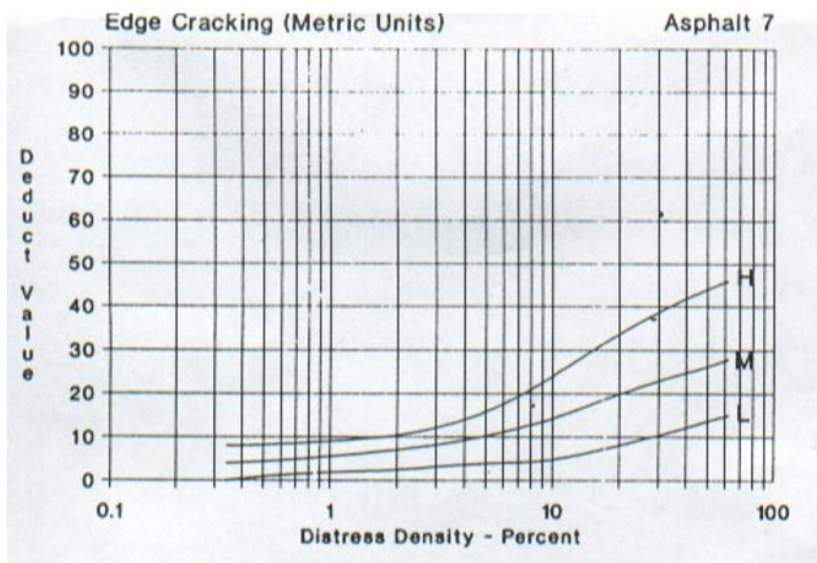
## 5. Corrugación



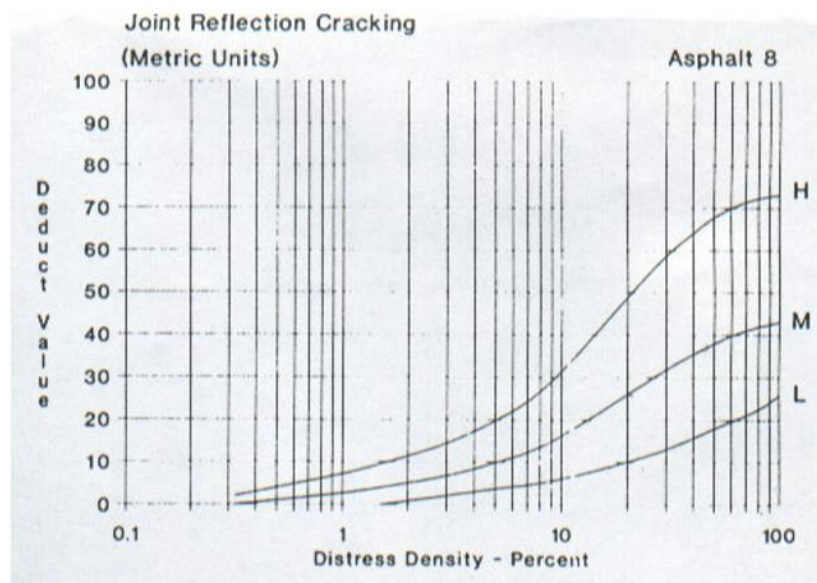
## 6. Depresión



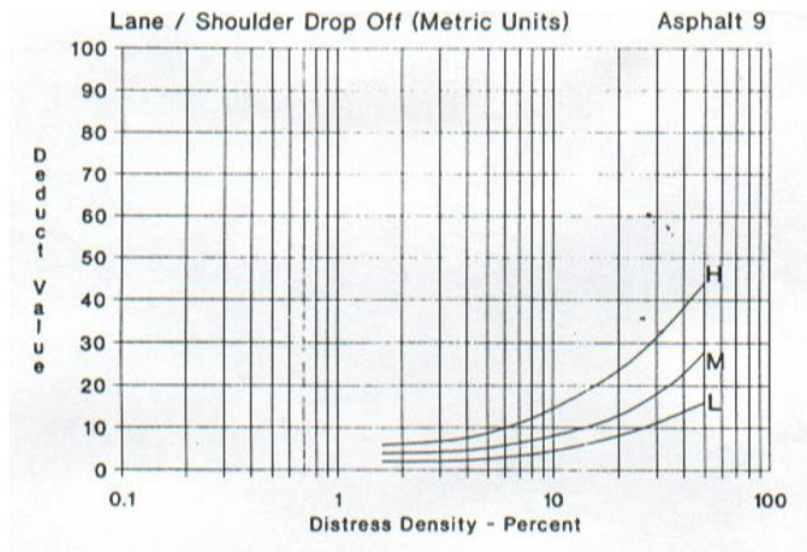
## 7. Grieta de Borde



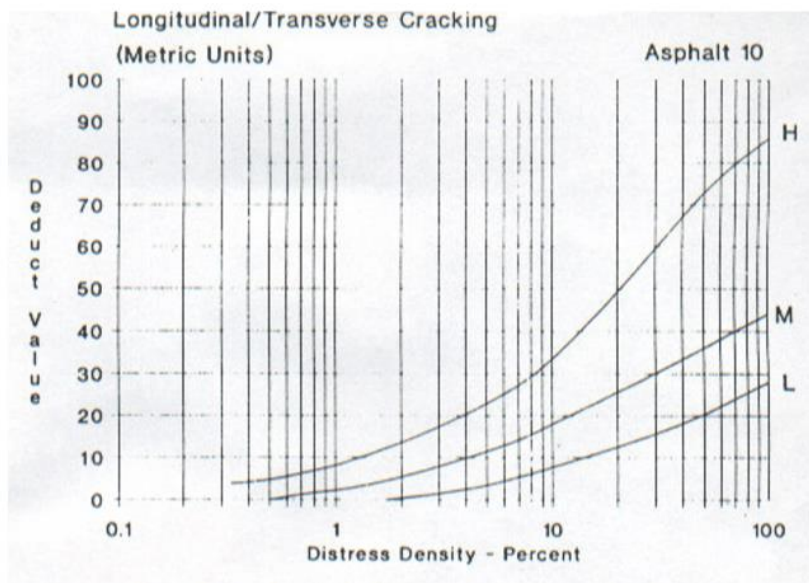
## 8. Grieta de Reflexión de Junta



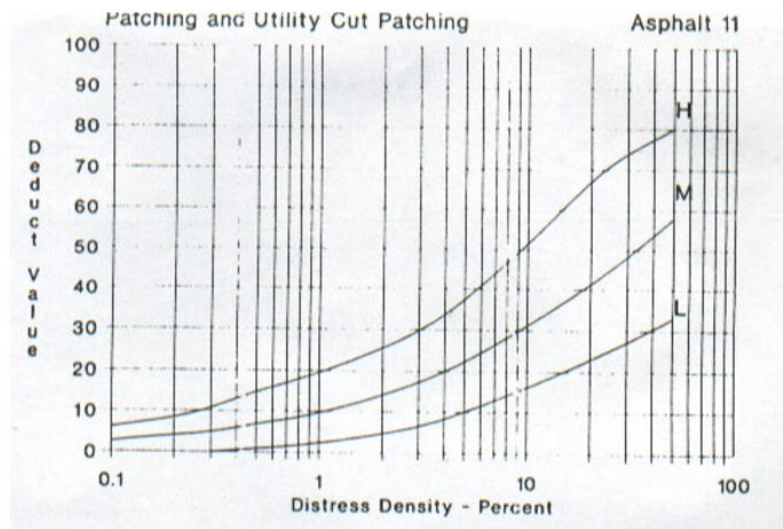
## 9. Desnivel de Carril



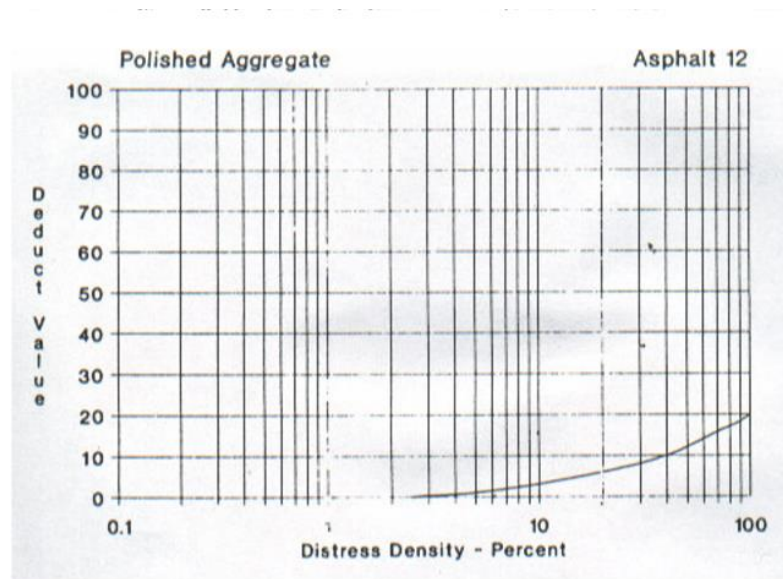
## 10. Grieta Longitudinal y Transversal



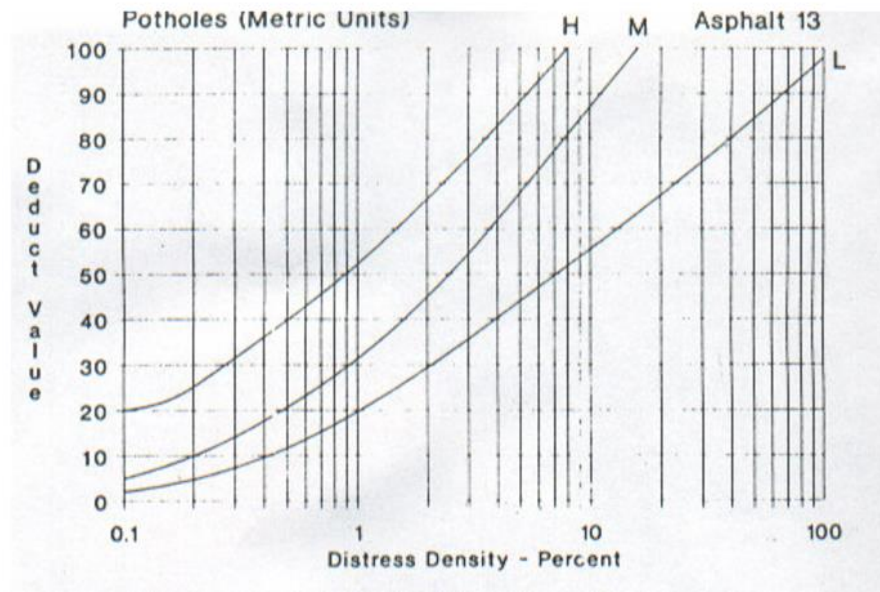
11. Parcheo



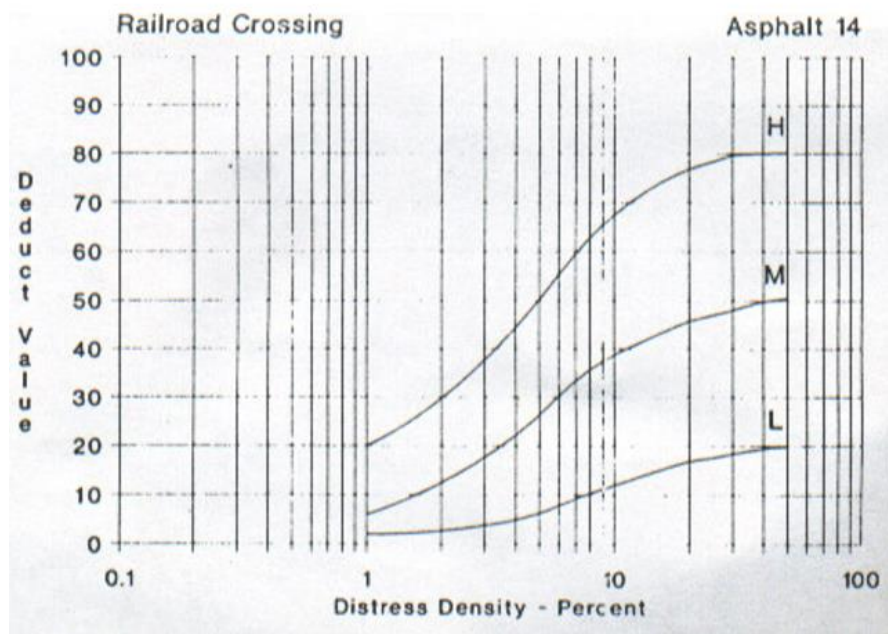
12. Pulimiento de Agregado



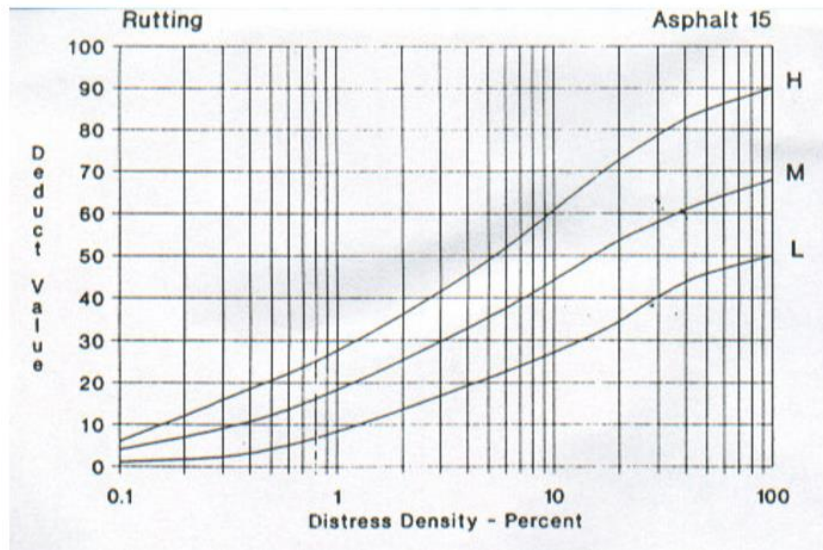
13. Huecos



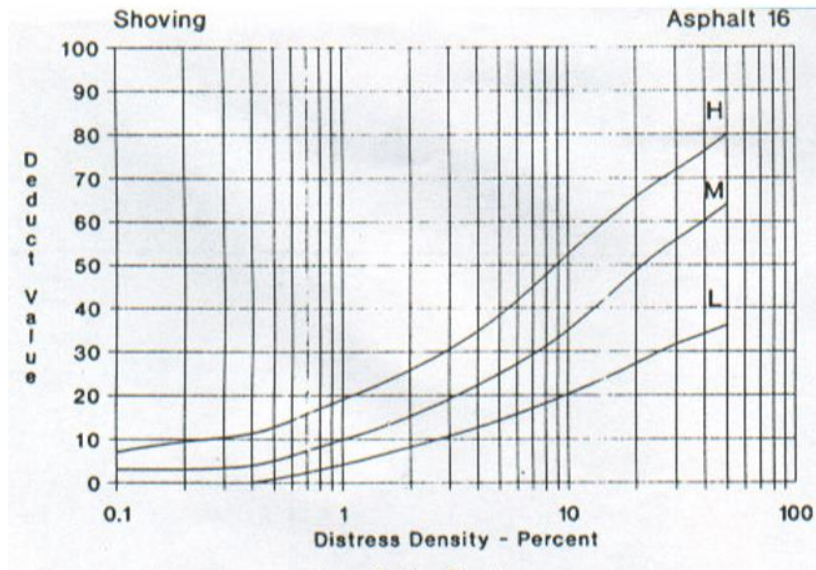
14. Cruce de Vías Férrea



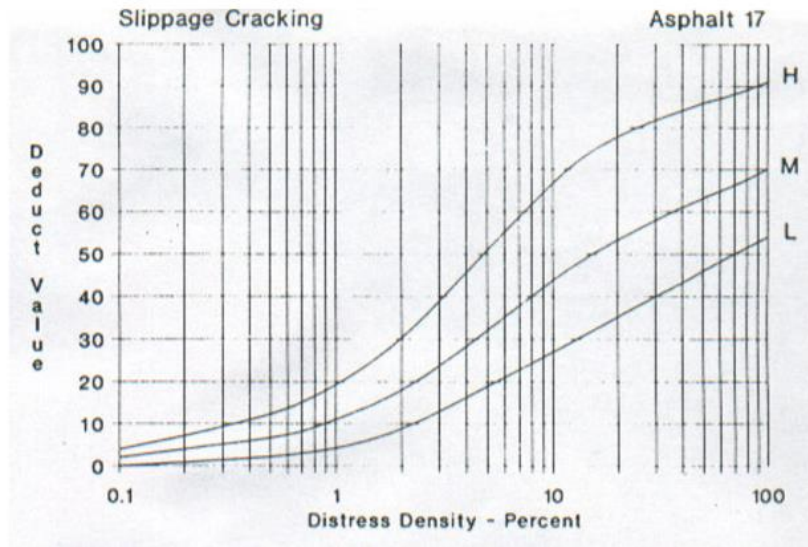
15. Ahuellamiento



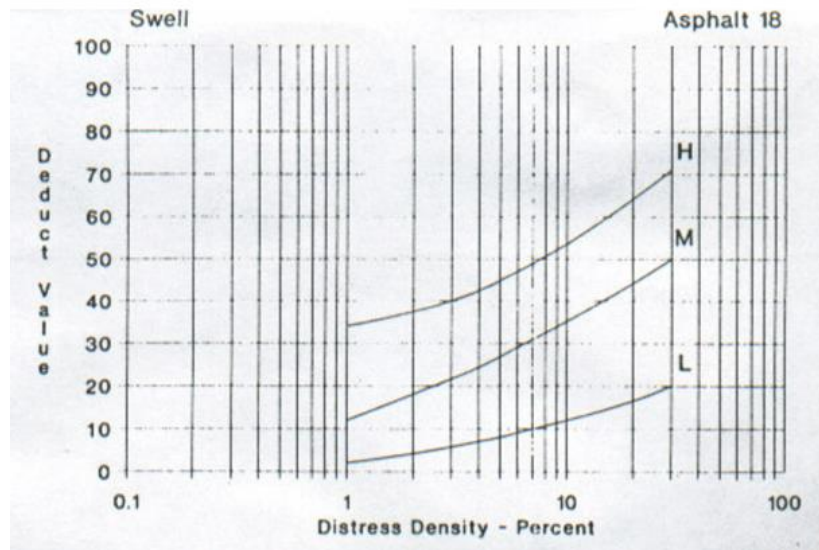
16. Desplazamiento



17. Grieta Parabólica

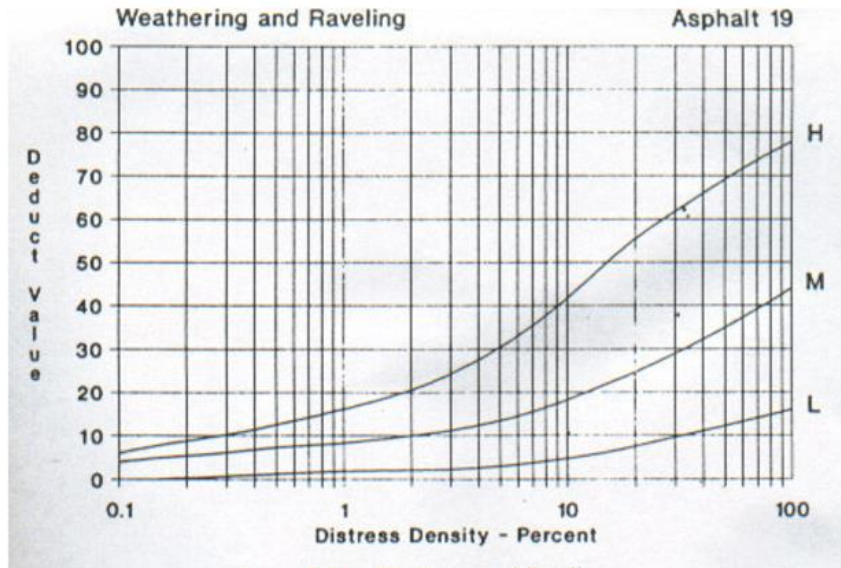


18. Hinchamiento

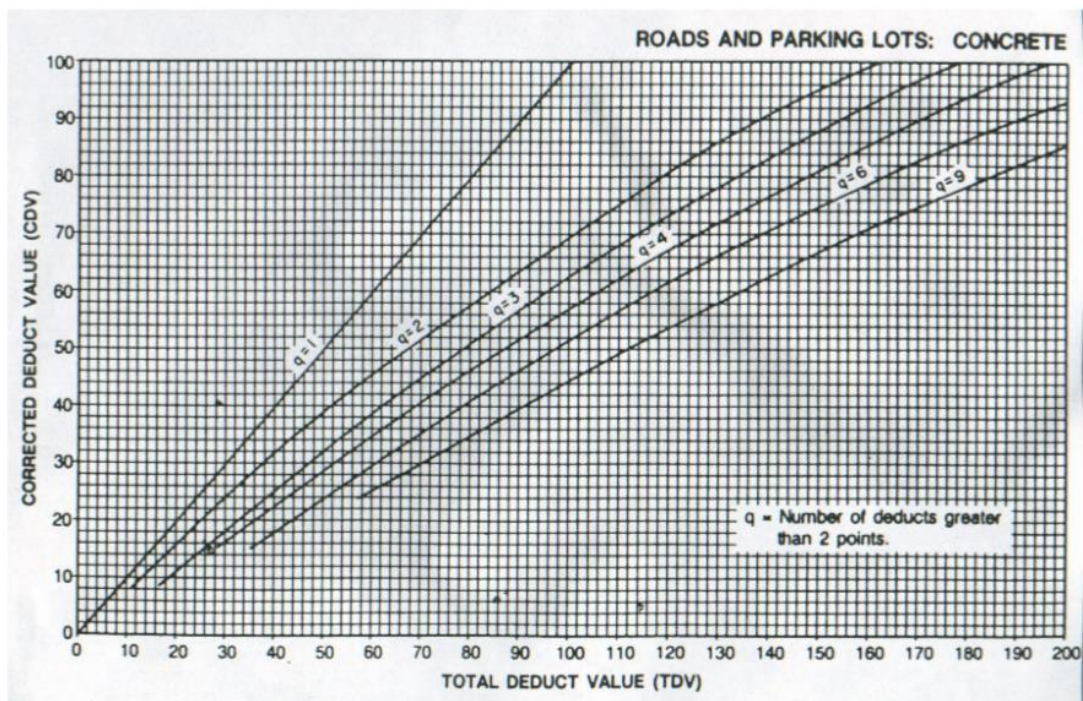




### 19. Desprendimiento de Agregados



### Valor Deducido Corregido (CDV)



## ANEXO N°06: HOJAS DE REGISTROS DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS

### UNIDAD DE MUESTRA U-1

Tabla N°08. Hoja de inspección de la unidad de muestra U-1

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		0.00 ml		1							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		38.30 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susana Lucero											
N°. DAÑO				N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de via ferrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabolica								
8	Grieta de reflexion de junta	18	Hunchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
14	A	1.918	1.26			3.178	1.38%	22.00			
10	M	1.2				1.2	0.52%	4.50			
7	M	4.93				4.93	2.15%	8.95			
19	A	2.76				2.76	1.20%	18.50			

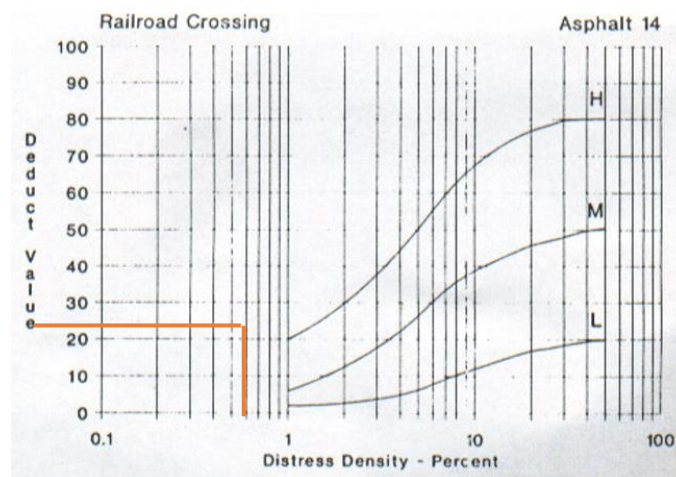


Figura 1: Abaco de patología cruce de vía.

**Descripción:** Evaluando la información obtenida en la inspección, sumar las cantidades de fallas para cada nivel de severidad en la tabla N°5 se observa que la falla cruce de vía de férrea tiene 1.918 m y 1.26 m de pavimento de severidad alta. Las unidades para las cantidades deben ser en metro cuadrado, metro lineal, depende del tipo de falla. Dividir la cantidad total de cada tipo de falla en cada nivel de severidad entre el área de la muestra y luego multiplicamos el resultado por 100 para obtener la densidad porcentual. Definir el valor deducido para cada tipo de falla y nivel de severidad utilizando los ábacos de valor deducido para cada falla que se encuentra en la tabla N°5.

**Tabla N°09.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U1

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
1	22.00	18.50	8.95	4.50	53.95	4.00	30.00
2	22.00	18.50	8.95	2.00	51.45	3.00	31.00
3	22.00	18.50	2.00	2.00	44.50	2.00	33.00
4	22.00	2.00	2.00	2.00	28.00	1.00	29.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>33</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>67</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

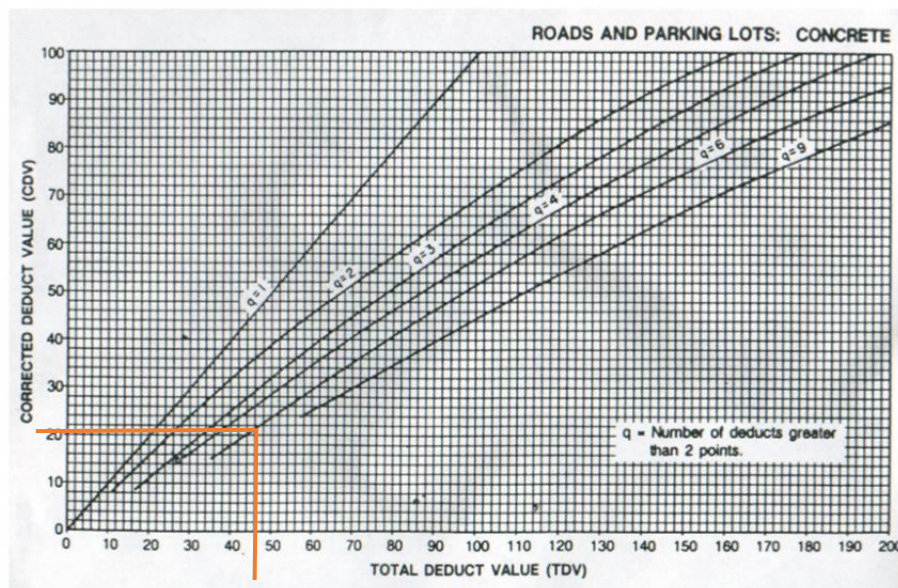


Figura 2: Valor Deducido Corregido (CDV)

**Descripción:** Determinar el máximo valor deducido corregido (CDV), si ninguno o solo un valor deducido individual es mayor que 2. El valor total es usado en lugar del máximo CDV para definir el PCI. Como se aprecia en la tabla N°6 se obtuvieron 4 valores deducidos: 22.00, 18.50, 9.95 y 4.50; siguiendo el procedimiento se obtiene como máximo valor corregido 33, dando como resultado un índice de 67 que da como resultado a un pavimento bueno.

## UNIDAD DE MUESTRA U-2

**Tabla N°10.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-2

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		38.30 ml		2					
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>					
		76.60 ml		229.80					
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero									
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>					
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía ferrea						
5	Corrugación	15	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabolica						
8	Grieta de reflexion de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
Daño	Severidad	Cantidad Parciales				Total	Densidad (%)	Valor Deducido	
19	M	1.12				1.12	0.49%	9.50	
1	B	2.34				2.34	1.02%	13.25	
13	M	3.56				3.56	1.55%	39.50	
7	A	1.76	0.96			2.72	1.18%	9.80	
10	M	4.49				4.49	1.95%	9.85	

Evaluando la información obtenida de la U-2 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°11.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-2

#	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	39.50	13.25	9.85	9.80	9.50	81.90	5.00	43.00
2	39.50	13.25	9.85	9.80	2.00	74.40	4.00	41.00
3	39.50	13.25	9.85	2.00	2.00	66.60	3.00	39.00
4	39.50	13.25	2.00	2.00	2.00	58.75	2.00	45.00
5	39.50	2.00	2.00	2.00	2.00	47.50	1.00	49.00
<b>MÁXIMO CDV</b>								<b>49</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>								<b>51</b>
<b>RANGO =</b>								<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desprendimiento de agregados, piel de cocodrilo, huecos, grieta de borde y grietas longitudinales y transversal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es la grieta de borde, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 49; donde el PCI resulto 51 lo que significa que presento un pavimento en estado regular.

### UNIDAD DE MUESTRA U-3

**Tabla N°12.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-3

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		76.60 ml		3						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		114.90 ml		229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susan Lucero										
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>						
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos							
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de via ferrea							
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabolica							
8	Grieta de reflexion de junta	18	Hinchamiento							
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long. y transversal									
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		
9	A	13.32				13.32	5.80%	19.50		
13	B	3.65				3.65	1.59%	24.64		
10	M	0.94	4.06			5.00	2.18%	3.25		

Evaluando la información obtenida de la U-3 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°13.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-3

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	24.64	19.50	3.25	47.39	3.00	31.00
2	24.64	19.50	2.00	46.14	2.00	34.00
3	24.64	2.00	2.00	28.64	1.00	28.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>34</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>66</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel de carril/berma, huecos y grietas longitudinal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desnivel de carril/berma, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es tres, luego

obtuvimos que le máximo CDV es de 34; donde el PCI resultado 66 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno. y grietas longitudinales. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desnivel de carril/berma, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es tres, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 34; donde el PCI resultado 66 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		114.90 ml		4						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		153.20 ml		229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susan Lucero										
<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>			<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>					
1	Piel de cocodrilo			11	Parcheos					
2	Exudación			12	Pulimento de agregados					
3	Agrietamiento en bloque			13	Huecos					
4	Abultamiento y hundimiento			14	cruce de vía férrea					
5	Corrugación			15.	Ahuellamiento					
6	Depresión			16	Desplazamiento					
7	Grieta de borde			17	Grieta parabólica					
8	Grieta de reflexión de junta			18	Hinchamiento					
9	Desnivel carril/ berma			19	Desprendimiento de agregados					
10	Grietas long. y transversal									
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		
2	M	0.09				0.09	0.04%	2.50		
7	B	3.65	0.34			3.99	1.74%	5.25		
9	M	2.27				2.27	0.99%	9.95		
12	A	4.89				4.89	2.13%	0.00		

#### UNIDAD DE MUESTRA U-4

**Tabla N°14.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-4

Evaluando la información obtenida de la U-4 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N°15.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-4

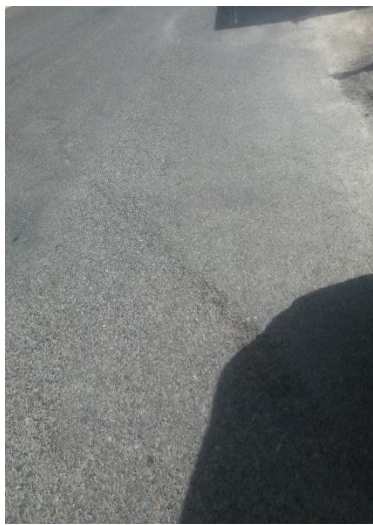
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	9.95	5.25	2.50		17.70	3.00	9.00
2	9.95	5.25	2.00		17.20	2.00	12.00
3	9.95	5.25	2.00		13.95	1.00	14.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>14</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>86</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Muy Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, grieta de borde, desnivel carril y pulimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el pulimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cuatro, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 14; donde el PCI resultado 86 lo que significa que presento un pavimento en estado muy bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U-5**

**Tabla N°16.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-5

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>			<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		153.20 ml			5						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>			<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		191.50 ml			229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>					<b>FECHA</b>						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe					28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susana Lucero											
<b>N°. DAÑO</b>					<b>N°. DAÑO</b>						
1 Piel de cocodrilo					11 Parcheos						
2 Exudación					12 Pulimento de agregados						
3 Agrietamiento en bloque					13 Huecos						
4 Abultamiento y hundimiento					14 cruce de vía férrea						
5 Corrugación					15. Ahuellamiento						
6 Depresión					16 Desplazamiento						
7 Grieta de borde					17 Grieta parabólica						
8 Grieta de reflexión de junta					18 Hinchamiento						
9 Desnivel carril/ berma					19 Desprendimiento de agregados						
10 Grietas long. y transversal											
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>					<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		
4	M	3.02					3.02	1.31%	15.26		
9	B	15.63					15.63	6.80%	4.58		
12	M	6.90					6.90	3.00%	0.00		
7	A	11.34					11.34	4.93%	16.64		
19	A	5.26					5.26	2.29%	23.55		

Evaluando la información obtenida de la U-5 con un área de 229.80 m2, tenemos que:



**Tabla 17.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-5

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	23.55	16.64	15.26	4.58	60.03	4.00	34.00
2	23.55	16.64	15.26	2.00	57.45	3.00	39.00
3	23.55	16.64	2.00	2.00	44.19	2.00	33.00
4	23.55	2.00	2.00	2.00	29.55	1.00	28.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>39</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>61</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: hundimiento, desnivel de carril/berma, pulimiento de agregados, grieta de borde y desprendimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 5, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 39; donde el PCI resulto 61 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U-6**

**Tabla N°18.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-6

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b> 		
Barrio Chua Bajo		191.50 ml		6					
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>					
		229.80 ml		229.80					
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susan Lucero									
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>					
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación	15	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	
19	M	1.13				1.13	0.49%	9.95	
12	A	23.34				23.34	10.16%	5.68	
2	M	2.56	0.45			3.03	1.32%	8.50	
7	A	2.76				2.76	1.20%	12.30	
10	M	4.51				4.51	1.96%	9.55	

Evaluando la información obtenida de la U-6 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla 19.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-6

#	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	12.30	9.95	9.55	8.50	5.68	45.98	5.00	23.00
2	12.30	9.95	9.55	8.50	2.00	42.30	4.00	21.00
3	12.30	9.95	9.55	2.00	2.00	35.80	3.00	19.00
4	12.30	9.95	2.00	2.00	2.00	28.25	2.00	18.00
5	12.30	2.00	2.00	2.00	2.00	20.30	1.00	22.00
<b>MÁXIMO CDV</b>								<b>23</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>								<b>77</b>
<b>RANGO =</b>								<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desprendimiento de agregados, pulimento de agregados, exudación, grieta de bore y grieta longitudinal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es la grieta de borde, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 5, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 23; donde el PCI resultado 77 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-7

**Tabla N°20.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-7

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		229.8 ml		7					
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>					
		268.10 ml		229.80					
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero									
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>					
1 Piel de cocodrilo				11 Parcheos					
2 Exudación				12 Pulimento de agregados					
3 Agrietamiento en bloque				13 Huecos					
4 Abultamiento y hundimiento				14 cruce de Vía férrea					
5 Corrugación				15. Ahuellamiento					
6 Depresión				16 Desplazamiento					
7 Grieta de borde				17 Grieta parabólica					
8 Grieta de reflexión de junta				18 Hinchamiento					
9 Desnivel carril/ berma				19 Desprendimiento de agregados					
10 Grietas long. y transversal									
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	
16	A	6.90				6.90	3.00%	34.25	
7	M	3.56				3.56	1.55%	8.50	
9	M	4.49	6.85			11.34	4.93%	9.95	

Evaluando la información obtenida de la U-7 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N°21.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-7

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	34.25	9.95	8.50	52.70	3.00	33.00
2	34.25	9.95	2.00	46.20	2.00	37.00
3	34.25	2.00	2.00	38.25	1.00	38.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>38</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>62</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desplazamiento, grieta de borde y desnivel carril/berma. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desplazamiento, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 3, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 38; donde el PCI resultado 62 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

### UNIDAD DE MUESTRA U-8

**Tabla N°22.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-8

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		268.10 ml		8						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		306.40 ml		229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susana Lucero										
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>						
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos							
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de Vía férrea							
5	Corrugación	15	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica							
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento							
9	Desnivel carril/berma	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long. y transversal									
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		
11	M	12.26				12.26	5.34%	43.64		
12	A	5.52				5.52	2.40%	2.13		

Evaluando la información obtenida de la U-8 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla 23.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-8

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	43.64	2.13			45.77	2.00	36.00
2	43.64	2.00			45.64	1.00	48.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>48</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>52</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo y pulimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el pulimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 2, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 48; donde el PCI resultado 52 lo que significa que presento un pavimento en estado regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U-9**

**Tabla N°24.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-9

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>			
Barrio Chua Bajo		306.40 ml		9						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		344.70 ml		229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susana Lucero										
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>						
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos							
2	Exudación	12	Pulimento de agregados							
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos							
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de via ferrea							
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento							
6	Depresión	16	Desplazamiento							
7	Grieta de borde	17	Grieta parabolica							
8	Grieta de reflexion de junta	18	Hinchamiento							
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados							
10	Grietas long. y transversal									
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>		
1	M	0.95				0.95	0.41%	15.63		
19	A	3.62	0.09			3.71	1.61%	20.16		
2	M	23.65				23.65	10.29%	16.50		
11	B	1.76				1.76	0.77%	3.65		

Evaluando la información obtenida de la U-9 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N°25.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-9


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	20.16	16.50	15.63	3.65	55.94	4.00	30.00
2	20.16	16.50	15.63	2.00	54.29	3.00	46.00
3	20.16	16.50	2.00	2.00	40.66	2.00	33.00
4	20.16	2.00	2.00	2.00	26.16	1.00	25.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>46</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>54</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: piel de cocodrilo, desprendimiento de agregados, exudación y parcheo. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 4, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 46; donde el PCI resulto 54 lo que significa que presento un pavimento en estado regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U-10**

**Tabla N°25.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-10

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>													
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA							
Barrio Chua Bajo		344.70 ml		10									
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)									
		383.00 ml		229.80									
INSPECCIONADA POR				FECHA									
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019									
Sanchez Ardiles Susan Ardiles													
N°.	DAÑO	N°.	DAÑO										
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos										
2	Exudación	12	Pulimento de agregados										
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos										
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de via ferrea										
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento										
6	Depresión	16	Desplazamiento										
7	Grieta de borde	17	Grieta parabolica										
8	Grieta de reflexion de junta	18	Hinchamiento										
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados										
10	Grietas long. y transversal												
Daño	Severidad	Cantidad Parciales				Total	Densidad (%)	Valor Deducido					
4	M	3.26				3.26	1.42%	18.50					
7	M	0.65	1.94			2.59	1.13%	9.56					
19	A	12.06				12.06	5.25%	33.68					

Evaluando la información obtenida de la U-10 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°27.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-10


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	33.68	18.50	9.56		61.74	3.00	38.00
2	33.68	18.50	2.00		54.18	2.00	40.00
3	33.68	2.00	2.00		37.68	1.00	37.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>40</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>60</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: hundimiento, grieta de borde y desprendimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 3, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 40; donde el PCI resultado 60 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-11

**Tabla N°28.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-11

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>								
ZONA		ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA		
Barrio Chua Bajo		383.00 ml	11					
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )					
		421.30 ml	229.80					
INSPECCIONADA POR			FECHA					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe			28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susan Lucero								
N°.	DAÑO		N°.	DAÑO				
1	Piel de cocodrilo		11	Parcheos				
2	Exudación		12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque		13	Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento		14	Cruce de Via férrea				
5	Corrugación		15.	Ahuellamiento				
6	Depresión		16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde		17	Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta		18	Hinchamiento				
9	Desnivel carril/ berma		19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal							
Daño	Severidad	Cantidad Parciales				Total	Densidad (%)	Valor Deducido
9	A	12.62				12.62	5.49%	6.35
11	M	2.34	0.95	0.04		3.33	1.45%	19.20

Evaluando la información obtenida de la U-11 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°29.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-11

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	19.20	6.35		25.55	2.00	18.00
2	19.20	2.00		21.20	1.00	19.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>19</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>81</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Muy bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel de berma/carril y parcheo. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desnivel de berma/carril, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 2, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 19; donde el PCI resultado 81 lo que significa que presento un pavimento en estado muy bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-12

**Tabla N°30.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-12

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>									
ZONA		ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO			ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		421.30 ml	12						
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )						
		459.60 ml	229.80						
INSPECCIONADA POR			FECHA						
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe			28/09/2019						
Sanchez Ardiles Susana Lucero									
N°.	DAÑO		N°.	DAÑO					
1	Piel de cocodrilo		11	Parcheos					
2	Exudación		12	Pulimento de agregados					
3	Agrietamiento en bloque		13	Huecos					
4	Abultamiento y hundimiento		14	cruce de Via férrea					
5	Corrugación		15.	Ahuellamiento					
6	Depresión		16	Desplazamiento					
7	Grieta de borde		17	Grieta parabólica					
8	Grieta de reflexión de junta		18	Hinchamiento					
9	Desnivel carril/ berma		19	Desprendimiento de agregados					
10	Grietas long. y transversal								
Daño	Severidad	Cantidad Parciales				Total	Densidad (%)	Valor Deducido	
9	A	5.67				5.67	2.47%	9.54	
19	A	0.30				0.30	0.13%	8.25	
12	M	9.41				9.41	4.09%	0.00	
11	A	3.25	0.49	1.23		4.97	2.16%	28.62	



Evaluando la información obtenida de la U-12 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°31.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-12


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	28.62	9.54	8.25		46.41	3.00	28.00
2	28.62	9.54	2.00		40.16	2.00	29.00
3	28.62	2.00	2.00		32.62	1.00	30.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>30</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>70</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel carril, desprendimiento de agregados, pulimento de agregados y parcheo. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desnivel de carril, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 4, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 30; donde el PCI resultado 70 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-13

**Tabla N°32.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-13

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>			<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>	
Barrio Chua Bajo		459.60 ml			13				
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>			<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>				
		497.90 ml			229.80				
<b>INSPECCIONADA POR</b>		<b>FECHA</b>							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe		28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero									
<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>				<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>			
1	Piel de cocodrilo	11			Parcheos				
2	Exudación	12			Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque	13			Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento	14			cruce de Vía férrea				
5	Corrugación	15.			Ahuellamiento				
6	Depresión	16			Desplazamiento				
7	Grieta de borde	17			Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta	18			Hinchamiento				
9	Desnivel carril/ berma	19			Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal								
<b>Daño</b>	<b>Severidad</b>	<b>Cantidad Parciales</b>				<b>Total</b>	<b>Densidad (%)</b>	<b>Valor Deducido</b>	
9	A	0.95	1.02			2.97	1.29%	9.50	
7	M	2.06				2.06	0.89%	8.20	

Evaluando la información obtenida de la U-13 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°33.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-13

#	VALORES DEDUCIDOS		TOTAL	q	CDV
1	9.50	8.20	17.70	2.00	13.00
2	9.50	2.00	11.50	1.00	15.00
<b>MÁXIMO CDV</b>					<b>15</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>					<b>85</b>
<b>RANGO =</b>					<b>Muy bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel carril y grieta de borde. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desnivel carril, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 2, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 15; donde el PCI resulto 85 lo que significa que presento un pavimento en estado muy bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-14

**Tabla N°34.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-14

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b> 		
Barrio Chua Bajo		497.90 ml		14				
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>				
		536.20 ml		229.80				
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>				
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019				
Sanchez Ardiles Susan Lucero								
<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>				<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>		
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos					
2	Exudación	12	Pulimento de agregados					
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos					
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de Via férrea					
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento					
6	Depresión	16	Desplazamiento					
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica					
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento					
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados					
10	Grietas long. y transversal							
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>
19	A	2.36	9.54			11.90	5.18%	31.50
1	B	0.95				0.95	0.41%	7.85
9	A	3.56				3.56	1.55%	6.52
4	M	0.64	0.05			0.69	0.30%	0.00
13	M	4.49				4.49	1.95%	43.68

Evaluando la información obtenida de la U-14 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°35.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-14

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	43.68	31.50	7.85	6.52	89.55	4.00	50.00
2	43.68	31.50	7.85	2.00	85.03	3.00	54.00
3	43.68	31.50	2.00	2.00	79.18	2.00	57.00
4	43.68	2.00	2.00	2.00	49.68	1.00	53.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>57</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>43</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Malo</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desprendimiento de agregados, piel de cocodrilo, desnivel carril/berma, hundimiento y hueco. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 5, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 57; donde el PCI resulto 43 lo que significa que presento un pavimento en estado malo.

## UNIDAD DE MUESTRA U-15

**Tabla N°36.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-15

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>			<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>			<b>ESQUEMA</b>		
Barrio Chua Bajo		536.20 ml			15					
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>			<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>					
		574.50 ml			229.80					
<b>INSPECCIONADA POR</b>					<b>FECHA</b>					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe					28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero										
<b>N°. DAÑO</b>					<b>N°. DAÑO</b>					
1	Piel de cocodrilo				11	Parcheos				
2	Exudación				12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque				13	Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento				14	cruce de Vía férrea				
5	Corrugación				15.	Ahuellamiento				
6	Depresión				16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde				17	Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta				18	Hincharamiento				
9	Desnivel carril/ berma				19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal									
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>					<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>	
4	M	0.42					0.42	0.18%	55.62	
9	A	9.50					9.50	4.13%	9.50	
12	A	0.58	1.68				2.26	0.98%	0.00	
19	A	2.67	4.59				7.26	3.16%	24.95	

Evaluando la información obtenida de la U-15 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°37.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-15


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
<b>1</b>	55.62	24.95	9.50		90.07	3.00	58.00
<b>2</b>	55.62	24.95	2.00		82.57	2.00	60.00
<b>3</b>	55.62	2.00	2.00		59.62	1.00	56.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>60</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>40</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Malo</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: hundimiento, desnivel carril/berma, pulimiento de agregados y desprendimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desprendimiento y pulimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es 4, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 60; donde el PCI resulto 40 lo que significa que presento un pavimento en estado malo.

#### UNIDAD DE MUESTRA U-16

**Tabla N°38.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-16

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
<b>ZONA</b>	<b>ABSCISA INICIAL</b>	<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b> 			
Barrio Chua Bajo	574.50 ml	16					
<b>CÓDIGO VÍA</b>	<b>ABSCISA FINAL</b>	<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>					
	612.80 ml	229.80					
<b>INSPECCIONADA POR</b>			<b>FECHA</b>				
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe			28/09/2019				
Sanchez Ardiles Susana Lucero							
<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>	<b>N°.</b>	<b>DAÑO</b>				
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos				
2	Exudación	12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de Vía férrea				
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento				
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal						
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>			<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>
16	M	13.05			13.05	5.68%	28.52
4	B	3.04			3.04	1.32%	6.25

Evaluando la información obtenida de la muestra U-16 con un área de 229.80 m<sup>2</sup> (Anexo 7) tenemos que:

**Tabla N°39.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-16

#	VALORES DEDUCIDOS		TOTAL	Q	CDV
1	28.52	6.25	34.77	2.00	24.00
2	28.52	2.00	30.52	1.00	30.00
<b>MÁXIMO CDV</b>					<b>30</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>					<b>70</b>
<b>RANGO =</b>					<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desplazamiento y hundimiento. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el desplazamiento, que se presenta con una severidad media. El número de VD es 2, luego obtuvimos que el máximo CDV es de 30; donde el PCI resultó 70 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U-17**

**Tabla N°40.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-17

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b> 				
Barrio Chua Bajo		612.80 ml		17						
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>						
		651.10 ml		229.80						
<b>INSPECCIONADA POR</b>					<b>FECHA</b>					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe					28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero										
<b>N°. DAÑO</b>					<b>N°. DAÑO</b>					
1	Piel de cocodrilo				11	Parcheos				
2	Exudación				12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque				13	Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento				14	cruce de vía férrea				
5	Corrugación				15	Ahuellamiento				
6	Depresión				16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde				17	Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta				18	Hincharamiento				
9	Desnivel carril/ berma				19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal									
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>		
4	A	0.50				0.50	0.22%	21.05		
12	M	0.84				0.84	0.37%	0.00		
13	B	6.15				6.15	2.68%	53.15		
11	M	3.50				3.50	1.52%	10.30		

Evaluando la información obtenida de la U-17 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N°41.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-17

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	53.15	21.05	10.30		84.5	3.00	54
2	53.15	21.05	2.00		76.2	2.00	55
3	53.15	2.00	2.00		57.15	1.00	53
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>55.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>45.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>REGULAR</b>

Fuente: Elaboración Propia

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: abultamiento y hundimiento, parche, huecos y pulimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es los huecos, que se presenta en con una severidad baja. El número de VD es tres, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 55; donde el PCI resulto 45 lo que significa que presento un pavimento en estado regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 18**

**Tabla N°42.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-18

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b>					
Barrio Chua Bajo		651.10 ml		18							
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>							
		689.4 ml		229.80							
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero											
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>			
2	M	0.81				0.81	0.35%	10.15			
7	A	7.00				7.00	3.05%	0.95			
10	B	6.6				6.6	2.87%	10.25			
13	M	2.89				2.89	1.26%	20.10			
19	A	48.00				48.00	22.88%	54.20			

Evaluando la información obtenida de la U-18 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N°43.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-18

#	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	Q	CDV
1	54.20	20.10	10.25	10.15	0.95	85.40	5	41.00
2	54.20	20.10	10.25	10.15	2.00	96.70	4	53.00
3	54.20	20.10	10.25	2.00	2.00	88.55	3	50.00
4	54.20	20.10	2.00	2.00	2.00	80.30	2	59.00
5	54.20	2.00	2.00	2.00	2.00	62.20	1	60.00
<b>MÁXIMO CDV</b>								<b>60.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>								<b>40.00</b>
<b>RANGO =</b>								<b>MALO</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: exudación, huecos, grieta de borde y grietas longitudinales y transversal y desprendimiento de agregado. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es desprendimiento de agregado, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 60; donde el PCI resultado 40 lo que significa que presento un pavimento en estado Malo.

**UNIDAD DE MUESTRA U-19**

**Tabla N°44.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-18

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		689.4 ml		19					
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)					
		727.70 ml		229.80					
INSPECCIONADA POR				FECHA					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susan Lucero									
N°. DAÑO		N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
12	M	1.65				1.65	0.72%	0.00	
13	A	0.87				0.87	0.38%	40.15	
2	A	0.81				0.81	0.35%	10.20	



Evaluando la información obtenida de la U-19 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N<sup>o</sup> 45:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-19

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	40.15	10.20		50.35	2	33.00
2	10.20	2.00		12.20	1	16.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>33.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>67.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>BUENO</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: pulimiento de agregados, huecos y exudación. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es Huecos, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 33; donde el PCI resulto 67 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U- 20

**Tabla N<sup>o</sup> 46.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-20

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>													
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA							
Barrio Chua Bajo		727.70 ml		20									
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )									
		766.00 ml		229.80									
INSPECCIONADA POR				FECHA									
Papa Rodríguez Wendy Guadalupe				28/09/2019									
Sanchez Ardiles Susan Lucero													
N <sup>o</sup> .	DAÑO	N <sup>o</sup> .	DAÑO										
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos										
2	Exudación	12	Pulimento de agregados										
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos										
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea										
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento										
6	Depresión	16	Desplazamiento										
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica										
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento										
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados										
10	Grietas long. y transversal												
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO					
11	A	1.77				1.77	0.77%	19.50					
12	M	2.07				2.07	0.90%	0.00					
6	B	1.20				1.20	0.52%	0.95					
9	A	13.50				13.50	5.87%	10.20					

Evaluando la información obtenida de la muestra U-20 con un área de 229.80 m<sup>2</sup> (Ver Anexo 7.

Hojas de registro de las unidades de muestras) tenemos que:

**Tabla N° 47:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-20


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	19.50	10.20	0.95		30.65	3	19.00
2	19.50	10.20	2.00		31.70	2	22.00
3	19.50	2.00	2.00		23.50	1	25.00
4							
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>25.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>75.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Muy Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: Parcheo, pulimento de agregado, depresión, desnivel de carril/ berma. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es Parcheo, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 25; donde el PCI resulto 75 lo que significa que presento un pavimento en un estado Muy bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 21**

**Tabla N°48.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-20

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO									
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		766.00 ml		21					
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)					
		804.30 ml		229.80					
INSPECCIONADA POR				FECHA					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susan Lucero									
N°. DAÑO				N°. DAÑO					
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
11	M	0.95				0.95	0.41%	10.25	
19	A	2.78				2.78	1.20%	10.15	
12	M	6.90				6.90	3.00%	0.00	
13	M	3.65				3.65	1.59%	20.50	

Evaluando la información obtenida de la U-21 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N° 49:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-21

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	20.50	10.25	10.15	40.90	3	26.00
2	20.50	10.25	2.00	32.75	2	29.00
3	20.50	2.00	2.00	24.50	1	23.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>29.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>71.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Muy Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: Parcheo, desprendimiento de agregados, pulimientos de agregado y huecos. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el hueco, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 29; donde el PCI resulto 71 lo que significa que presento un pavimento en estado Muy bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U- 22

**Tabla N°50.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-22

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		804.30 ml		22							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )							
		842.60 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero											
N°.	DAÑO			N°.	DAÑO						
1	Piel de cocodrilo			11	Parcheos						
2	Exudación			12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque			13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento			14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación			15.	Ahuellamiento						
6	Depresión			16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde			17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta			18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma			19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
19	M	50.60				50.60	22.01%	30.20			
12	M	9.81				9.81	4.27%	0.00			
10	A	1.30				1..30	0.57%	10.10			
4	A	3.00				3.00	1.31%	20.50			

Evaluando la información obtenida de la U-22 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N<sup>o</sup> 51:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-22


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	30.20	20.50	10.10		60.80	3	39.00
2	30.20	20.50	2.00		52.70	2	40.00
3	30.20	2.00	2.00		34.20	1	28.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>40.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>60.00</b>
<b>RANGO=</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desprendimiento de agregados, pulimiento de agregados, grieta longitudinal y transversal y abultamiento y hundimiento. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es desprendimiento de agregado, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que el máximo CDV es de 40; donde el PCI resultado 60 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 23**

**Tabla N<sup>o</sup>52.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-23

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
ZONA		ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO	ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		842.60 ml	23				
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m <sup>2</sup> )					
	880.90 ml	229.80					
INSPECCIONADA POR			FECHA				
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe			28/09/2019				
Sanchez Ardiles Susana Lucero							
N <sup>o</sup> .	DAÑO	N <sup>o</sup> .	DAÑO				
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos				
2	Exudación	12	Pulimento de agregados				
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos				
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea				
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica				
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento				
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados				
10	Grietas long. y transversal						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	

9	A	12.30					12.30	5.35%	10.25
12	M	5.90					5.90	2.57%	0.00
13	A	4.30					4.30	1.87%	34.50
10	B	3.50					3.50	1.52%	0.95

Evaluando la información obtenida de la U-23 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N<sup>o</sup> 53:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-23


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	Q	CDV
<b>1</b>	34.50	10.25	0.95		45.40	3	28.00
<b>2</b>	34.50	10.25	2.00		46.45	2	34.00
<b>3</b>	34.50	2.00	2.00		38.20	1	39.00
<b>4</b>							
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>39.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>61.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel carril/ berma, pulimiento de agregado, huecos y grieta longitudinal y transversal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el hueco, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 39; donde el PCI resulto 61 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

## UNIDAD DE MUESTRA U- 24

**Tabla N°54.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-24

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		880.90 ml		24							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		919.20 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero											
N°. DAÑO				N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo			11	Parcheos						
2	Exudación			12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque			13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento			14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación			15.	Ahuellamiento						
6	Depresión			16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde			17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta			18	Hincharamiento						
9	Desnivel carril/ berma			19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
9	A	5.87				5.87	2.55%	0.95			
16	M	0.24				0.24	0.10%	0.55			
13	A	2.89				2.89	1.26%	50.30			

Evaluando la información obtenida de la U-24 con un área de 229.80 m<sup>2</sup>, tenemos que:

**Tabla N° 55:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-24

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
<b>1</b>	50.30	0.95	0.55		51.80	3	32.00
<b>2</b>	50.30	0.95	2.00		53.25	2	40.00
<b>3</b>	5.30	2.00	2.00		54.30	1	52.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>52.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>48.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: desnivel carril/berma, desplazamiento y huecos. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el hueco, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 52; donde el PCI resulto 48 lo que significa que presento un pavimento en estado Regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 25**

**Tabla N°56.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-25

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>									
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		919.20ml		25					
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)					
		957.50 ml		229.80					
INSPECCIONADA POR				FECHA					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero									
N°. DAÑO		N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
11	M	12.40				12.40	5.40%	22.50	
10	A	5.80				5.80	2.52%	10.90	
12	A	21.34				21.34	9.29%	0.00	
19	M	50.00				50.00	21.76%	16.50	

Evaluando la información obtenida de la U-25 con un área de 229.80 m2, que:

**Tabla Nª 57:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-25


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
<b>1</b>	22.50	16.50	10.90		49.90	3	32.00
<b>2</b>	22.50	16.50	2.00		41.00	2	34.00
<b>3</b>	22.50	2.00	2.00		26.50	1	24.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>34.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>							<b>66.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, grieta longitudinal y transversal, pulimiento de agregados y desprendimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el parcheo, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 34; donde el PCI resultado 66 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

#### UNIDAD DE MUESTRA U- 26

**Tabla N°58.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-26

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		957.50 ml		26							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		995.80 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero											
N°. DAÑO				N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
11	M	1.65				1.65	0.72%	19.80			
16	A	1.20				1.20	0.52%	18.95			
12	A	8.40				8.40	3.66%	0.00			

Evaluando la información obtenida de la U-26 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 59:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-26

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	19.80	18.95		38.75	2	33.00
2	19.80	2.00		21.80	1	21.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>33.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>67.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.



**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, desplazamiento y pulimento de agregado. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el parcheo, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 33; donde el PCI resultado 67 lo que significa que presento un pavimento en estado bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 27**

**Tabla N°60.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-27

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		995.80ml		27							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		1034.10 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susana Lucero											
N°. DAÑO		N°. DAÑO									
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
13	A	1.89				1.89	0.82%	50.20			
10	M	1.10				1.10	0.49%	0.98			
12	A	6.89				6.89	2.99%	0.00			

Evaluando la información obtenida de la U-27 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 61.** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-27

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
1	50.20	0.98		51.18	2	42.00
2	50.20	2.00		52.20	1	50.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>50.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>50.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: huecos, grietas longitudinales y transversal y pulimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es el hueco, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 50; donde el PCI resultado 50 lo que significa que presento un pavimento en estado Regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 28**

**Tabla N°62.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-28

<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO</b>									
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA			
Barrio Chua Bajo		1034.10 ml		28					
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)					
		1072.40ml		229.80					
INSPECCIONADA POR				FECHA					
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019					
Sanchez Ardiles Susana Lucero									
N°. DAÑO		N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos						
2	Exudación	12	Pulimento de agregados						
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos						
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea						
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento						
6	Depresión	16	Desplazamiento						
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica						
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento						
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados						
10	Grietas long. y transversal								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
4	A	3.00				3.00	1.31%	39.80	
11	A	7.26				7.26	3.16%	22.50	
10	A	3.50				3.50	1.52%	15.95	

Evaluando la información obtenida de la U-28 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 63:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-28

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
<b>1</b>	39.80	22.50	15.95	78.25	3	52.00
<b>2</b>	39.80	22.50	2.00	64.30	2	46.00
<b>3</b>	39.80	2.00	2.00	43.80	1	42.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>52.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>48.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: abultamiento y hundimiento, parcheo y grietas longitudinales y transversal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es abultamiento y hundimiento, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 52; donde el PCI resulto 48 lo que significa que presento un pavimento en estado Regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 29**

**Tabla N°64.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-29

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO								
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b> 		
Barrio Chua Bajo		1072.40 ml		29				
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>				
		1110.70 ml		229.80				
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>				
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019				
Sanchez Ardiles Susan Lucero								
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>				
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos					
2	Exudación	12	Pulimento de agregados					
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos					
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea					
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento					
6	Depresión	16	Desplazamiento					
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica					
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento					
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados					
10	Grietas long. y transversal							
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
11	M	7.26				7.26	3.16%	10.25
18	M	3.00				3.00	1.31%	15.50
4	A	3.00				3.00	1.31%	29.80
10	A	1.20				1.20	0.52%	0.99

Evaluando la información obtenida de la U-29 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 65:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-29


#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	29.80	15.50	10.25	0.99	56.54	4	34.00
2	29.80	15.50	10.25	2.00	57.55	3	36.00
3	29.80	15.50	2.00	2.00	49.30	2	38.00
4	29.80	2.00	2.00	2.00	35.80	1	35.00
<b>MÁXIMO CDV</b>							<b>38.00</b>
<b>PCI = 100 - MÁXIMO CDV</b>							<b>62.00</b>
<b>RANGO =</b>							<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, hinchamiento, abultamiento y hundimiento borde y grietas longitudinales y transversal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es abultamiento y hundimiento, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 38; donde el PCI resulto 62 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 30**

**Tabla N°66.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-30

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO		ESQUEMA					
Barrio Chua Bajo		1110.70 ml		30							
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		ÁREA MUESTREO (m2)							
		1149.00 ml		229.80							
INSPECCIONADA POR				FECHA							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susana Lucero											
N°. DAÑO				N°. DAÑO							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
11	M	1.23				1.23	0.54%	0.97			
9	A	1.04				1.04	0.45%	10.65			
10	M	6.40				6.40	2.79%	10.80			

Evaluando la información obtenida de la U-30 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 67:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-30


#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	10.80	10.65	0.97	22.42	3	12.00
2	10.80	10.65	2.00	23.45	2	20.00
3	10.80	2.00	2.00	14.80	1	14.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>20.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>80.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Muy Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, desnivel carril/berma y grieta longitudinal y transversal. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es la grieta longitudinal y transversal, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 20; donde el PCI resultado 80 lo que significa que presento un pavimento en estado Muy bueno.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 31**

**Tabla N° 68.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-31

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b>					
Barrio Chua Bajo		1149.00 ml		31							
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>							
		1187.30 ml		229.80							
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susana Lucero											
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>			
11	M	0.95				0.95	0.41%	0.99			
19	A	15.00				15.00	6.53%	43.90			
12	A	8.40				8.40	3.66%	0.00			

Evaluando la información obtenida de la U-31 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 69:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-31


#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	Q	CDV
1	34.90	0.99		35.89	2	30.00
2	34.90	2.00		36.90	1	58.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>58.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>42.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Regular</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, desprendimiento de agregados y pulimiento de agregados. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 58; donde el PCI resulto 42 lo que significa que presento un pavimento en estado Regular.

**UNIDAD DE MUESTRA U- 32**

**Tabla N°70.** Hoja de inspección de la unidad de muestra U-32

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO											
<b>ZONA</b>		<b>ABSCISA INICIAL</b>		<b>UNIDAD DE MUESTREO</b>		<b>ESQUEMA</b>					
Barrio Chua Bajo		1187.30 ml		32							
<b>CÓDIGO VÍA</b>		<b>ABSCISA FINAL</b>		<b>ÁREA MUESTREO (m2)</b>							
		1225.60 ml		229.80							
<b>INSPECCIONADA POR</b>				<b>FECHA</b>							
Papa Rodriguez Wendy Guadalupe				28/09/2019							
Sanchez Ardiles Susan Lucero											
<b>N°. DAÑO</b>				<b>N°. DAÑO</b>							
1	Piel de cocodrilo	11	Parcheos								
2	Exudación	12	Pulimento de agregados								
3	Agrietamiento en bloque	13	Huecos								
4	Abultamiento y hundimiento	14	cruce de vía férrea								
5	Corrugación	15.	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica								
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento								
9	Desnivel carril/ berma	19	Desprendimiento de agregados								
10	Grietas long. y transversal										
<b>DAÑO</b>	<b>SEVERIDAD</b>	<b>CANTIDAD PARCIALES</b>				<b>TOTAL</b>	<b>DENSIDAD (%)</b>	<b>VALOR DEDUCIDO</b>			
11	M	2.10				2.10	0.91%	10.45			
19	A	4.44				4.44	1.93%	22.60			
9	A	12.60				12.60	5.48%	10.38			

Evaluando la información obtenida de la U-32 con un área de 229.80 m2, tenemos que:

**Tabla N° 71:** Cálculo del PCI de la unidad de muestra U-32

#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL	q	CDV
<b>1</b>	22.60	10.45	10.38	43.43	3	29.00
<b>2</b>	22.60	10.45	2.00	35.05	2	32.00
<b>3</b>	22.60	2.00	2.00	26.06	1	35.00
<b>MÁXIMO CDV</b>						<b>35.00</b>
<b>PCI = 100 – MÁXIMO CDV</b>						<b>65.00</b>
<b>RANGO =</b>						<b>Bueno</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Descripción:** Las patologías presentes en esta muestra son: parcheo, desprendimiento de agregado y desnivel carril/berma. La falla que más afecta al deterioro del pavimento es desprendimiento de agregados, que se presenta en con una severidad alta. El número de VD es cinco, luego obtuvimos que le máximo CDV es de 35; donde el PCI resulto 65 lo que significa que presento un pavimento en estado Bueno.

## ANEXO N°07: PANEL FOTOGRÁFICO



Figura N°04. Tramo de estudio, Chua Bajo, Independencia.



Figura N°05. Inspección del tramo de estudio





Figura N°06. Se observa la patología de bache de borde en el pavimento flexible



Figura N°07. Patología de desprendimiento de agregado



Figura N°08. Medición de la patología de pulimiento de agregados



Figura N°09. Medición de la Patología de huecos y hundimiento

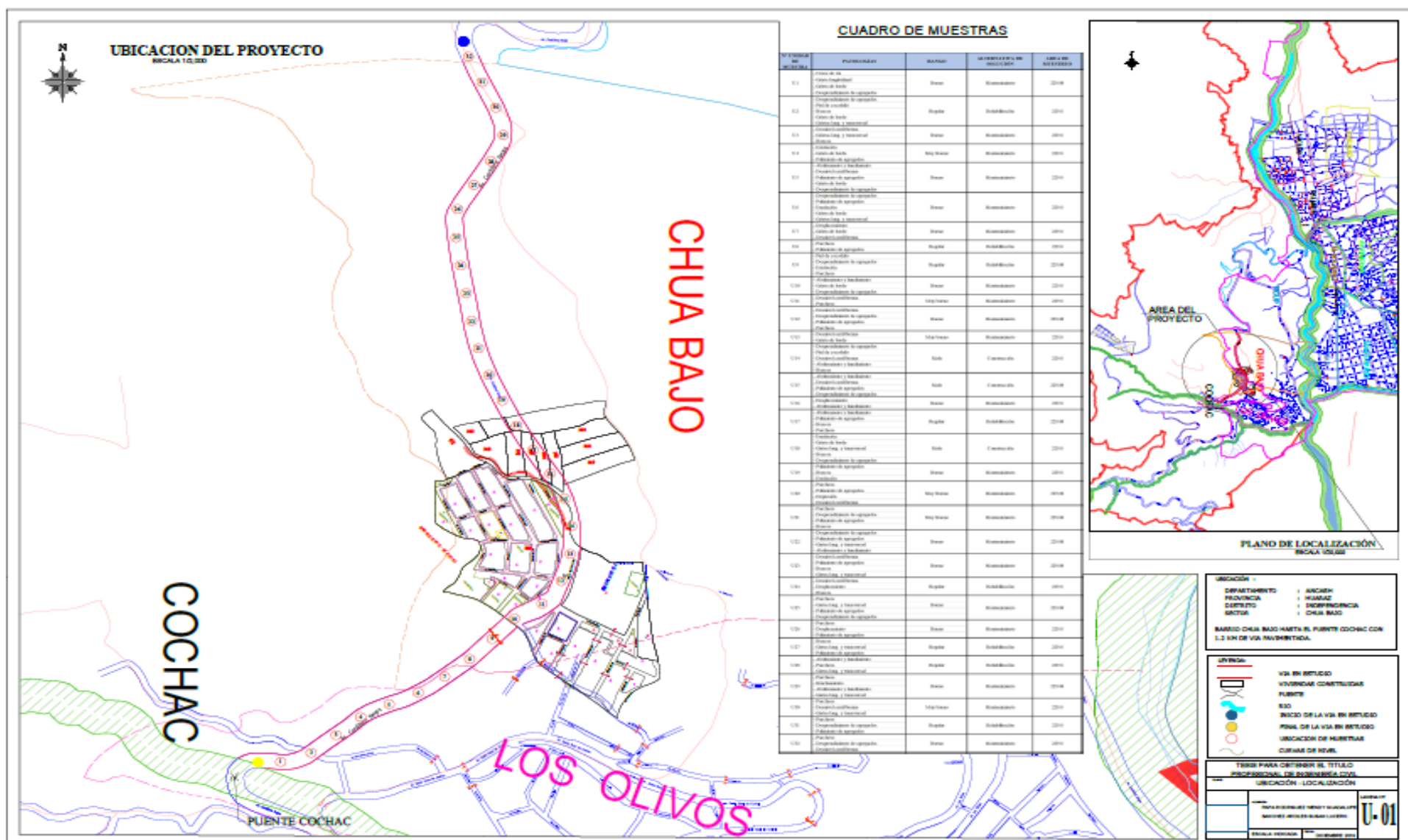
## ANEXO N°08: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

UNIDAD DE MUESTRA	PATOLOGÍAS	RANGO	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	AREA DE MUESTREO
U1	- Cruce de vía - Grieta longitudinal - Grieta de borde - Desprendimiento de agregados	Bueno	Mantenimiento	229.80
U2	- Desprendimiento de agregados - Piel de cocodrilo - Huecos - Grieta de borde - Grietas long. y transversal	Regular	Rehabilitación	229.80
U3	- Desnivel carril/berma - Grietas long. y transversal - Huecos	Bueno	Mantenimiento	229.80
U4	- Exudación - Grieta de borde - Pulimiento de agregados	Muy Bueno	Mantenimiento	229.80
U5	- Abultamiento y hundimiento - Desnivel carril/berma - Pulimiento de agregados - Grieta de borde - Desprendimiento de agregados	Bueno	Mantenimiento	229.80
U6	- Desprendimiento de agregados - Pulimiento de agregados - Exudación - Grieta de borde - Grietas long. y transversal	Bueno	Mantenimiento	229.80
U7	- Desplazamiento - Grieta de borde - Desnivel carril/berma	Bueno	Mantenimiento	229.80
U8	- Parcheos - Pulimiento de agregados	Regular	Rehabilitación	229.80
U9	- Piel de cocodrilo - Desprendimiento de agregados - Exudación - Parcheos	Regular	Rehabilitación	229.80
U10	- Abultamiento y hundimiento - Grieta de borde - Desprendimiento de agregados	Bueno	Mantenimiento	229.80
U11	- Desnivel carril/berma - Parcheos	Muy bueno	Mantenimiento	229.80
U12	- Desnivel carril/berma - Desprendimiento de agregados - Pulimiento de agregados - Parcheos	Bueno	Mantenimiento	229.80
U13	- Desnivel carril/berma - Grieta de borde	Muy bueno	Mantenimiento	229.80
U14	- Desprendimiento de agregados - Piel de cocodrilo - Desnivel carril/berma - Abultamiento y hundimiento - Huecos	Malo	Construcción	229.80
U15	- Abultamiento y hundimiento	Malo	Construcción	

	- Desnivel carril/berma - Pulimiento de agregados - Desprendimiento de agregados			229.80
U16	- Desplazamiento - Abultamiento y hundimiento	Bueno	Mantenimiento	229.80
U17	- Abultamiento y hundimiento - Pulimiento de agregados - Huecos - Parcheos	Regular	Rehabilitación	229.80
U18	- Exudación - Grieta de borde - Grietas long. y transversal - Huecos - Desprendimiento de agregados	Malo	Construcción	229.80
U19	- Pulimiento de agregados - Huecos - Exudación	Bueno	Mantenimiento	229.80
U20	- Parcheos - Pulimiento de agregados - Depresión - Desnivel carril/berma	Muy Bueno	Mantenimiento	229.80
U21	- Parcheos - Desprendimiento de agregados - Pulimiento de agregados - Huecos	Muy Bueno	Mantenimiento	229.80
U22	- Desprendimiento de agregados - Pulimiento de agregados - Grietas long. y transversal - Abultamiento y hundimiento	Bueno	Mantenimiento	229.80
U23	- Desnivel carril/berma - Pulimiento de agregados - Huecos - Grietas long. y transversal	Bueno	Mantenimiento	229.80
U24	- Desnivel carril/berma - Desplazamiento - Huecos	Regular	Rehabilitación	229.80
U25	- Parcheos - Grietas long. y transversal - Pulimiento de agregados - Desprendimiento de agregados	Bueno	Mantenimiento	229.80
U26	- Parcheos - Desplazamiento - Pulimiento de agregados	Bueno	Mantenimiento	229.80
U27	- Huecos - Grietas long. y transversal - Pulimiento de agregados	Regular	Rehabilitación	229.80
U28	- Abultamiento y hundimiento - Parcheos - Grietas long. y transversal	Regular	Rehabilitación	229.80
U29	- Parcheos - Hinchamiento - Abultamiento y hundimiento - Grietas long. y transversal	Bueno	Mantenimiento	229.80
U30	- Parcheos - Desnivel carril/berma - Grietas long. y transversal	Muy bueno	Mantenimiento	229.80
U31	- Parcheos - Desprendimiento de agregados	Regular	Rehabilitación	229.80

	- Pulimiento de agregados			
U32	- Parcheos - Desprendimiento de agregado	Bueno	Mantenimiento	229.80


# ANEXO 09: PLANOS



## ANEXO N°10: PANTALLAZO DE TURNITIN

ev.turnitin.com/app/carta/es/

feedback studio | Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, ... /0 < 100 de 100 > ?



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera **Civil**

**AUTORES:**

Papa Rodriguez, Wendy Guadalupe (ORCID: 0000-0003-4829-4186)

Sanchez Ardiles, Susan Lucero (ORCID: 0000-0001-9874-9666)

**ASESORES:**

### Resumen de coincidencias

# 26 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias		
26		
1	Entregado a Universida... Trabajo de estudiante	13 % >
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 % >
3	Entregado a Universida... Trabajo de estudiante	2 % >
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 % >
5	Entregado a Universida... Trabajo de estudiante	1 % >
6	Entregado a Universida... Trabajo de estudiante	1 % >
7	Entregado a Universida... Trabajo de estudiante	1 % >

Página: 1 de 28 | Número de palabras: 7762 | Text-only Report | High Resolution | Activado

## ANEXO N°11: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mgtr. PEDRO EMILIO MONJA RUIZ docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada **"EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO DE CHUA BAJO - PUENTE COCHAC, HUARAZ, ANCASH, 2019"**, del (de la) estudiante **PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE y SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **26%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 04 de Mayo del 2020

Mgtr. PEDRO EMILIO MONJA RUIZ  
DNI: 7584590

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## ANEXO N°12: FORMULARIO DE AURORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

### FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

#### 19. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE

D.N.I. : 77470729

Domicilio : Huacho, Valdivia

Teléfono : Fijo : Móvil : 935385818

E-mail : wendolyguer-sy-kes@hotmail.com

#### 20. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado

Título

Ingeniera Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

#### 21. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE y SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO DE CHUA BAJO - PUENTE COCHAC, HUARAZ, ANCASH, 2019

Año de publicación: 2019

#### 22. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : .....

Fecha : 10 de Diciembre 2019







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

### 21. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO

D.N.I. : 7188759

Domicilio : Pa. Pucallpa, Chovitas, Miraflores, N° 234 - Puente bajo

Teléfono : Fijo : Móvil : 972

E-mail : sanchezardiles@gmail.com

### 22. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado

Título

Ingeniera Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado : .....

Mención : .....

### 23. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE y SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL  
PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO DE CHUA BAJOS - PUENTE UCHAU,  
HUARAZ, ANCASH, 2019

Año de publicación: 2019

### 24. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : 

Fecha : 10 de Diciembre 2019



**ANEXO N°13: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

**A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

PAPA RODRIGUEZ, WENDY GUADALUPE

---

**INFORME TÍTULADO:**

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO DE CHUA BAJO - PUENTE COCHAC, HUARAZ, ANCASH, 2019

---

**PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:**

INGENIERA CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: QUINCE (15)



**Mgr. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA**

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

SANCHEZ ARDILES, SUSAN LUCERO

---

INFORME TÍTULADO:

EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA CAPA DE RODADURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, BARRIO  
DE CHUA BAJO - PUENTE COCHAC, HUARAZ, ANCASH, 2019

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: QUINCE (15)



Mgtr. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL