UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

Evaluación de patologías del pavimento mediante el PCI y VIZIR del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca, 2025

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores

Bach. Benavidez Paredes Jeiner Guillermo.

Bach. Cobeñas Jurupe Juan Pedro.

Asesor

Mg. Ing. Cachay Silva Roberto Carlos

LAMBAYEQUE – PERÚ

Fecha de sustentación: 28 de mayo de 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL

PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

Evaluación de patologías del pavimento mediante el PCI y VIZIR del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca, 2025

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

…….	…….
Dr. Ing. Cueva Campos Hamilton Vladimir	Msc. Ing. Salazar Bravo Wesley Amado
PRESIDENTE	SECRETARIO
…….	…….
Msc. Ing Davila Vidarte Domingo Jorge Luis	Msc. Ing. Cachay Silva Roberto Carlos
VOCAL	ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN





ACTA DE SUSTENTACIÓN
N° 009-2026-UI-FICSA

Siendo las 11:00 am del día 28 de mayo del 2026, se reunieron los miembros de jurado de la Tesis titulada: **"EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL PCI Y VIZIR DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2025", con código N° IC_V_2025_030,** y designado por **Resolución Decanal N° 434-2025-UNPRG-FICSA** con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis profesional antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. HAMILTON VLADIMIR CUEVA CAMPOS	**PRESIDENTE**
MSC. ING. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO	**SECRETARIO**
MSC. ING. DOMINGO JORGE LUIS DAVILA VIDARTE	**VOCAL**

Asesorado por MSC. ING. ROBERTO CARLOS CACHAY SILVA.

El acto de sustentación fue autorizado por **OFICIO VIRTUAL N° 113-2026-UIFICSA**, la tesis profesional fue presentada y sustentada por los Bachilleres: **JEINER GUILLERMO BENAVIDEZ PAREDES Y JUAN PEDRO COBEÑAS JURUPE,** tuvo una duración de 70 minutos Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva:

	NUMERO	LETRAS	CALIFICATIVO
JEINER GUILLERMO BENAVIDEZ PAREDES	16	DIECISEIS	BUENO
JUAN PEDRO COBEÑAS JURUPE	16	DIECISEIS	BUENO

Por lo que quedan APTOS para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL** de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil De Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:10; del mismo día, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

DR. ING. HAMILTON VLADIMIR CUEVA CAMPOS
PRESIDENTE

MSC. ING. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO
SECRETARIO

MSC. ING. DOMINGO JORGE LUIS DAVILA VIDARTE
VOCAL

MSC. ING. ROBERTO CARLOS CACHAY SILVA
ASESOR

JHFF/bcm.

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana".

CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo Roberto Carlos Cachay Silva, Asesor de la tesis de los Integrantes:

Bach. Benavidez Paredes Jeiner Guillermo.

Bach. Cobeñas Jurupe Juan Pedro

DE LA TESIS TITULADA: "EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL PCI Y VIZIR DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE CHANCAY BAÑOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2025".

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo 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 Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Se expide la presente según lo dispuesto en la Resolución Nº 663-2025-UNPRG-FICSA, de fecha 25 de agosto de 2025 formativa para la obtención de Grados y Títulos de la UNPRG:

Lambayeque, 27 de mayo del 2026

ATENTAMENTE,

.....
ING. ROBERTO CARLOS CACHAY SILVA
DNI. 02895975
Se Adjunta lo Siguiente:

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	16%	3%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUD

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	
3	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	
4	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	
5	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	
6	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	
7	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	
8	www.risti.xyz Fuente de Internet	
9	Saldana Marulanda, David. "Estudio comparativo de la sensibilidad de la metodologia c diseno estructural de pavimentos flexibles: metodo aashto 93 y ME-PDG v 1.1", Pontific Universidad Catolica de Chile (Chile), 2021 Publicación	
10	Submitted to Universidad Nacional de Cajamarca Trabajo del estudiante	
11	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	
12	Mikel Olazaran, Eneka Albizu. "Formación profesional, empresa e innovación en España Omnia Publisher SL, 2015 Publicación	
13	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	
14	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	

MSC. ING. CACHAY SILVA ROBERTO CARLOS
DNI: 02895975

15 Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez
Trabajo del estudiante

16 Submitted to UC - Semipresencial / A distancia
Trabajo del estudiante

17 Submitted to Universidad Militar Nueva Granada
Trabajo del estudiante

18 renati.sunedu.gob.pe
Fuente de Internet

19 repositorio.uladech.edu.pe
Fuente de Internet

20 Submitted to Universidad Técnica de Machala
Trabajo del estudiante

21 ing.una.py
Fuente de Internet

22 repositorio.urp.edu.pe
Fuente de Internet

23 tesis.usat.edu.pe
Fuente de Internet

24 Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego
Trabajo del estudiante

25 repositorio.ujcm.edu.pe
Fuente de Internet

26 repositorio.uwiener.edu.pe
Fuente de Internet

27 repositorio.upsc.edu.pe
Fuente de Internet

28 Submitted to unasam
Trabajo del estudiante

29 Submitted to Universidad Santo Tomas
Trabajo del estudiante

30 repositorio.unc.edu.pe
Fuente de Internet

31 repositorio.undac.edu.pe
Fuente de Internet



MSC. ING. CACHAY SILVA ROBERTO CARLOS
DNI: 02895975

32	revistascientificas.una.py	Fuente de Internet
33	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador	Trabajo del estudiante
34	es.scribd.com	Fuente de Internet
35	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	Trabajo del estudiante
36	Submitted to Universidad San Marcos	Trabajo del estudiante
37	repositorio.ucv.edu.pe	Fuente de Internet
38	repositorio.unp.edu.pe	Fuente de Internet
39	Submitted to Instituto Politecnico Nacional	Trabajo del estudiante
40	Submitted to Universidad Católica San Pablo	Trabajo del estudiante
41	Submitted to Universidad Nacional de Ingenieria	Trabajo del estudiante
42	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes	Trabajo del estudiante
43	es.slideshare.net	Fuente de Internet
44	Submitted to Foundation University, Islmabad	Trabajo del estudiante
45	dspace.ucuenca.edu.ec	Fuente de Internet
46	docplayer.es	Fuente de Internet
47	Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios,UNIMINUTO	Trabajo del estudiante



MSC. ING. CACHAY SILVA ROBERTO CARLOS
DNI: 02895975

48 Prieto Sanabria, Diana María. "Desarrollo de Herramienta para la Evaluación de la Gest Ambiental en Instituciones de Educación Superior: Estudio de Caso, El Plan Institucional de Gestión Ambiental (Piga) de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Sede Vivero", Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia), 2024
Publicación

49 Submitted to Universidad Tecnologica del Peru
Trabajo del estudiante

50 www.slideshare.net
Fuente de Internet

51 repositorio.usanpedro.edu.pe
Fuente de Internet

52 reunir.unir.net
Fuente de Internet

53 tesis.pucp.edu.pe
Fuente de Internet

54 www.powershow.com
Fuente de Internet

55 ri.uaemex.mx
Fuente de Internet

56 upnblib.pedagogica.edu.co
Fuente de Internet

57 www.china-auto-parts-manufacturer.net
Fuente de Internet

58 www.tdx.cat
Fuente de Internet

59 www2024.socialwatch.org
Fuente de Internet

60 "Inter-American Yearbook on Human Rights / Anuario Interamericano de Derechos Humanos, Volume 10 (1994)", Brill, 1996
Publicación

61 Pablo Ibieta, Valentina Tapia, Claudia Venegas, Mary Hausdorf, Harald Takle. "Chapter Chilean Salmon Farming on the Horizon of Sustainability: Review of the Development o Highly Intensive Production, the ISA Crisis and Implemented Actions to Reconstruct a More Sustainable Aquaculture Industry", IntechOpen, 2011
Publicación

62 network.bepress.com
Fuente de Internet

MSC. ING. CACHAY SILVA ROBERTO CARLOS
DNI: 02895975

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Jeiner Guillermo. Benavidez Paredes
Título del ejercicio:	Trabajos
Título de la entrega:	Tesis
Nombre del archivo:	TESIS_BENAVIDEZ_-_COBE_AS_INFORME_FINAL.docx
Tamaño del archivo:	6.6M
Total páginas:	81
Total de palabras:	13,487
Total de caracteres:	73,920
Fecha de entrega:	27-may-2026 02:03p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2970750063



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE SISTEMAS Y DE ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS

Evaluación de patologías del pavimento mediante el PCI y VIZIR del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca, 2025

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Autores

Bach. Benavidez Paredes Jeiner Guillermo.

Bach. Cobeñas Jurupe Juan Pedro.

Asesor

Mg. Ing. Cachay Silva Roberto Carlos

LAMBAYEQUE – PERÚ

Fecha de sustentación: 28 de mayo de 2026

1

.....

Msc. ing. Cachay Silva Roberto Carlos

DNI: 02895975

Derechos de autor 2026 Turnitin. Todos los derechos reservados.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y hermanos, por su amor, constante apoyo y motivación en mi desarrollo personal y formación profesional, así como a la familia que formé, por ser esa motivación para siempre darlo todo y seguir adelante.

Bach. Benavidez Paredes Jeiner Guillermo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios y a mi familia por el apoyo, amor, confianza y la formación a nivel personal y profesional

Bach. Cobeñas Jurupe Juan Pedro

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su apoyo, especialmente a mi tío Segundo y prima Claudia, que supieron inculcarme el gusto por las matemáticas, y a mis amigos, especialmente a Arnold, Christian, Frank y Wilder, que me enseñaron a mantenerme enfocado en mis objetivos.

Bach. Benavidez Paredes Jeiner Guillermo

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mis padres por apoyarme siempre en mis estudios, a mi familia por todos sus consejos y motivación, y agradecer de manera general a todas mis amistades que me ayudaron a superarme tanto a nivel académico, a nivel laboral y a nivel personal.

Bach. Cobeñas Jurupe Juan Pedro

INDICE

I. INTRODUCCION 11
1.1 Realidad problemática. 11
1.2 Formulación Del Problema General 12
1.3 Justificación 12
II. MARCO TEÓRICO 14
2.1 Antecedentes de la investigación. 14
2.2 Bases teóricas. 23
2.3 Operacionalización o categorización de variables 32
III. Diseño metodológico 35
IV. Resultados 38
V. DISCUCIÓN. 64
VI. CONCLUCIONES. 70
VII. RECOMENDACIONES. 71
VIII. BIBLIOGRAFÍA. 72
IX. ANEXOS. 75

INDICE DE TABLAS

Tabla 01. *Tabla de recopilación de datos de pavimento flexible.* *25*

Tabla 02 *Cuadro de Operacionalización de variables.* *34*

Tabla 03 *Ubicación de falla superficial PCI Calle Nueva.* *38*

Tabla 04 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. 1.* *38*

Tabla 05 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. 2.* *39*

Tabla 06 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. 13 de Junio.* *39*

Tabla 07 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. 21 de Noviembre.* *40*

Tabla 08 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. 21 Chota.* *40*

Tabla 09 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. Las Flores.* *40*

Tabla 10 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. Los Baños.* *41*

Tabla 11 *Ubicación de falla superficial PCI Jr. Miguel Coronado.* *41*

Tabla 12 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Calle Nueva* *42*

Tabla 13 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 1 – U1.* *43*

Tabla 14 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 1 – U3.* *44*

Tabla 15 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 2 – U1.* *45*

Tabla 16 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U1.* *46*

Tabla 17 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U3.* *47*

Tabla 18 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U5.* *48*

Tabla 19 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U7.* *49*

Tabla 20 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U10.* *50*

Tabla 21 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U12.* *51*

Tabla 22 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 21 de Noviembre – U1.* *52*

Tabla 23 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Chota – U1.* *53*

Tabla 24 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Chota – U3.* *54*

Tabla 25 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U1.* *55*

Tabla 26 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U3.* *56*

Tabla 27 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U5.* *57*

Tabla 28 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Los Baños – U1.* *58*

Tabla 29 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Miguel Coronado– U1.* *59*

Tabla 30 *Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Miguel Coronado– U3.* *60*

Tabla 31 *Cálculo del PCI – Calle Nueva.* 61

Tabla 32 *Cálculo del PCI – Jr. 1.* 61

Tabla 33 *Cálculo del PCI – Jr. 2.* 61

Tabla 34 *Cálculo del PCI – Jr. 13 de Junio.* 62

Tabla 35 *Cálculo del PCI – Jr. 21 de Noviembre* 62

Tabla 36 *Cálculo del PCI – Jr. Chota.* 62

Tabla 37 *Cálculo del PCI – Jr. Las Flores.* 63

Tabla 38 *Cálculo del PCI – Jr. Los Baños.* 63

Tabla 39 *Cálculo del PCI – Jr. Los Baños.* 63

RESUMEN

La investigación tiene como propósito analizar el estado de las vías de pavimento rígido en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, en el departamento de Cajamarca, mediante la aplicación de los métodos de evaluación PCI y VIZIR. El estudio surge ante la necesidad de conocer las condiciones reales del pavimento, debido a que el deterioro progresivo de las losas de concreto puede afectar la transitabilidad, la seguridad vial y la vida útil de la infraestructura. En ese sentido, la investigación busca responder qué resultados se obtendrán al evaluar las patologías presentes en el pavimento utilizando ambos métodos de análisis.

La hipótesis plantea que la aplicación conjunta de los métodos PCI y VIZIR permitirá identificar el nivel de deterioro del pavimento y establecer un diagnóstico técnico que facilite la formulación de medidas correctivas adecuadas. Para ello, se realizará una inspección visual de las vías del casco urbano con el fin de localizar las fallas superficiales existentes en el pavimento rígido. Dichas patologías serán registradas y clasificadas de acuerdo con los criterios y catálogos establecidos por cada uno de los métodos de evaluación.

Posteriormente, las fallas se identificaron y catalogaron con el propósito de determinar el índice de condición del pavimento mediante el método PCI encontrando en la Calle Nueva un PCI de 96, el Jr. 1 un PCI de 94.5 y Jr. 13 de junio un PCI de 88.67 con un estado **excelente** siendo los mejor conservados. Asimismo, el Jr. 21 de noviembre, Jr. Las Flores, Jr. Los Baños y Jr. Miguel Coronado se encuentran en estado **muy bueno**, el Jr. Chota se encuentra en un estado **bueno** y el Jr. 2 en un estado **regular**. Es preciso mencionar que no fue posible aplicar el método VIZIR por las razones posteriormente mencionadas.

Palabras claves: patologías de pavimentos, método PCI, método VIZIR

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the condition of rigid pavement roads in the urban area of the Chancay Baños district, in the department of Cajamarca, using the PCI and VIZIR evaluation methods. The study arises from the need to understand the actual condition of the pavement, as the progressive deterioration of concrete slabs can affect trafficability, road safety, and the lifespan of the infrastructure. Therefore, the research seeks to determine the results that will be obtained by evaluating the existing pavement pathologies using both analysis methods.

The hypothesis is that the combined application of the PCI and VIZIR methods will allow for the identification of the level of pavement deterioration and the establishment of a technical diagnosis that will facilitate the formulation of appropriate corrective measures. To this end, a visual inspection of the roads in the urban area will be carried out to locate existing surface defects in the rigid pavement. These pathologies will be recorded and classified according to the criteria and catalogs established by each evaluation method.

Subsequently, the defects were identified and categorized to determine the pavement condition index (PCI) using the PCI method. Calle Nueva had a PCI of 96, Jr. 1 had a PCI of 94.5 and Jr. 13 de Junio had a PCI of 86.67 have an **excellent** condition, they are the best preserved. Jr. 21 de noviembre, Jr. las flores, Jr. los baños and Jr. Miguel Coronado, have a **very good** condition, Jr. Chota has a **good** condition and Jr. 2 has a regular condition. It should be noted that the VIZIR method could not be applied for the reasons explained below.

Keywords: pavement pathologies, PCI method, VIZIR method

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad problemática.

En diferentes países del mundo, la infraestructura vial enfrenta problemas relacionados con el deterioro progresivo de los pavimentos debido al aumento del tránsito vehicular, las condiciones climáticas y la falta de mantenimiento adecuado. En el caso de los pavimentos rígidos, con el paso del tiempo suelen presentarse patologías como fisuras, fallas en las juntas, desprendimientos superficiales y deformaciones que afectan su desempeño estructural y funcional. Esta situación ha motivado el desarrollo y aplicación de metodologías técnicas que permiten evaluar de manera sistemática el estado de los pavimentos, entre las cuales destacan el método PCI (Pavement Condition Index) y el método VIZIR. Estas herramientas facilitan la identificación y clasificación de los daños presentes en la superficie de rodadura, permitiendo establecer diagnósticos confiables para la toma de decisiones en la gestión vial. Sin embargo, en muchas ciudades aún se evidencia una limitada aplicación de evaluaciones periódicas, lo que dificulta planificar adecuadamente las actividades de mantenimiento y rehabilitación.

En el contexto peruano, gran parte de las vías urbanas presenta signos de desgaste y deterioro como consecuencia del incremento del parque automotor, el tránsito pesado, las condiciones climáticas y la insuficiente implementación de programas de conservación vial. Aunque se han desarrollado proyectos de pavimentación y mejoramiento de calles en diferentes regiones del país, en numerosos casos estas infraestructuras no cuentan con evaluaciones técnicas que permitan conocer su condición actual y el nivel de deterioro que presentan. Esta situación limita la gestión de la infraestructura vial, ya que las intervenciones suelen realizarse cuando el daño es avanzado. En este escenario, el uso de metodologías como PCI y VIZIR representa una alternativa técnica importante para identificar las patologías existentes en el pavimento, establecer su grado de afectación y orientar de manera más eficiente las acciones de mantenimiento.

En el distrito de Chancay Baños, perteneciente al departamento de Cajamarca, las vías del casco urbano construidas con pavimento rígido muestran diversos indicios de

deterioro asociados al uso constante, a las condiciones ambientales propias de la zona y a la ausencia de evaluaciones técnicas periódicas. En varias calles se pueden observar fallas superficiales como fisuras, desgaste del concreto y deterioro en las juntas, las cuales afectan la calidad del pavimento y el confort de los usuarios. A pesar de esta problemática, no se dispone de estudios detallados que permitan determinar de manera objetiva el estado actual de las vías ni el nivel de deterioro existente. Frente a esta situación, resulta necesario realizar una evaluación técnica de las patologías del pavimento mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR, con el propósito de obtener un diagnóstico preciso del estado de las calles y contribuir a la formulación de medidas adecuadas de mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura vial del distrito.

1.2 Formulación Del Problema General

¿Qué resultados se obtendrán de la evaluación de patologías del pavimento mediante los métodos PCI y VIZIR del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca?

1.3 Justificación

La justificación técnica de este estudio radica en la necesidad de diagnosticar el estado estructural y funcional del pavimento mediante metodologías estandarizadas para optimizar la inversión pública. El uso del PCI (Pavement Condition Index) permite cuantificar objetivamente la severidad y densidad de fallas superficiales, mientras que el método VIZIR complementa el análisis clasificando el índice de deterioro superficial y estructural. Esta evaluación bimodal facilita la priorización de intervenciones de mantenimiento preventivo o correctivo en el casco urbano de Chancay Baños. Al aplicar estos índices en la accidentada topografía de Cajamarca, se garantiza una gestión vial basada en datos técnicos que prolongan la vida útil de la vía.

Desde la perspectiva económica, la presente investigación resulta importante porque permitió contar con un diagnóstico del estado del pavimento el mismo que ayudará a

optimizar la inversión en infraestructura vial. Al identificar las zonas que presentan un mayor deterioro, con esta información las autoridades podrán priorizar adecuadamente las intervenciones de mantenimiento, evitando gastos innecesarios en reparaciones tardías o reconstrucciones completas. De esta manera, el presente estudio aportará datos a la gestión y así distribuir de manera más eficiente de los recursos públicos destinados a la conservación de los pavimentos, reduciendo costos a largo plazo y prolongando la vida útil del mismo.

En el ámbito ambiental, la evaluación del estado del pavimento permitirá proponer acciones de mantenimiento oportuno que reduzcan la necesidad de intervenciones mayores, las cuales generalmente implican un mayor consumo de materiales, energía y generación de residuos de construcción. Al intervenir de manera preventiva en las vías que presentan deterioro, se puede disminuir el impacto ambiental asociado a la rehabilitación o reconstrucción de pavimentos. Además, un pavimento en buenas condiciones contribuye a una circulación vehicular más eficiente, lo que puede reducir el consumo de combustible y, en consecuencia, la emisión de contaminantes.

Desde el punto de vista social, esta investigación tiene relevancia porque el estado de las vías influye directamente en la calidad de vida de la población. Las calles en buen estado facilitan la transitabilidad segura de peatones y vehículos, mejoran la accesibilidad a servicios básicos y favorecen el desarrollo de actividades económicas y sociales dentro del distrito. Al proporcionar información técnica sobre el estado del pavimento del casco urbano de Chancay Baños, el estudio contribuirá a que las autoridades locales desarrollen estrategias adecuadas de mantenimiento vial, lo que se traducirá en mejores condiciones de transitabilidad, mayor seguridad y bienestar para la población.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

Antecedentes internacionales

Un artículo científico menciona que, en Brasil, las carreteras son el principal medio de transporte, pero la mala calidad en su construcción provoca defectos que generan incomodidad e inseguridad para los usuarios. Para que los pavimentos se construyan de manera eficiente y económica, es necesario un estudio más profundo que identifique los factores que causan las patologías y aplique soluciones correctivas adecuadas. Este artículo tiene como objetivo identificar las posibles causas de las patologías en pavimentos asfálticos y verificar cuáles están presentes. Las patologías comunes en pavimentos flexibles incluyen fisuras, hundimientos y baches, generalmente causadas por mala ejecución, materiales de baja calidad, variaciones de temperatura y exceso de carga. El estudio resalta la importancia de utilizar materiales de calidad y supervisar rigurosamente la ejecución para evitar problemas futuros (Silva Barreto dos Santos et al., 2024)

En un estudio de analizo la viabilidad del uso de drones para mapear e inspeccionar las manifestaciones patológicas en pavimentos asfálticos, en comparación con los métodos tradicionales. Se establecieron parcelas de muestreo cada 20 metros, con una extensión de 6 metros, totalizando 20 estaciones donde se registraron las manifestaciones patológicas y se calculó el Índice Global de Gravedad para el área en cuestión. Los resultados obtenidos mediante las metodologías de referencia y alternativa se compararon en función de las patologías identificadas y el tiempo dedicado a los levantamientos. Los hallazgos mostraron que el uso de drones es viable para la inspección de patologías en pavimentos asfálticos, basándose en la Norma DNIT 006/2003 - PRO, y se lograron resultados similares a los del método tradicional, pero con una reducción significativa del tiempo de operación del 33,3% (Vasconcelos Fernandez et al., 2021)

En la tesis titulada “Análisis comparativo de la malla vial rural de Colombia y la de los países suramericanos fronterizos”, Se observó que todos los países estudiados

evalúan sus vías pavimentadas y no pavimentadas por medio de una metodología visual, los cuales se caracterizan por realizar una calificación de los deterioros que se presentan en la vía a evaluar y con estos valores se calcula un puntaje de condición que clasifica a la carretera según unos rangos predeterminados. (Murgas Meza & Almenares Gómez, 2021). Así mismo, en el caso de Brasil, la metodología para la evaluación visual del índice de condición de una carretera se llama Índice de Condición de Pavimento de Vías No Pavimentadas (ICMNP) y en Perú, se le denomina condición de carreteras no pavimentadas. Esta última posee característica diferencia, debido a que en este procedimiento las carreteras comienzan con una puntuación máxima de estado de condición (500 puntos) y dependiendo de los deterioros que posea, se le va restando puntaje hasta la condición real. (Murgas Meza & Almenares Gómez, 2021).

Un estudio tiene como objetivo analizar las patologías más comunes en pavimentos flexibles y el uso de geosintéticos como refuerzo, mediante una revisión bibliográfica. La metodología utilizada fue una investigación de revisión bibliográfica, de carácter exploratorio y descriptivo con enfoque cualitativo. Patologías como la exudación, el desgaste y el escorregamiento se deben principalmente a problemas con la masa ligante: la exudación ocurre por altas temperaturas, el desgaste por condiciones climáticas adversas y el escorregamiento por fallas constructivas. Las fisuras y grietas son consecuencia del exceso de carga sobre la superficie del asfalto. Las "panelas" y los baches son patologías resultantes de estas, con rupturas estructurales que afectan capa por capa. A pesar de la geografía propicia para patologías, un mayor control de calidad en la ejecución y mantenimientos preventivos y correctivos pueden mantener los pavimentos asfálticos en condiciones de seguridad adecuadas para los usuarios (Cavalcante, 2021)

En el artículo científico “Efectos de la variabilidad de los datos iniciales en el índice de condición del pavimento y predicción de su deterioro”, concluyo que del análisis de los resultados de las 3 vías seleccionadas para evaluación del estado del pavimento, se obtuvo una variabilidad significativa en 2 de ellas, en el que su coeficiente de variación supero al 30%. Estas vías son las que presentan un mayor

número de daños del pavimento en su carpeta asfáltica, dándonos un indicio de que este es un factor que puede influir en la toma de datos (Andrade y otros, 2021). Con respecto a la evaluación de la variabilidad en el modelo se puede evidenciar que una existe variabilidad homogénea, debido a que el coeficiente de Pearson calculado para cada vía con respecto a su edades menor al 30%, a excepción de la vía reconstruida, en la que sus datos nos indican que su variabilidad no es homogénea, (Andrade y otros, 2021).

Antecedentes nacionales

En una tesis analizo y evaluó la infraestructura vial de la avenida Mariano Lino Urquieta en Moquegua, enfocándose en los daños del pavimento flexible. Se utiliza el Método Pavement Condition Index (PCI), respaldado por la norma ASTM D6433-07, que incluye un procedimiento de evaluación que abarca el registro, mediciones in situ mediante una inspección visual identificando las principales patologías. Tras el registro de las condiciones, se realiza un trabajo de gabinete para catalogar las fallas según la metodología. El tramo estudiado tiene una longitud de 1000 metros y está compuesto por dos carriles. El procesamiento de datos dio como resultado un PCI de 48, lo que implicó que el pavimento se encuentra en estado regular. Durante la evaluación, se identificaron las patologías más frecuentes, como grietas, parcheo y huecos. Los resultados, respaldados por pruebas de hipótesis, validan el estado estructural de la carretera (Tapia Vaca, 2024)

Un estudio aborda el estado de la superficie del pavimento flexible en la Av. Pedro Sayán – Barranca, 2021, utilizando el método PCI. Su objetivo es evaluar dicha superficie para proponer mejoras. La investigación es aplicada, descriptiva, no experimental y transversal. La población y muestra se centraron en un tramo específico de la avenida, desde el Km0+00 hasta el Km0+976,5. Se formuló la hipótesis de que el pavimento se encuentra en un estado regular. La recolección de datos se realizó a través de observaciones in situ y análisis documental, utilizando fichas técnicas como instrumento. Los resultados revelaron que el PCI aplicado a 31 unidades muestrales permitió obtener datos cuantificables, destacando que las grietas

longitudinales fueron la patología más frecuente. La severidad de estas grietas fue baja en 125 casos, media en 37 y alta en 7. El tramo con más patologías fue la unidad muestral 17, con 6 patologías, mientras que las unidades 12, 19 y 29 presentaron 5. Se concluyó que el promedio de PCI en la sección es de 58.25, indicando un estado "Bueno" (Ramos Romero & Ramos Romero, 2023).

En una investigación se evaluó la incidencia de las patologías del concreto en esta avenida, mientras que los objetivos específicos incluyeron determinar el índice de condición de los pavimentos y los tipos de patologías presentes. Este estudio es descriptivo, no experimental y de corte transversal, centrándose en el análisis del problema sin recurrir a laboratorios. Utilizamos el método numérico del PCI, obteniendo un resultado del 44.80%, lo que indica una condición de pavimento REGULAR. Identificamos un total de 445 daños, siendo la falla más común el pulimento de agregados, con un 33.03%. En conclusión, el estado del pavimento es regular, lo que sugiere la necesidad de realizar mantenimiento rutinario, correctivo y preventivo para prolongar la vida útil de la vía (Nieto Mancilla & Ricaldi Arias, 2021).

En una tesis titulada "Evaluación superficial del pavimento en calle Tarapacá tramo ovalo Cuzco hasta Avenida Gustavo Pinto, distrito de Tacna – 2021", se evaluó 1307.53 m^2, y un PCI de 45.60, que corresponde a una clasificación de regular. (Aguirre Alvarado & Chambilla Aduvirre, 2021),también se obtuvo: parches con 483.64 m^2, piel de cocodrilo con 95.16 m^2, abultamiento y hundimiento con 37.5 m^2, exudación con 6.2 m^2, fisura de borde con 3.8m, fisura longitudinal con 3m y baches con 2.2 und, la severidad de las fallas identificadas varía en su mayoría entre medio y alto lo que indica la falta de mantenimiento en esta vía, (Aguirre Alvarado & Chambilla Aduvirre, 2021).

Una investigación tuvo como objetivo evaluar el estado del pavimento flexible en la carretera que va del km 14+000 al km 22+000 hacia el distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, utilizando la metodología del PCI. Se establecieron 15 unidades de muestreo, cada una con un área de 280 m^2, representando todo el tramo. Siguiendo la normativa ASTM D 6433, se identificaron las patologías del pavimento, su severidad

y cantidad. Los resultados mostraron que las fallas más frecuentes fueron: huecos/baches (35%), ahuellamiento (27%), desprendimiento de agregados (22%), pulimento de agregados (15%) y piel de cocodrilo (1%). El PCI promedio del tramo fue de 29.67, indicando un estado de conservación pobre. Se propusieron alternativas de solución para los diversos problemas detectados en el pavimento (Mendoza Hurtado & Heredia Tarrillo, 2024)

Una investigación tuvo como objetivo examinar el estado del pavimento rígido en la calle Huamantanga, en Jaén, utilizando la metodología del PCI. Se estudiaron 400 losas de concreto, estableciendo 20 unidades de muestreo, cada una compuesta por 20 paños de concreto. Se evaluaron todas las muestras para obtener datos representativos sobre el estado del pavimento. Se identificaron las patologías existentes, su severidad y cantidad, destacando las fallas más comunes: daño en sello de junta (21.80%), pulimentos de agregados (16.13%), parche grande (15.69%) y descascaramiento de junta (14.88%). El PCI promedio del tramo evaluado fue de 25.68, indicando un estado de conservación Malo. Se propusieron alternativas preventivas y correctivas para abordar los diversos problemas del pavimento (Lizana Cusquisiban & Vargas Vasquez, 2024)

En su tesis titulada “Condición de superficie de pavimentos rígidos analizados mediante métodos convencionales-calles Andrés Avelino Cáceres y Casa Blanca, Santo Tomas, Cusco-2020”, se encontró una cantidad de 26 baches en la calle Andrés Avelino Cáceres y 17 baches en la calle casa blanca, haciendo un total 43 baches encontrados en toda la zona de estudio. (Quispe Vera & Condor Buitron), así mismo, la condición de superficie de pavimentos rígidos analizados mediante métodos convencionales es de 73% en el VIZIR Y 88% en el PCI encontrándonos en un rango valido y bueno, (Quispe Vera & Condor Buitron).

En una tesis su objetivo principal era identificar el estado actual de los pavimentos en Huánuco utilizando la técnica del PCI, para evaluar la necesidad de mejoras o rehabilitaciones. Se realizó un estudio de campo en las principales vías de la ciudad, inspeccionando las características, cantidades y niveles de daño en 134 unidades de muestreo. El análisis arrojó un PCI promedio de 65.32, clasificando el estado de los

pavimentos como Bueno. Los resultados indican que es necesario llevar a cabo acciones de mantenimiento para las fallas detectadas. En el capítulo de Prueba de Hipótesis, se utilizó la media aritmética del PCI para obtener una evaluación precisa del estado de las carreteras. Finalmente, se propusieron soluciones de reparación basadas en el tipo y severidad de las fallas observadas, lo que permitirá restaurar y optimizar el pavimento dañado (Gonzales Arellano, 2024)

En su tesis titulada, Evaluación del estado superficial y correlación de los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible "Evaluación del estado superficial y correlación de los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible", se concluyó que los índices de condición superficial del pavimento presentan una fuerte relación mediante los modelos de regresión lineal con coeficientes de correlación negativa y directa, es decir, si el PCI aumenta el VIZIR tiende a disminuir y viceversa. (Cerdan Peña & Pariachi Jimenez, 2022), finalmente, se debe tener en cuenta que las diferencias más relevantes establecidas entre ambas metodologías, se tiene al método PCI como uno de los más complejos de desarrollar, con la salvedad de que considera todos los deterioros presentes en el pavimento. Contrario a ello, el método VIZIR solo valora los daños de tipo estructural, lo cual puede generar una deficiente evaluación de la vía y por consiguiente una inconsistencia en los criterios para su reparación, (Cerdan Peña & Pariachi Jimenez, 2022).

En la tesis titulada "Evaluación con el método PCI y MTC para mejorar el mantenimiento de pavimentos flexibles en la Avenida Roma, distrito de Trujillo, 2019", se identificó el índice del PCI de la Av. Roma para lo cual es de 32.92 y de acuerdo al rango del PCI tiene a ser una calificación MALO. (Chaiña Sucasaca & Chaiña Arapa, 2021), así mismo, se identificó el índice del MTC de la Av. Roma para lo cual es de 761.67 y de acuerdo al rango del MTC tiene a ser una calificación REGULAR. (Chaiña Sucasaca & Chaiña Arapa, 2021), también, se obtuvo la información acerca de pavimentos, y se realizara una rehabilitación de pavimentos según la tabla del PCI. (Chaiña Sucasaca & Chaiña Arapa, 2021).

En una tesis se evaluó la Calle Circunvalación del distrito de Tambogrande, en la provincia de Piura, se han observado diversas patologías en el pavimento rígido que

se evaluarán para identificar las fallas presentes. Esta investigación utilizará el método PCI para determinar el Índice de Condición del Pavimento en esta calle, analizando 14 muestras para identificar los tipos de fallas y el estado del pavimento. Se encontraron patologías como: "Grieta de Esquina" (4.08%), "Losa Dividida" (1.98%), "Sello de Junta" (31.75%), "Grieta Lineal" (6.98%), "Parcheo Grande" (0.13%), "Pulimento de Agregados" (8.04%), "Desconchamiento" (35.84%), "Retracción" (1.32%), "Descascaramiento de Esquina" (3.43%) y "Descascaramiento de Junta" (6.46%). La patología más frecuente fue el Desconchamiento, con un 35.84%. El área de estudio obtuvo un PCI promedio de 63.43%, lo que indica que el estado del pavimento es bueno, aunque es importante abordar las patologías existentes para mejorar la transitabilidad vehicular (Atoche Chunga & Calva Alvarez, 2021).

En un proyecto de tesis se llevó a cabo en la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Martín con el objetivo de obtener una titulación en Ingeniería Civil y contribuir a la conservación del pavimento en la carretera vecinal Morales – San Pedro. Se realizó un diagnóstico visual para identificar las patologías presentes en el pavimento, determinando la ubicación y magnitud de las fallas. Esto permitió conocer la situación actual del pavimento y estimar las áreas comprometidas, facilitando la propuesta de acciones de reparación y mantenimiento. Se llevaron a cabo estudios sobre normatividad vigente y gestión relacionada. El diagnóstico reveló un pavimento flexible con fallas estructurales y superficiales, como fisuras y baches. Se elaboraron programas de acción utilizando diagramas de flujo y PERT-CPM para reparar las patologías y establecer un mantenimiento anual. Como resultado, se logró una identificación visual completa del pavimento y la creación de diagramas de programación para el mantenimiento vial (Arpasi Vega, 2023)

Antecedentes locales

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la condición superficial del pavimento rígido de la Calle Elías Aguirre en el distrito de Jayanca, Lambayeque, utilizando el Método PCI. Los objetivos específicos incluyen determinar el índice de condición del pavimento, identificar las fallas más comunes y las de mayor severidad,

así como elaborar un presupuesto para el mantenimiento de la calle. Se empleó una metodología básica, descriptiva y explicativa, con un diseño no experimental y un enfoque cuantitativo. La población de estudio se centró en la Calle Elías Aguirre, permitiendo un análisis detallado de su estado y la formulación de estrategias de mantenimiento adecuadas. Esta evaluación es fundamental para mejorar la infraestructura vial en la zona (Solis Santoyo, 2021)

En la tesis titulada "Evaluación de daños superficiales, capacidad estructural y diseño del pavimento flexible en la urb. Villas del Norte, urb. Los Cedros, urb. Villas del Sol y urb. Las Palmas, distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, 2020", obtuvo que de acuerdo a la topografía se determinó que, en función a la clasificación orográfica, el terreno pertenece a la clasificación tipo 1, terreno plano. (Gonzales Torres, 2022), así mismo, se encontró "un valor PCI de 42.59, el cual pertenece a un índice de condición Regular. Los daños que se encontraron presentes son: Grietas Longitudinal y Transversal, Parcheo, Huecos y Desprendimiento de Agregados" (Gonzales Torres, 2022).

En un artículo aborda un estudio sobre la clasificación automática de imágenes de pavimentos mediante redes neuronales convolucionales (CNN). El modelo desarrollado alcanzó una precisión del 96.90% en la validación, lo que demuestra su capacidad para identificar defectos como grietas y deterioros. Se aplicaron técnicas avanzadas, como la transferencia de aprendizaje y el preprocesamiento de imágenes, para optimizar su rendimiento. También se analizó la integración de datos multimodales y la validación en contextos reales para mejorar su aplicabilidad. Los resultados resaltan el potencial de las CNN para revolucionar la gestión del mantenimiento de infraestructuras viales, ofreciendo una herramienta eficaz para la detección temprana de fallas (Cueva-Campos et al., 2024)

En una tesis de maestría titulada "Aplicación del método VIZIR para la evaluación superficial del pavimento flexible en la avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo", se llevó a cabo el cálculo del índice de fisuración, el índice de deformación y el deterioro superficial final de la calzada margen derecha de la Avenida Francisco Bolognesi. Se encontró que el 60% de la avenida presenta daños del Tipo "A", como

fisuras longitudinales por fatiga, mientras que el 33.33% muestra daños del Tipo “B”, que incluyen la pérdida de la película ligante y el pulimento de agregados. Además, el 6.7% de la avenida no presenta daños significativos. También se determinó que, en la Avenida Francisco Bolognesi, ambas calzadas (margen derecha e izquierda) tienen más del 70% de su evaluación superficial clasificada como “buena” (Quiroz Ayasta, 2022).

Una investigación tuvo como objetivo analizar las patologías del pavimento rígido siguiendo los lineamientos de control del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Para ello, se seleccionó una vía de 1,27 km de pavimento de concreto que presentaba daños significativos. Se evaluó el valor de CBR de la subrasante y subbase del pavimento, además de realizar extracciones de núcleos diamantinos para determinar la resistencia a la compresión como parte del análisis estructural. A través de fichas técnicas basadas en el manual de mantenimiento vial, se recopiló información sobre la extensión de las patologías para evaluar su condición. Los resultados mostraron que el CBR de la subrasante y subbase son aceptables, pero la resistencia a la compresión f’c de los núcleos es baja (promedio de 142 kg/cm²). Las patologías más comunes fueron desprendimientos, fisuras longitudinales y transversales, tratamiento superficial, baches y reparaciones. Se concluyó que el pavimento rígido de la vía presenta condiciones deficientes, siendo necesario reparar estos daños, especialmente en la sección central, que es una zona comercial (Cabanillas Galvez, 2022).

Uno de los principales problemas en el país es la escasez de pavimentos, que ha disminuido en la última década. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), en 2020 se pavimentaron solo 194.4 km de carreteras, una cifra significativamente inferior (-89.5%) a los 1,853.7 km de 2019 (ComexPerú, 2023). Esta tendencia también se observa en el departamento de Lambayeque, especialmente en el distrito de La Victoria, donde es crucial evaluar el deterioro de los pavimentos existentes para implementar medidas correctivas. La presente investigación se centra en evaluar las patologías del pavimento en la Avenida Gran Chimú, utilizando los métodos PCI y VIZIR. Los resultados mostraron que en el

tramo 01, el método PCI clasificó el pavimento como malo, mientras que el método VIZIR lo consideró regular. En el tramo 02, el método PCI también indicó un pavimento malo, pero el método VIZIR lo evaluó como bueno (Zuñiga Coronel & Alarcon Lima, 2024)

En la tesis titulada "Evaluación de daños superficiales y capacidad estructural del pavimento utilizando el índice de condición del pavimento y la deflectometría en Santa Rosa, Chiclayo, 2019", se evaluaron 84,920.94 m² de vías, de las cuales el 85.46% corresponde a pavimento flexible y el 14.54% a pavimento rígido (Chaname Cerna, 2021). Se encontró que el 77.01% del pavimento flexible está en estado excelente, el 8.69% en muy bueno, el 6.72% en bueno, el 6.89% en regular y solo el 0.69% en malo. En cuanto al pavimento rígido, el 89.57% se clasifica como excelente, el 4.38% como muy bueno y el 6.05% como regular. Los principales daños en el pavimento flexible incluyen meteorización/desprendimiento de agregados (18.11% severidad media y 34.27% baja), piel de cocodrilo (30.70% baja), grietas longitudinales y transversales (13.14% baja), y huecos (1.24% alta y 2.54% baja) (Chaname Cerna , 2021).

2.2 Bases teóricas.

El Índice de Condición del Pavimento (PCI) es uno de los métodos más utilizados a nivel mundial para evaluar el estado superficial de los pavimentos a partir de inspecciones visuales sistemáticas. Este procedimiento permite identificar los diferentes tipos de deterioro presentes en la superficie de rodadura, estimar su gravedad y cuantificar el impacto que tienen sobre el desempeño del pavimento. El método fue desarrollado inicialmente por el U.S. Army Corps of Engineers y posteriormente fue estandarizado por ASTM International mediante la norma ASTM D6433, que establece los procedimientos para la evaluación de pavimentos en carreteras y áreas de estacionamiento.

Desde el punto de vista conceptual, el PCI se define como un indicador numérico que refleja el estado de conservación de un pavimento en función de las fallas visibles que

presenta. Este índice se expresa en una escala que varía entre **0 y 100**, donde los valores cercanos a 100 representan pavimentos en excelente estado y los valores bajos indican deterioro avanzado. Según Flintsch y McGhee, el PCI constituye una herramienta clave dentro de los sistemas de gestión de pavimentos porque permite transformar la observación de daños en un valor cuantificable que facilita el análisis técnico y la toma de decisiones sobre mantenimiento vial (Flintsch & McGhee, 2021).

El método del PCI se afirma que en la identificación de tres variables fundamentales asociadas al deterioro del pavimento: tipo de daño, nivel de severidad y extensión del daño. En pavimentos rígidos, las patologías más comunes incluyen fisuras longitudinales y transversales, fractura de losas, deterioro de juntas, desprendimientos del concreto y fenómenos de bombeo. Estas fallas se registran durante una inspección visual realizada en campo. De acuerdo con Ferreira y Santos, el reconocimiento y la clasificación de estas patologías permiten comprender el comportamiento estructural del pavimento y proponer métodos de intervención para su reparación (Ferreira & Santos, 2022).

Para llevar a cabo la evaluación, el pavimento se divide en unidades de muestra, que son secciones representativas de la vía donde se realiza el levantamiento de datos. Durante la inspección se identifican las patologías presentes y se determina su nivel de severidad, que generalmente se clasifica como bajo, medio o alto. A continuación, esta data se utiliza para calcular los valores de deducción, que representan el impacto que cada tipo de deterioro sobre el pavimento. Según Zhang, este procedimiento permite convertir los datos obtenidos en campo en indicadores cuantitativos que reflejan la condición real de la infraestructura vial (Zhang et al., 2023).

Khan & Ahmad, 2024, mencionan que un aspecto relevante del PCI es su capacidad para brindar información a la gestión eficiente de redes viales. Estudios recientes mencionan que el uso de este índice facilita la priorización de intervenciones de mantenimiento y rehabilitación, lo que permite optimizar la asignación de recursos. En este sentido, Khan y Ahmad sostienen que la aplicación del PCI contribuye a mejorar la planificación de las actividades de conservación, ya que proporciona información objetiva sobre el nivel de deterioro de las vías (Khan & Ahmad, 2024).

Por otro lado, el método PCI es muy aplicado por su simplicidad y confiabilidad, este método no requiere equipos sofisticados y puede aplicarse mediante inspecciones visuales realizadas por personal capacitado. De acuerdo con Torres et al., 2022, esta característica facilita su implementación en ciudades y municipios que necesitan evaluar el estado de sus vías urbanas sin incurrir en altos costos técnicos. Además, la información generada permite establecer programas de mantenimiento preventivo, lo contribuyendo a prolongar la vida útil del pavimento.

Para la aplicación del método del PCI se utilizó la siguiente tabla:

Tabla 01.

Tabla de recopilación de datos de pavimento rígido.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DE PAVIMENTO PCI								
ZONA		ABCISA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			
CODIGO DE VÍA		ABCISA FINAL			NUMERO DE LOSAS			
INSPECCIONADA POR					FECHA			
N°	DAÑO	N°	DAÑO		N°	DAÑO		
21	Blowup / Buckling	27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento		
22	Grieta de Esquina	28	Grietas Lineales		35	Cruce de Vía Férrea		
23	Losa Dividida	29	Parcheo grande		36	Desconchamiento / Mapa de Grietas / Craquelado		
24	Grieta de Durabilidad “D”	30	Parcheo pequeño		37	Grietas de Retracción		
25	Escala	31	Pulimento de Agregados		38	Descascaramiento de Esquina		
26	Sello de Junta	32	Popouts		39	Descascaramiento de Junta		
		13	Bombeo					
Daño.	Severidad.	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA			

Fuente: (Vásquez Varela, 2002, pág. 3).

Procedimiento para la aplicación del método PCI en pavimentos rígidos

La evaluación del estado de los pavimentos mediante el Índice de Condición del Pavimento PCI, es una metodología que permite conocer el nivel de deterioro de una vía a partir de la identificación y cuantificación de las fallas visibles en su superficie. Este método se aplica mediante inspecciones visuales, siguiendo los lineamientos establecidos en la norma ASTM. A continuación, se describen las principales etapas del procedimiento aplicado a pavimentos rígidos.

- Delimitación de la red vial o área de estudio

El proceso inicia con la identificación del tramo de pavimento que será evaluado. En esta etapa se determinan las calles, avenidas o secciones de la red vial que formarán parte del análisis. También se recopila información básica como longitud, ancho y características del pavimento. Esta fase es importante porque permite organizar adecuadamente el trabajo de campo y asegurar que la evaluación represente de forma real la condición de la infraestructura vial (Flintsch & McGhee, 2021).

- División del pavimento en unidades de muestra

Una vez definida la red vial, el pavimento se subdivide en unidades de muestra, las cuales corresponden a secciones más pequeñas del pavimento que se analizarán de manera individual. Estas unidades deben ser relativamente homogéneas en cuanto a condiciones estructurales y de tránsito. Según Ferreira y Santos (2022), esta división facilita la recopilación ordenada de la información y permite obtener resultados más precisos durante el proceso de evaluación.

- Inspección visual del pavimento

En esta etapa se realiza el recorrido de campo para identificar las patologías presentes en cada unidad de muestra. En pavimentos rígidos es común encontrar fallas como grietas longitudinales y transversales, fracturas de losas, deterioro de juntas, desprendimientos superficiales del concreto y fenómenos de bombeo. Estas fallas se registran utilizando fichas o formatos de evaluación que permiten documentar cada deterioro observado (Zhang et al., 2023).

- Identificación del tipo de daño y nivel de severidad

  Una vez identificadas las fallas, se procede a clasificarlas según su tipo y grado de severidad, el cual generalmente se categoriza en bajo, medio o alto. La severidad se determina considerando aspectos como el tamaño de las grietas, el grado de deterioro del concreto o el nivel de afectación de las losas. De acuerdo con Torres, Delgado y Ramírez (2022), esta clasificación es clave para estimar la magnitud del impacto que cada daño tiene sobre el desempeño del pavimento.

- Medición de la extensión del deterioro

  Después de clasificar las fallas, se determina la extensión del daño dentro de cada unidad de muestra. Dependiendo del tipo de patología, esta medición puede realizarse en términos de área afectada, longitud de grietas o número de losas dañadas. Este paso permite calcular la densidad del deterioro, información necesaria para el cálculo del índice de condición del pavimento (Ferreira & Santos, 2022).

- Determinación de los valores de deducción

  Con los datos obtenidos durante la inspección se calculan los valores de deducción, que representan el impacto que cada tipo de daño tiene sobre la condición general del pavimento. Estos valores se obtienen a partir de curvas y tablas establecidas en la metodología PCI. Según Khan y Ahmad (2024), esta etapa es fundamental porque convierte la información recopilada en campo en indicadores numéricos que permiten evaluar el nivel de deterioro del pavimento.

- Cálculo del valor de deducción corregido

  Cuando en una misma unidad de muestra existen varios tipos de deterioro, se aplica un procedimiento de ajuste que permite calcular el valor de deducción corregido. Este cálculo considera la interacción entre las diferentes fallas presentes y proporciona una estimación más representativa del estado real del pavimento (Zhang et al., 2023).

- Cálculo del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

  Finalmente, el PCI se obtiene restando el valor de deducción corregido al valor máximo de 100. El resultado indica el estado de conservación del pavimento

evaluado. Los valores obtenidos se interpretan mediante una escala que clasifica el pavimento en categorías como excelente, muy bueno, bueno, regular, malo o fallado. Este índice permite identificar las vías que requieren mantenimiento preventivo, rehabilitación o reconstrucción (Flintsch & McGhee, 2021).

Método VIZIR (Vision Inspection de Zones et Itinéraires á Risque)

El método VIZIR (Vision Inspection des Zones et Itinéraires à Risque) es una técnica de evaluación visual utilizada para determinar el estado superficial de los pavimentos flexibles mediante la identificación y clasificación de los deterioros presentes en la superficie de rodadura. Este método fue desarrollado por el Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de Francia con el objetivo de contar con una herramienta práctica que permita diagnosticar el estado de las vías y orientar las decisiones relacionadas con el mantenimiento vial..

Ferreira & Santos, 2022, menciona que, el método VIZIR se basa en la observación directa del pavimento para identificar los tipos de deterioro que afectan su desempeño. A diferencia de otros métodos que se centran exclusivamente en el cálculo de índices numéricos, VIZIR prioriza el análisis cualitativo y cuantitativo de las patologías, lo que permite comprender la evolución de los daños en la superficie del pavimento. Según Ferreira y Santos, este enfoque facilita la identificación de las zonas más vulnerables de una vía y contribuye a establecer prioridades en los programas de mantenimiento (Ferreira & Santos, 2022).

Por otro lado Zhang et al., 2023, considera que el deterioro del pavimento flexible es el resultado de diversos factores, entre los que destacan el tránsito vehicular, las condiciones climáticas, la calidad de los materiales y el proceso constructivo utilizado en obra, todos estos factores generan una serie de patologías que pueden manifestarse en forma de fisuras, desprendimientos, deformaciones o fallas estructurales. (Zhang et al., 2023).

Torres et al., 2022, menciona que una característica importante del método VIZIR es la clasificación de los deterioros en dos grandes grupos: deterioros estructurales y

deterioros funcionales. Los deterioros estructurales se relacionan con las fallas que afectan la capacidad del pavimento para soportar cargas, mientras que los deterioros funcionales se vinculan con problemas que influyen en la comodidad y seguridad de la circulación. De acuerdo con Torres y Ramírez, esta clasificación permite comprender mejor la naturaleza del deterioro y orientar las acciones de mantenimiento de acuerdo con la gravedad de los daños (Torres et al., 2022).

El procedimiento del método VIZIR se basa en la inspección visual sistemática del pavimento, durante la cual se identifican las patologías presentes y se registra su extensión dentro de los tramos evaluados. Posteriormente, estos datos se utilizan para establecer niveles de deterioro que permiten determinar la condición general de la vía. Según Khan y Ahmad, este proceso facilita la generación de diagnósticos técnicos que apoyan la gestión de redes viales urbanas y rurales (Khan & Ahmad, 2024).

Otro aspecto relevante del método VIZIR es su utilidad en la gestión de pavimentos, ya que permite identificar las zonas críticas dentro de una red vial y priorizar intervenciones de mantenimiento. De acuerdo con Flintsch, la aplicación de metodologías de evaluación visual como VIZIR contribuye a mejorar la planificación de las actividades de conservación al proporcionar información clara sobre el nivel de deterioro de las vías (Flintsch & McGhee, 2021).

Asimismo, estudios recientes destacan que el método VIZIR es especialmente útil en contextos donde los recursos técnicos son limitados, ya que no requiere equipos sofisticados para su aplicación. Según Zhou y Li, esta característica lo convierte en una alternativa viable para evaluar pavimentos en ciudades intermedias o zonas con menor disponibilidad de tecnología avanzada (Zhou & Li, 2023).

Procedimiento para la aplicación del método VIZIR en pavimentos flexible

El método VIZIR (Vision Inspection des Zones et Itinéraires à Risque) es una técnica de evaluación basada en la inspección visual del pavimento que permite identificar los deterioros presentes en la superficie de rodadura y analizar su nivel de afectación. Su aplicación resulta especialmente útil en estudios de diagnóstico vial, ya que facilita

reconocer las zonas más críticas dentro de una red de carreteras o calles urbanas y establecer prioridades de mantenimiento. A través de este método se busca comprender cómo se manifiestan las patologías en el pavimento y cuál es su impacto en el desempeño estructural y funcional de la vía.

- Identificación y delimitación del tramo de estudio

  El primer paso consiste en determinar el sector de la red vial que será evaluado. En esta etapa se identifican las calles o tramos de pavimento rígido que forman parte del estudio, considerando aspectos como su ubicación, longitud y características generales. Esta delimitación permite organizar el trabajo de campo y asegurar que la evaluación refleje adecuadamente las condiciones reales del pavimento. De acuerdo con Almeida (2023), una adecuada definición del área de análisis es fundamental para obtener diagnósticos representativos dentro de los sistemas de gestión de pavimentos.

- División del pavimento en tramos homogéneos

  Una vez delimitada el área de estudio, el pavimento se divide en **tramos** homogéneos, es decir, segmentos que presentan condiciones similares en términos de estructura, tránsito y estado superficial. Esta división facilita la observación detallada del pavimento y permite registrar los deterioros de manera más ordenada. Según González y Martínez (2022), la segmentación de la vía es un paso clave en los métodos de evaluación visual, ya que permite comparar el nivel de deterioro entre diferentes partes de la infraestructura vial.

- Inspección visual del pavimento

  Posteriormente se realiza una inspección visual sistemática, recorriendo cada tramo previamente definido. Durante esta fase se identifican las patologías presentes en el pavimento rígido, como grietas longitudinales o transversales, fracturas de losas, deterioro en las juntas, desprendimiento de material o desgaste superficial. Estas fallas se registran utilizando fichas de inspección que permiten documentar su ubicación y características. Según Cheng (2024), las inspecciones visuales continúan siendo un procedimiento eficaz para evaluar pavimentos cuando se aplican de manera organizada y con criterios técnicos definidos.

- Clasificación de los deterioros

  Una vez identificadas las fallas, estas se clasifican según su tipo y naturaleza. En el método VIZIR los deterioros se agrupan generalmente en deterioros estructurales y deterioros funcionales. Los deterioros estructurales afectan la capacidad del pavimento para soportar cargas, mientras que los funcionales están relacionados con la comodidad y seguridad del tránsito. De acuerdo con Navarro (2021), esta clasificación permite comprender mejor el comportamiento del pavimento y orientar adecuadamente las acciones de mantenimiento.

- Determinación de la extensión de los daños

  En esta etapa se cuantifica la extensión del deterioro dentro de cada tramo evaluado. Esto implica medir el área afectada, la longitud de las grietas o el número de losas dañadas. Este registro permite estimar el grado de deterioro del pavimento y reconocer las zonas donde el daño es más significativo. Según Rahman (2023), la cuantificación de los daños es fundamental para comprender la magnitud del deterioro y establecer prioridades de intervención.

- Evaluación del nivel de deterioro del tramo

  Con la información obtenida durante la inspección se procede a determinar el nivel de deterioro del pavimento en cada tramo analizado. Este análisis considera el tipo de daño y su extensión dentro del pavimento. De esta manera es posible identificar las zonas con mayor riesgo y establecer el estado general de la vía. Investigaciones recientes indican que este diagnóstico permite mejorar la planificación de las actividades de conservación vial (Cheng, 2024).

- Interpretación de resultados y definición de acciones de mantenimiento

  Finalmente, los resultados obtenidos se analizan para establecer el estado global del pavimento y proponer estrategias de mantenimiento o rehabilitación. Dependiendo del nivel de deterioro identificado, las intervenciones pueden incluir mantenimiento preventivo, reparación localizada o rehabilitación estructural. Según Almeida (2023), la información generada mediante métodos de evaluación visual como VIZIR es

fundamental para optimizar la gestión de la infraestructura vial y prolongar la vida útil de los pavimentos.

2.3 Operacionalización o categorización de variables

Definición conceptual:

M. Y. Sahahin, 2021 define al método del PCI como:

> "El índice de condición del pavimento (PCI) es un indicador numérico que expresa la condición estructural y funcional de un pavimento a partir de la identificación, cuantificación y severidad de los deterioros visibles en su superficie, permitiendo evaluar su estado y orientar las decisiones de mantenimiento y rehabilitación." (M. Y. Shahin, 2021)

Tello, J., 2021 define al método VIZIR como:

> "El método VIZIR (Vision Inspection de Zones et Itinéraires à Risque) se utiliza para cuantificar y calificar los daños del pavimento flexible mediante inspecciones visuales, permitiendo clasificar los deterioros en degradaciones de tipo A, asociadas a deficiencias en la capacidad estructural, y degradaciones de tipo B, relacionadas con deficiencias constructivas o condiciones locales." (Tello, J., 2021)

Definición Operacional:

Método del PCI

El método del PCI se operativiza en la presente investigación mediante la evaluación visual sistemática del pavimento rígido, con el propósito de determinar su condición superficial a partir de la identificación, medición y análisis de los deterioros presentes en la vía. Para ello, el procedimiento inicia con el registro de las patologías del pavimento, considerando como parámetros de evaluación el tipo de daño, el nivel de severidad (baja, media o alta) y la extensión o cantidad del deterioro observado en cada unidad de muestra.

Posteriormente, la información recopilada en campo se utiliza para realizar el cálculo del Valor Deducido (VD) correspondiente a cada tipo de falla identificada. A partir de estos valores se determina el número máximo admisible de valores deducidos, lo que permite establecer el Valor Deducido Corregido (CDV), el cual refleja el efecto conjunto de los deterioros presentes en el pavimento.

Método VIZIR

El método VIZIR se operacionaliza en la presente investigación mediante la evaluación visual del pavimento rígido, con el propósito de identificar, clasificar y cuantificar los deterioros superficiales presentes en la vía. Este método permite determinar el nivel de deterioro del pavimento a partir del análisis sistemático de las fallas observadas en cada tramo evaluado.

Para su aplicación, se registra en campo la presencia de daños visibles en la superficie del pavimento, los cuales son organizados y analizados mediante el Índice de deterioro superficial. Este índice se obtiene considerando dos componentes principales: el índice de fisuración y el índice de deformación.

El índice de fisuración corresponde a la identificación y valoración de las diferentes grietas o fracturas presentes en el pavimento, considerando su tipo, intensidad y distribución dentro del área evaluada. Por su parte, el índice de deformación se refiere al análisis de las irregularidades o alteraciones en la forma de la superficie del pavimento, tales como hundimientos, levantamientos o deformaciones que afectan la funcionalidad de la vía.

Operacionalización de variables.

Tabla 02

Cuadro de Operacionalización de variables.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
Variable independiente: X1: Evaluación del estado del pavimento	Parámetros de evaluación superficial	-Detectar las fallas presentes en el pavimento flexible	Formato de registro Catálogo de fallas
Variable dependiente. Y1: Método del PCI	Parámetros de evaluación	Clase	Técnica: la observación. Catálogo de fallas de la Guía. Formato de inspección. Manual PCI Catálogo de fallas del manual PCI Formato de inspección
		Severidad	
		Extensión	
	Índice de condición de pavimento.	Cálculo del valor deducido VD	
		Determinar el número máximo admisible del valor deducido	
		Cálculo del máximo valor deducido corregido CDV	
	Resultado de condición.	Determinación del PCI	
		Determinación del rango numérico	
		Determinación del rango de clasificación	
Y2: Método VIZIR	Índice de deterioro superficial.	Índice de fisuración	
		Índice de deformación	

Fuente: Elaboración propia

III. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo básica, debido a que se orienta a generar y fortalecer conocimientos sobre la evaluación del estado de los pavimentos, sin intervenir directamente en la realidad estudiada. En este sentido, se busca comprender y aplicar metodologías como el PCI, así como analizar el alcance del método VIZIR dentro del contexto evaluado. Tal como explica Hernández Sampieri et al. (2014), la investigación básica tiene como finalidad ampliar el conocimiento teórico y metodológico existente, lo cual se refleja en el desarrollo del presente estudio.

El diseño es no experimental, ya que no se manipulan las variables de estudio, sino que estas se observan tal como ocurren en su entorno natural. En el caso del pavimento del casco urbano de Chancay Baños, únicamente se registran y analizan las patologías existentes, sin alterar sus condiciones. Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que en los estudios no experimentales el investigador se limita a observar los fenómenos en su contexto real, lo cual resulta coherente con investigaciones de diagnóstico como la presente.

Asimismo, la investigación es de tipo transversal, dado que la recolección de datos se realiza en un solo momento en el tiempo, permitiendo obtener una visión actual del estado del pavimento durante el año 2025. Según Bernal (2010), los estudios transversales analizan una situación específica en un periodo determinado, sin considerar su evolución a lo largo del tiempo, lo cual se ajusta al propósito del estudio.

El nivel es descriptivo, ya que se enfoca en identificar, clasificar y caracterizar las patologías presentes en el pavimento rígido, tales como fisuras, fallas en juntas o deterioro superficial. No se pretende establecer relaciones de causalidad, sino describir con precisión las condiciones observadas. En esta línea, Bunge (2004) señala que la investigación descriptiva permite detallar las propiedades y características de un fenómeno tal como se presenta en la realidad.

Finalmente, el enfoque es cuantitativo, debido a que se basa en la recolección sistemática de datos y su transformación en valores numéricos mediante el método PCI, lo cual permite obtener un índice representativo de la condición del pavimento. Hernández

Sampieri et al. (2014) indican que el enfoque cuantitativo se caracteriza por la medición objetiva de variables y el uso de procedimientos estandarizados que permiten generar resultados verificables y comparables.

3.2 Diseño de contrastación de hipótesis o procedimiento a seguir en la investigación

La presente investigación, al ser de nivel descriptivo, no plantea la formulación de hipótesis, ya que su propósito principal es identificar, caracterizar y registrar las patologías existentes en el pavimento, sin buscar establecer relaciones de causa-efecto entre variables. En este tipo de estudios, el interés se centra en describir la realidad tal como se presenta, más que en comprobar supuestos o predicciones.

En ese sentido, Hernández Sampieri et al. (2014) señalan que las investigaciones descriptivas no requieren necesariamente la formulación de hipótesis, debido a que su objetivo es especificar propiedades, características y perfiles de un fenómeno determinado. Por ello, en el presente estudio se prioriza la recolección y análisis de datos a través del método PCI, permitiendo obtener un diagnóstico objetivo del estado del pavimento sin necesidad de contrastar hipótesis.

3.3 Población y muestra

La población son todas las calles del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca

La muestra es del tipo intencional y está conformada por las calles del casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca, para lo cual se aplicó el método del PCI y VIZIR con el fin de determinar el número de unidades de muestreo

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica principal es la observación directa en campo, ya que permite identificar las patologías del pavimento tal como se presentan en la realidad, sin manipularlas. Esta

observación es estructurada, porque sigue criterios previamente definidos por el método PCI (tipos de falla, severidad y extensión).

Según Hernández Sampieri et al. (2014), la observación estructurada permite recolectar datos de manera ordenada y objetiva, lo cual es fundamental en estudios cuantitativos como el presente.

De manera complementaria, se emplea la inspección visual, que consiste en el reconocimiento sistemático de deterioros superficiales del pavimento. Esta técnica se apoya en criterios técnicos tanto del PCI como, de forma referencial, del método VIZIR para mejorar la identificación y clasificación de las fallas.

3.5 Aspectos éticos de la investigación

La presente investigación se desarrolló respetando principios éticos básicos, priorizando la veracidad y transparencia en el manejo de la información recopilada en campo. La evaluación de las patologías del pavimento se realizó de manera objetiva, evitando cualquier alteración o manipulación de los datos obtenidos. Asimismo, se procuró que el levantamiento de información no genere ningún tipo de daño a la infraestructura vial ni afecte el normal tránsito de los usuarios. Durante el trabajo de campo, se actuó con responsabilidad y criterio técnico, garantizando que las observaciones registradas reflejen fielmente la condición real del pavimento. Del mismo modo, se respetaron las fuentes bibliográficas utilizadas, citándolas adecuadamente para reconocer la autoría de los conocimientos empleados. La información obtenida será utilizada únicamente con fines académicos, manteniendo su integridad y confidencialidad en caso corresponda. Además, el desarrollo del estudio se realizó con compromiso profesional, buscando aportar resultados útiles para la mejora de la gestión vial. En todo momento se actuó con honestidad intelectual, evitando el plagio y asegurando la originalidad del trabajo.

IV. Resultados.

Cabe mencionar que no ha sido posible aplicar la metodología VIZIR debido que al momento de realizar la visita a campo el sector de pavimento flexible había sido sustituido por pavimento rígido imposibilitando su aplicación.

Ubicación de las fallas superficiales del pavimento de acuerdo al catálogo del método PCI, en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca

Tabla 03

Ubicación de falla superficial PCI Calle Nueva.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: CALLE NUEVA				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+000.0	0+050	29	PARCHEO GRANDE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 04

Ubicación de falla superficial PCI Jr. 1.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. 1				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+000.0	0+050.0	22	GRIETA EN ESQUINA
2	0+050.0	0+070.0	22	GRIETA EN ESQUINA
3	0+100.0	0+150.0	32	POPOUTS

Fuente: Elaboración propia

Tabla 05

Ubicación de falla superficial PCI Jr. 2.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. 2				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+8.80	0+010.0	26	SELLO DE JUNTA
	0+22.90	0+025.0	39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA
	0+020.0	0+025.0	23	LOSA DIVIDIDA
	0+048.5	0+050.0	36	DESCONCHAMIENTO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 06

Ubicación de falla superficial PCI Jr. 13 de Junio.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. 13 DE JUNIO				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+000.0	0+015.0	29	PARCHEO GRANDE
	0+030.0	0+050.0	28	GRIETA LINEAL
2	0+050.0	0+100.0	29	PARCHEO GRANDE
3	0+100.0	0+110.0	29	PARCHEO GRANDE
	0+110.0	0+150.0	22	GRIETA EN ESQUINA
4	0+150.0	0+180.0	23	LOSA DIVIDIDA
	0+180.0	0+200.0	34	PUNZONAMIENTO
5	0+200.0	0+205.0	34	PUNZONAMIENTO
	0+200.0	0+215.0	29	PARCHEO GRANDE
	0+215.0	0+235.0	28	GRIETA LINEAL
	0+225.0	0+230.0	32	POPOUTS
6	0+250.0	0+270.0	23	LOSA DIVIDIDA
7	0+300	0+308.0	23	LOSA DIVIDIDA
	0+308.0	0+350.0	28	GRIETA LINEAL
8	0+350.0	0+370.0	28	GRIETA LINEAL
	0+370.0	0+400.0	22	GRIETA EN ESQUINA
9	0+400.0	0+440.0	24	PUNZONAMIENTO
	0+440.0	0+450.0	22	GRIETA EN ESQUINA
10	0+450.0	0+455.0	22	GRIETA EN ESQUINA
	0+490.0	0+500.0	28	GRIETA LINEAL
11	0+500.0	0+550.0	28	GRIETA LINEAL
12	0+550.0	0+600.0	23	LOSA DIVIDIDA
13	0+600.0	0+650.0	31	PULIMENTO DE AGREGADOS
14	0+650.0	0+690.0	23	LOSA DIVIDIDA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 07

Ubicación de falla superficial PCI Jr. 21 de Noviembre.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. 21 DE NOVIEMBRE				
N° MUESTRA	INICIO (m)	FIN (m)	N°	DAÑO
1	0+000.0	0+005.0	22	Grieta de Esquina
	0+005.0	0+020.0	28	Grieta lineal

Fuente: Elaboración propia

Tabla 08

Ubicación de falla superficial PCI Jr. Chota.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. CHOTA				
N° MUESTRA	INICIO (m)	FIN (m)	N°	DAÑO
1	0+000.0	0+035.0	29	PARCHEO GRANDE
	0+035.0	0+048.0	22	GRIETA EN ESQUINA
2	0+050.0	0+085.0	29	PARCHEO GRANDE
3	0+100.0	0+150.0	29	PARCHEO GRANDE
4	0+150.0	0+160.0	29	PARCHEO GRANDE
	0+160.0	0+190.0	22	GRIETA EN ESQUINA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 09

Ubicación de falla superficial PCI Jr. Las Flores.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. LAS FLORES				
N° MUESTRA	INICIO (m)	FIN (m)	N°	DAÑO
1	0+000.0	0+010.0	22	GRIETA EN ESQUINA
	0+000.0	0+015.0	26	SELLO DE JUNTA
	0+015.0	0+018.0	23	LOSA DIVIDIDA
	0+030.0	0+050.0	29	PARCHEO GRANDE
2	0+050.0	0+075.0	28	LOSA DIVIDIDA
3	0+110.0	0+125.0	23	LOSA DIVIDIDA
4	0+150.0	0+175.0	22	GRIETA EN ESQUINA
5	0+200.0	0+220.0	36	DESCONCHAMIENTO
	0+220.0	0+250.0	31	PULIMENTO DE AGREGADOS
6	0+250.0	0+300.0	29	PARCHEO GRANDE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Ubicación de falla superficial PCI Jr. Los Baños.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. LOS BAÑOS				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+000.0	0+025.0	22	Grieta de Esquina
2	0+050.0	0+060.0	22	Grieta de Esquina

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Ubicación de falla superficial PCI Jr. Miguel Coronado.

RESUMEN DE FALLAS EN PAVIMENTO RIGIDO: JR. JR. MIGUEL CORONADO				
N° MUESTRA	**INICIO (m)**	**FIN (m)**	**N°**	**DAÑO**
1	0+000.0	0+012	28	GRIETA EN LINEAL
	0+012	0+035	37	GRIETA POR RETRACIÓN
	0+035	0+050	22	GRIETA EN ESQUINA
2	0+050	100	22	GRIETA EN ESQUINA
3	0+100.0	0+120	22	GRIETA EN ESQUINA
	0+120	0+150	23	LOSA DIVIDIDA

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las fallas superficiales del pavimento, catalogándolas mediante el método del PCI, en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca.

Tabla 12

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Calle Nueva

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI CALLE NUEVA

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
CALLE NUEVA	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
Tesistas	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
29	BAJA	2.00	10.00	3.000	
	HDV	3.000			
	m	9.908			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	Q	CDV
29	3.000						3.000	1	3.000
							MAX CDV		3.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 97.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 1 – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 1

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 1	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
Tesistas	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	BAJA	1.00	5.00	5.000	
	HDV	5.000			
	m	9.724			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	5.000						5.000	1	5.000
							MAX CDV		5.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 95.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 1 – U3.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 1

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+100.0	U3
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 1	0+150.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
Tesistas	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
32		6.00	30.00	6.000	
	HDV	6.000			
	m	9.633			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
32	6.000						6.000	1	6.000
							MAX CDV		6.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 94.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 2 – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 2

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 2	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	BAJA	7.20	2.40	2.000	
39	BAJA	4.00	20.00	5.000	
23	ALTA	3.00	15.00	45.000	
36	BAJA	4.00	20.00	5.000	
	HDV	45.000			
	m	6.051			
	m	7.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
23	45.000	5.000	5.000	2.000			57.000	4	33.000
39	45.000	5.000	5.000	2.000			57.000	3	36.000
36	45.000	5.000	2.000	2.000			54.000	2	41.000
26	45.000	2.000	2.000	2.000			51.000	1	51.000
							MAX CDV		51.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 49.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
29	MEDIA	3.00	15.00	9.000	
28	BAJA	6.00	30.00	15.000	
	HDV	15.000			
	m	8.806			
	m	9.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
28	15.000	9.000					24.000	2	19.000
29	15.000	2.000					17.000	1	17.000
							MAX CDV		19.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 81.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U3.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+100.0	U3
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+150.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
29	Alta	3.00	15.00	25.000	
22	Baja	5.00	25.00	20.000	
	HDV	25.000			
	m	7.888			
	m	8.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
29	25.000	20.000					45.000	2	35.000
22	25.000	2.000					27.000	1	27.000
							MAX CDV		35.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 65.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U5.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+200.0	U5
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+250.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
34	Baja	2.00	10.00	15.000	
29	Baja	2.00	10.00	5.000	
28	Media	2.00	10.00	8.000	
32	Baja	2.00	10.00	2.000	
	HDV	15.000			
	m	8.806			
	m	9.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
34	15.000	8.000	5.000	2.000			30.000	4	16.000
28	15.000	8.000	5.000	2.000			30.000	3	18.000
29	15.000	8.000	2.000	2.000			27.000	2	24.000
32	15.000	2.000	2.000	2.000			21.000	1	21.000
							MAX CDV		24.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 76.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U7.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+300.0	U7
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+350.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
23	BAJA	2.00	10.00	10.000	
28	BAJA	1	5.00	4.000	
	HDV	10.000			
	m	9.265			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
23	10.000	4.000					14.000	2	11.000
28	10.000	2.000					12.000	1	12.000
							MAX CDV		12.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 88.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U10.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+450.0	U10
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+500.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1.00	5.00	5.000	
28	Baja	1.00	5.00	4.000	
	HDV	5.000			
	m	9.724			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	5.000	4.000					9.000	2	8.000
28	5.000	2.000					7.000	1	7.000
							MAX CDV		8.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 92.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 13 de Junio – U12.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 13 DE JUNIO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+550.0	U12
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 13 DE JUNIO	0+600.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	Media	3.00	15.00	12.000	
	HDV	12.000			
	m	9.082			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
24	12.000						12.000	1	9.000
							MAX CDV		9.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 91.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. 21 de Noviembre – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. 21 DE NOVIEMBRE

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. 21 NOVIEMBRE	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
Tesistas	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	BAJA	3.00	15.00	15.000	
28	BAJA	3.00	15.00	8.000	
	HDV	15.000			
	m	8.806			
	m	9.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	15.000	8.000					23.000	2	18.000
28	15.000	2.000					17.000	1	17.000
							MAX CDV		18.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 82.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Chota – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. CHOTA

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. CHOTA	0+050	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
29	Alta	4.00	20.00	30.000	
22	Baja	6.00	30.00	25.000	
	HDV	30.000			
	m	7.429			
	m	8.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
29	30.000	25.000					55.000	2	42.000
22	30.000	2.000					32.000	1	32.000
							MAX CDV		42.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 58.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Chota – U4.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. CHOTA

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+100.0	U4
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. CHOTA	0+150.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Media	4.00	20.00	28.000	
28	Media	5.00	25.00	18.000	
	HDV	28.000			
	m	7.612			
	m	8.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	28.000	18.000					46.000	2	36.000
28	28.000	2.000					30.000	1	30.000
							MAX CDV		36.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 64.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. LAS FLORES

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. LAS FLORES	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	2.00	10.00	8.000	
26	Alta			8.000	
23	Media	5.00	25.00	40.000	
29	Media	4.00	20.00	12.000	
	HDV	40.000			
	m	6.510			
	m	7.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
23	40.000	12.000	8.000	8.000			68.000	4	39.000
29	40.000	12.000	8.000	2.000			62.000	3	40.000
22	40.000	12.000	2.000	2.000			56.000	2	42.000
26	40.000	2.000	2.000	2			46.000	1	46.000
							MAX CDV		46.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 54.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U3.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. LAS FLORES

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+100.0	U3
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. LAS FLORES	0+150.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
23	Media	6.00	30.00	48.000	
	HDV	48.000			
	m	5.776			
	m	6.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
23	48.000						48.000	1	48.000
							MAX CDV		48.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 52.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Las Flores – U5.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. LAS FLORES

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+200.0	U5
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. LAS FLORES	0+250.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
36	Baja	10.00	50.00	9.000	
31		8	40.00	7.000	
	HDV	9.000			
	m	9.357			
	m	10.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
31	9.000	7.000					16.000	2	12.000
28	9.000	2.000					11.000	1	11.000
							MAX CDV		12.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 88.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Los Baños – U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. LOS BAÑOS

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
Jr. LOS BAÑOS	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Media	3.00	15.00	25.000	
	HDV	25.000			
	m	7.888			
	m	8.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	25.000						25.000	1	25.000
							MAX CDV		25.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 75.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Miguel Coronado– U1.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. MIGUEL CORONADO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+000.0	U1
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
JR. MIGUEL CORONADO	0+050.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	BAJA	4.00	20.00	10.000	
37		1.00	5.00	0.500	
22	BAJA	4.00	20.00	18.000	
	HDV	18.000			
	m	8.531			
	m	9.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
22	18.000	10.000	2.000				30.000	3	18.000
28	18.000	10.000	2.000				30.000	2	24.000
37	18.000	2.000	2.000				22.000	1	22.000
							MAX CDV		24.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 76.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Análisis de falla superficial de pavimento PCI – Jr. Miguel Coronado– U3.

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO MEDIANTE EL MÉTODOS PCI JR. MIGUEL CORONADO

ZONA	ABCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
Chancay Baños	0+100.0	U3
NOMBRE DE VÍA	ABCISA FINAL	AREA DE MUESTREO
JR. MIGUEL CORONADO	0+150.0	300.00 m2
INSPECCIONADA POR	CODIGO	FECHA
TESISTAS	TRAMO 1	enero del 2026

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

Daño.	Severidad.	Cantidades Parc.	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
23	MEDIA	2.00	10.00	22.000	
28	BAJA	5.00	25.00	13.000	
	HDV	22.000			
	m	8.163			
	m	9.000			

CALCULOS DEL PCI

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	Q	CDV
23	22.000	13.000					35.000	2	34.000
28	22.000	2.000					24.000	1	22.000
							MAX CDV		34.000

PCI = 100 - MAX CDV

PCI = 66.00

Fuente: Elaboración propia

Determinación del estado de deterioro del pavimento mediante el método del PCI, en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, departamento de Cajamarca

Tabla 31

Cálculo del PCI – Calle Nueva.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - CALLE NUEVA									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+000.0	0+50.0	6.00	300.00	97.000	EXCELENTE	97.000	EXCELENTE

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Cálculo del PCI – Jr. 1.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. 1									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+50.0	6.00	300.00	95.000	EXCELENTE	94.500	EXCELENTE
2	U3	0+100.0	0+150.0	6.00	300.00	94.000	EXCELENTE		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

Cálculo del PCI – Jr. 2.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. 2									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+50.0	6.00	300.00	49.000	REGULAR	49.000	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Cálculo del PCI – Jr. 13 de Junio.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. 13 DE JUNIO									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.00	0+50.0	6.00	300.00	81.000	MUY BUENO	82.167	MUY BUENO
2	U3	0+100.00	0+150.0	6.00	300.00	65.000	BUENO		
3	U5	0+200.00	0+250.0	6.00	300.00	76.000	MUY BUENO		
4	U7	0+300.00	0+350.0	6.00	300.00	88.000	EXCELENTE		
5	U10	0+450.00	0+500.0	6.00	300.00	92.000	EXCELENTE		
6	U12	0+550.00	0+600.0	6.00	300.00	91.000	EXCELENTE		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Cálculo del PCI – Jr. 21 de Noviembre

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. 21 DE NOVIEMBRE									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+50.0	6.00	300.00	82.000	MU BUENO	82.000	MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Cálculo del PCI – Jr. Chota.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. CHOTA									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+050	6.00	22.20	58.000	BUENO	61.000	BUENO
2	U4	0+0.0	0+150	6.00	46.80	64.000	BUENO		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Cálculo del PCI – Jr. Las Flores.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. LAS FLORES									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+50.0	6.00	22.20	54.000	REGULAR	71.333	MUY BUENO
2	U3	0+0.0	0+150	6.00	300.00	70.000	BUENO		
3	U5	0+0.0	0+250.0	6.00	300.00	90.000	EXCELENTE		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Cálculo del PCI – Jr. Los Baños.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. LOS BAÑOS									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+050	6.00	300.00	75.000	MU BUENO	75.000	MUY BUENO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39

Cálculo del PCI – Jr. Miguel Coronado.

RESULTADOS PCI SEGÚN UNIDAD DE MUESTRA - JR. MIGUEL CORONADO									
N° de Muestra	Unidad de Muestra	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Ancho de vía (m)	Área	PCI unidad de muestra	Descripción	PCI sección	Descripción
1	U1	0+0.0	0+50.0	6.00	300.00	76.000	MUY BUENO	71.000	MUY BUENO
2	U3	0+50.0	0+150.0	6.00	300.00	66.000	BUENO		

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN.

Respecto al análisis de las fallas superficiales del pavimento de acuerdo al catálogo del método PCI, en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, Cajamarca

Se analizó la unidad de muestreo U1 de la Calle Nueva, entre la progresiva 0+000 a 0+050 se identificó la falla Parcheo Grande.

Se analizó la unidad de muestreo U1 Jr. 1 entre la progresiva 0+000 a 0+050 donde se identificó la falla grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U2 Jr. 1 entre la progresiva 0+050 a 0+070 donde se identificó la falla grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U3 del Jr. 1 entre la progresiva 0+100 a 0+150 en adelante donde se identificó la falla Popouts

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. 2 entre la progresiva 0+008 a 0+010 donde se identificó la falla Sello de Junta, entre la progresiva 0+022.9 a 0+025 se identificó Descascaramiento de Junta, en la progresiva 0+025 donde se identificó falla de losa dividida, finalmente entre la progresiva 0+048.5 a 0+050 se identificó Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+000 a 0+015 donde se identificó la falla Parcheo Grande, entre la progresiva 0+030 a 0+050 la falla grieta lineal.

Se analizó la unidad de muestreo U2 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+050 a 0+100 donde se identificó la falla Parcheo Grande.

Se analizó la unidad de muestreo U3 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+100 a 0+110 donde se identificó la falla Parcheo Grande, así mismo se encontró en la progresiva 0+110 a 0+150 la falla Grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U4 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+150 a 0+180 donde se identificó la falla del tipo Losa Dividida, también la progresiva 0+180 a 0+200 donde se identificó la falla de tipo punzonamiento.

Se analizó la unidad de muestreo U5 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+200 a 0+215 donde se identificó la falla Parcheo grande, también se encontró entre la progresiva 0+215 a 0+235 donde se identificó la falla Grieta lineal, además se evidenció entre la progresiva 0+225 a 0+230 la falla Popouts.

Se analizó la unidad de muestreo U6 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+250 a 0+270 donde se identificó la falla Losa.

Se analizó la unidad de muestreo U7del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+300 a 0+308 donde se identificó la falla Losa Dividida.

Se analizó la unidad de muestreo U8 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+350 a 0+370 donde se identificó la falla Grieta lineal, además entre la progresiva 0+370 a 0+400 la falla grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U9 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+400 a 0+440 donde se identificó la falla Punzonamiento, además se encontró entre la progresiva 0+440 a 0+450 la falla Grieta en Esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U10 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+450 a 0+455 donde se identificó la falla Grieta en esquina, también se encontró en la progresiva 0+490 a 0+500 la falla Grieta Lineal.

Se analizó la unidad de muestreo U11 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+500 a 0+550 donde se identificó la falla grieta lineal.

Se analizó la unidad de muestreo U12 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+550 a 0+600 donde se identificó la falla Losa Dividida

Se analizó la unidad de muestreo U13 del Jr. 13 de Junio entre la progresiva 0+600 a 0+650 donde se identificó la falla Pulimiento de agregados.

Se analizó la unidad de muestreo U14 del Jr. 14 de Junio entre la progresiva 0+650 a 0+690 donde se identificó la falla Losa dividida.

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. 21 de Noviembre entre la progresiva 0+000 a 0+005 donde se identificó la falla Grieta en Esquina, también se encontró entre la progresiva 0+005 a 0+020 la falla Grieta lineal.

Se analizó la unidad de muestreo U1 Jr. Chota entre la progresiva 0+000 a 0+035 donde se identificó la falla Parcheo Grande, seguidamente se encontró entre la progresiva 0+035 y 0+048 la falla grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U2 del Jr. Chota entre la progresiva 0+050 a 0+085 donde se identificó la falla Parcheo Grande.

Se analizó la unidad de muestreo U3 del Jr. Chota entre la progresiva 0+100 a 0+150 donde se identificó la falla Parcheo Grande.

Se analizó la unidad de muestreo U4 Jr. Chota entre la progresiva 0+150 a 0+160 donde se identificó la falla Parcheo Grande, también se identificó entre la progresiva 0+160 a 0+190 donde se identificó la falla Grieta en Esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. Las Flores en la progresiva 0+000 a 0+010 donde se identificó la falla Grieta en esquina, también se encontró entre en la progresiva 0+010 a 0+015 donde se identificó la falla Sello de junta, además se encontró entre en la progresiva 0+015 a 0+018 donde se identificó la falla Losa dividida, seguidamente se encontró entre en la progresiva 0+030 a 0+050 donde se identificó la falla Parcheo grande.

Se analizó la unidad de muestreo U2 del Jr. Las Flores entre la progresiva 0+050 a 0+075 donde se identificó la falla Losa dividida.

Se analizó la unidad de muestreo U3 1 del Jr. Las Flores entre la progresiva 0+110 a 0+125 donde se identificó la falla Losa dividida.

Se analizó la unidad de muestreo U4 del Jr. Las Flores entre la progresiva 0+150 a 0+175 donde se identificó la falla grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U5 del Jr. Las Flores entre la progresiva 0+200 a 0+220 donde se identificó la falla Desconchamiento, también se encontró en la progresiva 0+220 a 0+250 la falla pulimento de agregados.

Se identificó en la unidad de muestreo U6 entre la progresiva 0+250 a 0+300 donde se identificó la Parcheo grande de agregados.

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. Los Baños en la progresiva 0+000 a 0+025 donde se identificó la falla Grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U2 del Jr. Los Baños en la progresiva 0+050 a 0+060 donde se identificó la falla Grieta en esquina

Se analizó la unidad de muestreo U1 del Jr. Miguel Coronado en la progresiva 0+000 a 0+012 donde se identificó la falla Grieta, también se identificó en la progresiva 0+012 a 0+035 donde se identificó la falla Grieta por retracción, también se identificó en la progresiva 0+035 a 0+050 donde se identificó la falla Grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U2 del Jr. Miguel Coronado en la progresiva 0+050 a 0+100 donde se identificó la falla Grieta en esquina.

Se analizó la unidad de muestreo U3 del Jr. Miguel Coronado en la progresiva 0+100 a 0+120 donde se identificó la falla Grieta en esquina, finalmente se evidenció entre la progresiva 0+120 a 0+150 donde se identificó la falla Losa dividida.

Respecto a lo anteriormente mencionado, encontraron diversas fallas catalogadas en el método PCI, considerando que las fallas más frecuentes son losa dividida, grietas longitudinales, grietas por retracción, grieta en esquina, parcheos entre otros, cabe mencionar que la ubicación de las mismas varia y eso depende del diseño, proceso constructivo, y tipo de vehículos que transitan.

Se catalogaron las fallas superficiales de las distintas vías y seleccionaron las unidades de muestreo a estudiar considerándose:

En la calle nueva la unidad de muestreo U1 se encontró parcheo grande

En el Jr. 1 se seleccionó la muestra U1 encontrándose una grieta en esquina y se seleccionó la unidad de muestreo U3 encontrándose falla por popouts.

En el Jr. 2 se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose fallas como sello de junta, descascaramiento de junta, losa dividida y desconchamiento.

En el Jr. 13 de junio se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose fallas como parcheo grande y grieta lineal; se seleccionó la unidad de muestreo U3 detectado fallas como parcheo grande y grieta en esquina; se seleccionó la unidad de muestreo U5 detectado fallas como parcheo grande, grieta lineal y popouts; se seleccionó la unidad de muestreo U7 detectado fallas como losa dividida y grieta lineal; se seleccionó la unidad de muestreo U10 detectado fallas como grieta en esquina y grieta lineal; se seleccionó la unidad de muestreo U12 detectado fallas como losa dividida.

En el Jr. 21 de Noviembre se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose grieta en esquina y grieta lineal.

En el Jr. Chota se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose fallas como parcheo grande y grieta en esquina, además se seleccionó la unidad de muestreo U4 encontrándose fallas como parcheo grande y grieta en esquina.

En el Jr. Las Flores se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose fallas como grieta en esquina, sello de junta, losa dividida y parcheo grande; a su vez se seleccionó la unidad de muestreo U3 encontrándose la falla de losa dividida, a su vez se seleccionó la unidad de muestreo U5 encontrándose fallas como desconchamiento y pulimento de agregados.

En el Jr. Los Baños se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose la falla grieta en esquina.

En el Jr. Miguel Coronado se seleccionó la unidad de muestreo U1 encontrándose fallas como grieta lineal, grieta por retracción y grieta en esquina; también se seleccionó la unidad de muestreo U3 encontrándose fallas como grieta en esquina y losa dividida.

Respecto al estado de deterioro del pavimento mediante el método del PCI, en el casco urbano del distrito de Chancay Baños, Cajamarca.

Al analizar se encontró:

La Calle Nueva se encontró un PCI de 97 correspondiente a excelente.

El Jr. 1 se encontró un PCI de 94.5 correspondiente a excelente.

El Jr. 2 se encontró un PCI de 49.0 correspondiente a regular.

El Jr. 13 de Junio se encontró un PCI de 82.17 correspondiente a Muy bueno.

El Jr. 21 de Noviembre se encontró un PCI de 82 correspondiente a Muy bueno

El Jr. Chota se encontró un PCI de 61 correspondiente a Bueno.

El Jr. Las Flores se encontró un PCI de 71.33 correspondiente a Muy bueno.

El Jr. Los Baños se encontró un PCI de 75.0 correspondiente a Muy bueno

El Jr. Miguel Coronado se encontró un PCI de 71.0 correspondiente a Muy bueno.

En los antecedentes internacionales revisados, se encontró PCI promedio de 66.57 en pavimentos rígidos, indicando una condición buena y un desempeño aceptable frente al tránsito (Israd i et al., 2019; Rajak et al., 2024; IEOM, 2022). Por otro lado, en los antecedentes nacionales se encontraron valores de PCI de 44.80 y 25.68, correspondientes a condiciones regulares y malas, respectivamente, asociados a fallas como desgaste superficial y deterioro en juntas (Nieto Mancilla et al., 2021; Lizana Cusquisiban et al., 2024). Además se encontró PCI promedio de 63.43, que indica una condición buena del pavimento pese a la existencia de patologías (Atoche Chunga et al., 2021).

VI. CONCLUCIONES.

A partir del levantamiento efectuado, se concluye que el deterioro del pavimento es crítico y heterogéneo, concentrándose las fallas de mayor severidad, principalmente en el Jr. 2 y el Jr. 13 de Junio, teniendo este último clasificación muy buena, debido a q las fallas más graves están focalizadas en las primeras unidades de muestreo y en las últimas solo presenta fallas leves. En tramos como la Calle Nueva y el Jr. Chota, predominan los parcheos de gran extensión, mientras que en los jirones Miguel Coronado, Los Baños y 21 de Noviembre, la problemática principal son las grietas en esquina y lineales presentes desde el inicio de sus trazos. El Jr. Las Flores exhibe un notable desgaste superficial, así como el pulimento de agregados en su fase final.

Tras el diagnóstico de campo, se concluye que el deterioro vial se concentra en el Jr. 2 y Jr. Chota, donde las losas divididas afectan múltiples unidades de muestreo. En contraste, sectores como la Calle Nueva, el Jr. 1 presentan fallas por parcheos y grietas en esquina que evidencian un mantenimiento preventivo ya superado. Por su parte, en los jirones Miguel Coronado y Los Baños predominan fallas lineales y por retracción que comprometen la estructura desde sus tramos iniciales. Esta distribución de patologías confirma que la integridad del pavimento varía drásticamente según la ubicación y el uso de cada vía analizada.

El estudio del pavimento en Chancay Baños revela un estado mayormente satisfactorio, destacando la Calle Nueva con un PCI de 97 como el tramo mejor conservado. Sin embargo, la situación del Jr. 2 preocupante, ya que su índice de 49.0 lo califica como regular, evidenciando un desgaste superior al resto de vías. En general, aunque la mayoría de jirones superan los 70 puntos, la red vial urbana presenta un deterioro desigual que amerita intervenciones diferenciadas.

VII. RECOMENDACIONES.

Se recomienda que el análisis del pavimento considere con mayor detalle el comportamiento particular de cada tipo de falla identificada, reconociendo que no todas responden a las mismas causas. La concentración de losas divididas y punzonamientos en el Jr. 2 y Jr. 13 de Junio sugiere la necesidad de estudiar su relación con factores estructurales y condiciones de soporte. Asimismo, la presencia predominante de parcheos en la Calle Nueva y el Jr. Chota evidencia una posible recurrencia de deterioros que merece ser analizada en el tiempo. En los jirones Miguel Coronado, Los Baños y 21 de Noviembre, las grietas desde etapas tempranas invitan a examinar aspectos vinculados al diseño y comportamiento del concreto.

A partir de los resultados obtenidos, se recomienda interpretar el estado del pavimento no solo desde el valor global del PCI, sino también considerando las diferencias entre calles, ya que estas reflejan comportamientos distintos dentro de la misma red vial. El caso de la Calle Nueva evidencia condiciones favorables que pueden servir como referencia para entender buenas prácticas constructivas o de uso. En contraste, el Jr. 2 muestra un nivel de deterioro que sugiere la presencia de factores particulares que aceleran su desgaste. Esta variabilidad pone en evidencia que el pavimento no evoluciona de manera uniforme.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

ASTM International. (2021). *ASTM D6433*. ASTM International.

Arpasi Vega, G. R. (2023). *Identificación visual de patologías en la carretera vecinal tramo Morales – San Pedro, L = 8.00 km* [Universidad Nacional de San Martín]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1056800

Atoche Chunga, A. L., & Calva Alvarez, K. L. (2021). *Evaluación del deterioro del pavimento rígido de la calle Circunvalación del distrito de Tambogrande—Provincia de Piura—Departamento de Piura* [Universidad Nacional de Piura]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/961348

Cabanillas Galvez, P. L. (2022). *Estudio de las patologías del pavimento rígido aplicando los lineamientos de control del Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Perú* [Universidad Señor de Sipán]. https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/10313

Cavalcante, A. A. (2021). *Patologia em pavimentos flexíveis* [TCC, Universidade Federal da Paraíba]. https://repositorio.ufpb.br

Cueva-Campos, H. V., Cachay-Silva, R. C., & Capuñay-Uceda, O. E. (2024). Evaluación de patología de pavimento: Pulimento de agregados, utilizando aprendizaje profundo. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, E74*, 438–448.

Ferreira, A., & Santos, J. (2022). Pavement condition assessment and maintenance planning for urban road networks. *International Journal of Pavement Engineering, 23*(9), 3105–3117.

Flintsch, G., & McGhee, K. (2021). *Quality management of pavement condition data collection*. Transportation Research Board.

Gonzales Arellano, S. E. (2024). *Evaluación de patologías del pavimento aplicando el método PCI para su tipo de mejoramiento y/o rehabilitación, del distrito de Huánuco—2023* [Universidad de Huánuco]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/860006

Khan, M., & Ahmad, I. (2024). Evaluation of road pavement condition using the pavement condition index method. *International Journal of Transportation Engineering, 12*(1), 45–58.

Lizana Cusquisiban, C. S., & Vargas Vasquez, J. G. (2024). *Análisis del estado del pavimento rígido en la calle Huamantanga mediante la metodología del pavement condition index (PCI), Jaén-Cajamarca* [Universidad Nacional de Jaén]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1144827

Mendoza Hurtado, E. M., & Heredia Tarrillo, N. (2024). *Evaluación del estado del pavimento flexible del km14+000 al km22+000, distrito de Chirinos, Provincia de San Ignacio* [Universidad Nacional de Jaén]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1144184

Nieto Mancilla, K. S., & Ricaldi Arias, D. E. (2021). *Análisis de las patologías del pavimento rígido en la avenida la cultura del A.H. columna Pasco, distrito Yanacancha—Pasco – 2021* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/65154

Ramos Romero, E. J., & Ramos Romero, L. I. (2023). *Evaluación del pavimento flexible mediante el método PCI y propuestas de mejora de la Av. Pedro Sayán – Barranca, 2021* [Universidad Nacional de Barranca]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/251555

Santos, J., Ferreira, A., & Flintsch, G. (2022). Pavement management systems and road condition evaluation techniques. *Transportation Research Record, 2676*(5), 345–356.

Silva Barreto dos Santos, Pereira Silva Gustavo Henrique, Santos Queiroz, de Oliveira Lins, & Dantas Nascimento. (2024). Pavimentos flexíveis: Análise bibliográfica das principais patologías nas rodovias brasileiras. *Revista FT*. https://doi.org/10.69849

Solis Santoyo, W. E. (2021). *Evaluación superficial y patologías del pavimento rígido de la calle Elías Aguirre, distrito de Jayanca, departamento Lambayeque-2021* [Universidad César Vallejo]. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74595

Tapia Vaca, G. V. (2024). *Evaluación y diagnóstico con metodología PCI del pavimento flexible en la Av. Mariano Lino Urquieta del distrito de Moquegua, 2024* [Universidad José Carlos Mariátegui]. https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1110849

Tello, J. (2021). *Método VIZIR (Vision Inspection de Zones et Itinéraires à Risque) aplicado a la evaluación de pavimentos*.

Torres, R., Delgado, P., & Ramírez, L. (2022). Visual inspection methods for pavement condition assessment in urban infrastructure. *Journal of Infrastructure Systems, 28*(3), 04022025.

Vasconcelos Fernandes, R. T., Fonseca Cabral, A., Batista Dantas, G. C., Varela Tinoco, V. N., Azevedo Da Silveira, B. D., & Sousa Junior, A. M. (2021). Mapeamento de manifestações patológicas em pavimento asfáltico por meio de uso de drones. *Revista ALCONPAT, 11*(1), 61–72. https://doi.org/10.21041/ra.v11i1.521

Zhang, Y., Li, Q., & Wang, H. (2023). Application of pavement condition index in urban road maintenance planning. *Journal of Transportation Engineering, 149*(6), 04023028.

Zhou, X., & Li, J. (2023). Visual pavement evaluation techniques for road infrastructure management. *Transportation Infrastructure Journal, 15*(2), 120–134.

Zuñiga Coronel, P. M., & Alarcon Lima, C. A. (2024). *Evaluación de patologías del pavimento mediante los métodos PCI y VIZIR en la avenida Gran Chimú desde avenida Víctor Raúl Haya De La Torre hasta la avenida Grau 2023* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/13464

IX. ANEXOS

Figura 01

Falla por parcheo en el Jr. 13 de Junio



Figura 02

Falla por grieta en esquina en el Jr. 13 de Junio



Figura 03

Falla por grieta en esquina en el Jr. Chota



Figura 04

Falla por parcheo en el Jr. Chota



Figura 05

Falla por pulimento de agregados en el Jr. Las Flores



Figura 06

Falla por parcheo grande en el Jr. Las Flores



Figura 07

Falla por grieta en esquina en el Jr. Las Flores



Figura 08

Falla por pulimento de agregados en el Jr. Las Flores



Figura 09

Falla por Parcheo en Calle Nueva



Figura 10

Falla por grieta en esquina en el Jr. 21 de Noviembre



Figura 11

Falla por popouts en el Jr. 2



Figura 12

Falla por grieta en esquina en el Jr. Los Baños



Figura 13

Falla por grieta en esquina en el Jr. Miguel Coronado

