



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Evaluación de Patologías Aplicando Metodología PCI en el
Pavimento Flexible de la Av. Santa Rosa – Piura 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR(ES):

Montalbán Zapata, José Alexander (ORCID: 0000-0003-1222-2156)

Saavedra Silva, Nadia Francesca (ORCID: 0000-0002-4893-6655)

ASESOR:

Mgtr. Ordinola Enriquez, Luis Enrique (ORCID: 0000-0003-0439-4388)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA — PERÚ

2022

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicada a nuestros padres y amigos quienes con su apoyo incondicional nos motivaron para seguir adelante con todos nuestros objetivos de proyectos de vida.

A nuestro docente de tesis, quien su orientación, motivación y guía nos encamino a realizar de manera correcta el presente proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial a todos aquellos amigos y familiares que nos apoyaron y motivaron a iniciar y culminar con este proyecto, ya que significa un gran paso en nuestra vida profesional.

A nuestros docentes por todos los conocimientos impartidos, ya que nos fueron de mucha ayuda para realizar este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	ii
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de la investigación	20
3.2.. Variables y operacionalización:	21
3.3. Población, muestra y muestreo:	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	23
3.5. Procedimientos.....	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos:	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Rangos de clasificación del PCI.....	17
Figura 2.	Longitudes de unidades de muestreo asfálticas	17
Figura 3.	Formula “n”	18
Figura 4.	UBICACIÓN DE LA AV. SANTA ROSA – PIURA	26
Figura 5.	Porcentaje de fallas en el pavimento.	29
Figura 6.	Complemento de los cálculos para el desarrollo de la investigación aplicando el método PCI	55
Figura 7.	Representación de las muestras tomadas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022	56
Figura 8.	Fórmula de cálculo PCI total	72
Figura 9.	Piel de cocodrilo:	73
Figura 10.	Exudación:	73
Figura 11.	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	74
Figura 12.	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS.....	74
Figura 13.	CORRUGACIÓN	75
Figura 14.	DEPRESIÓN.....	75
Figura 15.	RIETA DE BORDE	76
Figura 16.	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA.....	76
Figura 17.	ESNIVEL CARRIL-BERMA.....	77
Figura 18.	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES.....	77
Figura 19.	ARCHEO	78
Figura 20.	12. PULIMIENTO DE AGREGADOS	78
Figura 21.	HUECOS	79
Figura 22.	CRUCE DE VÍA FÉRREA.....	79
Figura 23.	AHUELLAMIENTO	80

Figura 24.	DESPLAZAMIENTO	80
Figura 25.	GRIETAS PARABÓLICAS.....	81
Figura 26.	HINCHAMIENTO	81
Figura 27.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	82
Figura 28.	Curva de valores deducidos corregidos (VDC) – PCI.....	83
Figura 29.	PULIMIENTO DE AGREGADOS.....	84
Figura 30.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	84
Figura 31.	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS.....	85
Figura 32.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	85
Figura 33.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	86
Figura 34.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	86
Figura 35.	PULIMIENTO DE AGREGADOS.....	87
Figura 36.	HUECOS	87
Figura 37.	PARCHEO	88
Figura 38.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	88
Figura 39.	PARCHEO	89
Figura 40.	PARCHEO	89
Figura 41.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS.....	90
Figura 42.	HUECOS	90
Figura 43.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS Y HUECOS	91
Figura 44.	PARCHEO.....	91
Figura 45.	PULIMIENTO DE AGREGADOS.....	92
Figura 46.	PULIMIENTO DE AGREGADOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Instrumentos Y Técnicas para ejecutar por unidad y objetivos de investigación.....	24
Tabla 2.	Total, de fallas encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.	28
Tabla 3.	Nivel de severidad presente en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.	29
Tabla 4.	Clasificación y porcentaje de la fallas encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.....	30
Tabla 5.	Severidad De Fallas Existentes	31
Tabla 6.	Estado del pavimento según PCI.....	32
Tabla 7.	Cuadro de operacionalización de variables	31
Tabla 8.	Ficha de registro de observación.....	51
Tabla 9.	Resumen de tipos de falla, características y severidad	52
Tabla 10.	Criterios para el uso de unidades de muestra.....	53
Tabla 11.	Rango de calificación PCI.....	53
Tabla 12.	Tipo de mantenimiento de acuerdo a su calificación.....	54
Tabla 13.	Rangos de clasificación PCI	54
Tabla 14.	Calculo de PCI en muestra adicional	57
Tabla 15.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 2.	58
Tabla 16.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 5.	59
Tabla 17.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 8.	60
Tabla 18.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 11.	61
Tabla 19.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 14.	62
Tabla 20.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 17.	63
Tabla 21.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 20.	64
Tabla 22.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 23.	65
Tabla 23.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 26.	66

Tabla 24.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 29.....	67
Tabla 25.	Cálculo de PCI en muestra de tramo adicional 2.....	68
Tabla 26.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 32.....	69
Tabla 27.	Cálculo de PCI en muestra de tramo adicional 35.....	70
Tabla 28.	Cálculo de PCI en muestra de tramo 37.....	71
Tabla 29.	Cálculo de PCIs TOTAL de la Av. Santa Rosa.....	72
Tabla 30.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	93

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal evaluar el estado del pavimento flexible mediando la metodología del PCI de la A Av. Santa Rosa – Piura 2022. La metodología que se utiliza es del tipo de investigación aplicada, además de diseño de investigación no experimental, de nivel descriptivo, con enfoque cuantitativo; la población que se toma como estudio es toda la Av. Santa Rosa – Piura cuya longitud es de 1.1 km y la muestra fue de tipo no probabilística por conveniencia cuya longitud es de 1.1 km. La técnica que se utilizó fue la observación y el instrumento de la ficha de observación obtenido por el Manual PCI. El resultado general fue que el pavimento flexible tiene un PCI de 42.53. Se obtuvo como conclusión general que el estado del pavimento flexible es regular la Av. Santa Rosa – Piura 2022.

Palabras clave: Pavimento flexible, fallas del pavimento, patologías, Índice de condición del pavimento (PCI).

ABSTRACT

The main objective of this research work was to evaluate the state of the flexible pavement by means of the PCI methodology of Av. Santa Rosa - Piura 2022. The methodology used is of the type of applied research, in addition to non-experimental research design, descriptive level, with a quantitative approach; the population that is all as a study is the entire av. Santa Rosa - Piura whose length is 1.1 km and the sample was non-probabilistic for convenience whose length is 1.1 km. The technique used was observation and the instrument of the observation sheet obtained by Manuel PCI. The general result was that the flexible pavement has a PCI of 45.56. It was obtained as a general conclusion that the state of the flexible pavement is regular Av. Santa Rosa - Piura 2022.

Keywords: Flexible pavement, pavement failures, pathologies, Pavement Condition Index (PCI).

I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, en diversos lugares del mundo las vías compuestas por pavimentación flexible se siguen encontrando diversos tipos de fallas superficiales y las incidencias de las estructuras, las mismas que son provocadas o generadas por diversos factores tales como la misma estructuración por sus compuestos, factores ambientales y de la usabilidad que mantuvo.

GONZALO, (2012) El pavimento flexible es un pavimento cuya estructura es flexible y no flexible como consecuencia de la carga aplicada a ella, La construcción de pavimento flexible se lleva a cabo sobre la base de materiales multicapa. Cada capa recibe la carga por encima de esa capa. Cuando la carga que puede soportar los supera, transfiere la carga sobrante a la capa inferior. De esta forma, se pretende poder soportar la carga total en el grupo de capas. La capa que tiene una mayor capacidad de carga es La capa superficial y la que menos soporta la capa inferior, tienen unos amplios tipos de usos y su vida útil suele ser promediada de 8 a 20 años.

Existen métodos creados con el fin de generar la evaluación e identificación de los pavimentos de tipo flexibles en este caso se usará el Método PCI, el cual tiene como objetivo determinar en qué condiciones se encuentra la vía en la que se está haciendo la evaluación y así poder Identificar cada incidencia existente y diagnosticar las intervenciones necesarias según el estado de criticidad en la que se encuentren.

El estado actual del pavimento flexible es un poco alarmante ya que presenta las fallas superficiales que genera malestar al conductor al facilitar el paso de vehículos, daña los propios vehículos, y ejerciendo presión sobre los usuarios de los viajes públicos y privados, además de las personas que habitan cerca de la zona, por lo tanto, esta calzada flexible no cumple con la funcionalidad, seguridad y comodidad suficientes, por lo que los accidentes de tráfico de vehículos se generar en cualquier momento, incluso muy fatales.

La Avenida Santa Rosa la cual fue estudiada en este proyecto es una de la avenidas más importantes y concurridas en el distrito de veintiséis de octubre, esta vía pertenece a las categorías de vías de segundo orden según el sistema vial urbano ya que soporto flujo vehicular alto al ser usado como transporte público urbano y también como vía alterna, se encuentra ubicada en el Asentamiento Humano del mismo nombre.

Esta vía mucho tiempo atrás se pavimento al 100% pero con el pasar de los años ha sido afectada por diferentes factores, entre ellos el más destacado fue la ejecución de una obra de mejoramiento del agua potable y saneamiento de las redes que ya habían cumplido con su tiempo de vida útil, en el cual tuvieron que verse afectados varias partes de la vía existente en la que se trabajó el cambio de tuberías ocasionando el deterioro de la vía a corto y largo plazo.

Por los motivos expuestos anteriormente que genera una problemática en la Av Santa Rosa- 26 de octubre se ve muy necesario evaluar el estado de esta vía en mención, en el cual se utilizara el Método de PCI. La aplicación de este método permitirá analizar el estado en el que se encuentra la Av Santa Rosa y así tomar medidas de intervención con el fin de mejorar su nivel de servicialidad.

Ya habiendo expuesto el entorno en el que se desenvuelve la problemática de la investigación se plantea como pregunta general: ¿Cuál es la evaluación de Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible de la Av. Santa Rosa – Piura 2022?, Así mismo se evaluaron las siguientes preguntas específicas: ¿Cuál fue el análisis de las patologías existentes en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022; ¿Cuál es el nivel de severidad de las patologías existentes en la Av. Santa Rosa – Piura 2022 y ¿Cuál es el Índice de Condición del Pavimento para determinar el estado de conservación del Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa– Piura 2022.

La presente investigación se justifica en evaluar y proporcionar información que sea de utilidad para futuros proyectos o investigaciones, determina las condiciones y daños en la que se encuentra el Pavimento Flexible en la Av Santa Rosa – Piura 2022, identificar si la vía en estudio requiere algún tipo de mantenimiento o mejoramiento para mejorar su calidad de servicialidad, también mejorar la transpirabilidad de la personas que habitan por la zona ya que la esta avenida es usada como una vía alterna para poder movilizarse a su punto de destino con mayor rapidez y que también al ser mejorada puedan brindar más cuidado a los vehículos de los transportistas que circulan a diario.

Se planteó como objetivo general: Evaluar las Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022. Y finalmente como objetivos específicos: Analizar las patologías existentes en el Pavimento Flexible en la Av Santa Rosa– Piura 2022, Identificar el nivel de severidad de las patologías existentes en la Av. Santa Rosa – Piura 2022 y Aplicar el Índice de Condición del Pavimento para determinar el estado de conservación del Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa– Piura 2022.

II. MARCO TEÓRICO.

Haciendo uso meta-buscadores en internet de estudios e investigaciones, se encontró lo siguiente:

El estudio realizado por Niola (2015), En la universidad de Machala con título Análisis de las fallas del pavimento flexible de la Av Arízaga entre las Av 9de mayo y la Av Ayacucho, se encuentra dentro de las vías más convenientes del centro de la ciudad, por lo que sus condiciones son excelentes y deben ser consideradas en las obras viales principales. Al analizar la superficie vial de la Av Arízaga desde el 9 de mayo hasta Ayacucho, el PCI), este índice lo realizó mediante inspección visual, lo que me permitió identificar la patología contenida en el mismo en el Este trabajo práctico mediante el PCI permite determinar los indicadores patológicos contenidos en el pavimento estudiado con el fin de obtener una estructura asfáltica que reúna las condiciones necesarias para la aplicación de mezclas de áridos.

Los objetivos planteados por Niola (2015) Utilizó el Método PCI para analizar y determinar las condiciones patológicas del pavimento flexible Av Arízaga entre las Av 9de mayo y la Av Ayacucho con el fin de diagnosticar las condiciones patológicas observadas y determinar el mantenimiento y / o en base a los defectos encontrados reparar. También busca determinar el estado patológico del pavimento de tipo flexible de la avenida Arizaga entre Nueve de Mayo y Ayacucho, calcula el nivel patológico encontrado en la avenida bajo análisis y señala las medidas correctoras y estrategias de participación del pavimento de tipo flexible a partir de la Método PCI.

El autor concluyó que luego de completar el paso a paso en el proceso de cálculo PCI, concluyó que el pavimento urbano de tipo flexible de la Av Arizaga entre 9 de mayo y Ayacucho presenta actualmente buenas condiciones viales Los síntomas que encontramos se detallan como sigue: grietas longitudinales y transversales, placas de incisión de utilidad, huecos, descamación por intemperie y separación de agregados.

En la investigación de Becerra Y Sánchez, (2018.) hecho en la Universidad de Cuenca, hacen la evaluación del estado real de los Caminos en la Parroquia El Valle-Ecuador”, se generó una evaluación funcional de la red, que implanta el estado de la superficie del pavimento. Además de esto, se calculó el estado del pavimento mediante pruebas. Se trata de una forma sostenible y aceptable de determinar qué mantenimiento requiera dicha vía.

En la observación funcional de Becerra Y Sánchez, (2018), se ha determinado utilizando 3 caminos pavimentados: PCI, Windshield y el Formulario de Acreditación Vial del MTOP para caminos sin pavimentar: Índice de estado de caminos sin pavimentar URCI y caminos de grava manuales para transeúntes. Estos procedimientos componen una evaluación completa para identificar los diferentes escenarios de patologías en la red vial y así tener una efectiva organización y buenas decisiones. Se tuvo como resultado tras la realización de los diferentes métodos mencionados anteriormente, daremos a conocer el estado real de la carretera.

Los objetivos según Becerra Y Sánchez, (2018) es evaluar el estado de pavimentos en el área del valle bajo los procesos previamente definidos e definir la aplicación de cada una de ellas para generar un sistema de trabajo a incluir; inventarios automatizados; determinación de la condición revisada; herramientas de clasificación, optimización, priorización; en base a las curvas de desgaste para las distintas familias de pavimentos y también implementar soluciones de intervención.

De acuerdo con los resultados de Becerra Y Sánchez, (2018). sobre las formas evaluadas en campo para pavimentos flexibles, se puede decir que el método Windshield es el método más adecuado en cuanto a tiempo de recolección de datos, costo de intervención, con resultados confiables y consistentes del estado del pavimento, pero al ser una evaluación de parabrisas, no permite obtener la precisión de fallas que presentan las pistas, por otro lado el PCI presenta resultados de campo similares al método Windshield, ya que para el MTOP es la menos eficiente método en costo de intervención, con resultados inconsistentes con

respecto al estado de la red, ya que solo el 12% de esta proceso está destinado a evaluar la superficie del pavimento.

El estudio que se realizó en El departamento de Tolima por parte de la Universidad Cooperativa de Colombia, en la localidad de Totumo y la vereda Carmen de Bulira entre los kilómetros “K.05+.000 Y K.06+.000” hecha por los autores Garcia et al., (2019) investigación, se observó patologías como desprendimiento de material asfáltico, fisuras, ahuellamiento, ojo de pescado, piel de cocodrilo, entre otras.

Garcia et al., (2019) Llevaron a cabo un estudio detallado utilizando el método VIZIR. Para la realización de las inspecciones técnicas se realizó el reconocimiento vial, luego se implementó el GPS, permitiendo el establecimiento de puntos de monitoreo del terreno, y medición de vehículos de la misma forma, permitiendo obtener datos cuantificados de los vehículos circundantes en la zona para calcular la el tráfico medio diario y la previsión de la carretera y los niveles de servicio son posibles. De manera similar, al utilizar el software CNS97 para procesar datos, es posible evaluar la calidad del servicio brindado durante las horas pico y no pico, la capacidad de los vehículos y los departamentos que necesitan expandir las carreteras.

Garcia et al., (2019) Su objetivo es evaluar la patología existente de la estructura de pavimento flexible en la vía que une Ibagué y Rovira entre K05+.000 y k.06 + .000, medir y fotografiar tramos seleccionados y patologías existentes, y establecer monitoreo del terreno a través de GPS Point, analizar el vehículo. Capacidad y nivel de servicio vial, y utilizar el método VIZIR para determinar las lesiones y su gravedad en la parte de estudio.

Los autores concluyen Garcia et al., (2019), analizaron los daños ocasionados por el manejo inadecuado de las aguas superficiales de la vía, ya que, en términos de drenaje y acequias, además de la falta de manejo, el 90% de los tramos intervinientes presentaban un deterioro grave. Aguas que descienden de una pendiente, que pueden provocar inestabilidad por daños innecesarios.

Los autores tuvieron como resultado de la evaluación patológica por el método VIZIR, después del análisis y agrupamiento, se muestran de la siguiente manera: el 22% de la longitud de la sección completa tiene grietas en la piel de cocodrilo y el 80% de las secciones contienen pérdida de adhesivo, que se suma a la pérdida de polímero, la separación principal está a la izquierda de la carretera, y en el lado derecho, las grietas de piel de cocodrilo representaron el 25,5% de la longitud total.

Según la investigación de tráfico realizada, la TPD es 728. Considerando que SOLIS, (2020) no se puede tolerar en las condiciones actuales de la carretera, este es un valor muy alto, por lo que es necesario reparar el daño. Como la superficie de la carretera se ha deteriorado en parte de la capa de asfalto, esta se ve afectada por diferentes factores como factores meteorológicos, falta de mantenimiento y mal drenaje; debido a que el método VIZIR solo incluye patologías que solo ocurren en caminos recién pavimentados, la mayoría de las patologías no son utiliza tecnología de reparación.

El propósito de este estudio que Solis, (2020) en la Universidad Cesar Vallejo es “Evaluar pavimentos rígidos mediante el método PCI en Av Confraternidad Internacional Este, Huaraz-Ancash” El tipo de investigación utiliza un tipo de investigación no experimental, su muestra de investigación es de 1.400 metros de longitud de la Av. Confraternidad Internacional Este, de 01 a 14 cuadras.

Se obtuvieron los siguientes resultados: Se estudiaron 1.404 tableros y se registraron 8 tipos de fallas: Explosión / Pandeo, hay 2 tableros, que representan el 0.06%, y la fisura de la esquina tiene 67 tableros, que representan el 1.99%, y hay 3361 placas en total. También tienen La superficie de la carretera hidráulica No. 01 no está calificada, PCI 0.90, No. 02 es muy mala, PCI 14.12, No. 09 es mala, PCI 23.11, No. 16 es normal, PCI 45.20, la muestra N ° 21 es buena, PCI 59.37.

El objetivo propuesto por Solis, (2020) es evaluar y determinar el estado de la superficie de la vía y aplicar el método PCI rígido en el área de Av. Confraternidad Internacional Este, y realizar un estudio a 1.400 metros del área de Av. Confraternidad Internacional Este-Ancash- 2020 De manera similar, el objetivo Se

determina y se aplica el cálculo de PCI, por lo tanto, se determina el valor de derivación corregido (VDC), y finalmente se obtiene el daño causado por la calzada hidráulica. Estas son en función de las muestras procesadas, las cuales son sus programas de 01 a 36.

La conclusión es que solo el 24,8% (los 348 paneles viales hidráulicos que representan la Av. Confraternidad Internacional Este, están bien clasificados, mientras que el 75,2% de los 1,056 paneles viales hidráulicos han encontrado fallas, lo que obviamente presenta riesgos para el público. calidad de los servicios que presta. También identifica las fallas encontradas en el área de estudio y está definida por PCI, donde 64.9 PCI proviene de la muestra número 34, reflejando el % más elevado, y el % más bajo fue la muestra N ° 01, donde PCI alcanza 0.90%, dando una clasificación de los fracasos tiene dos extremos.

Ocsa,(2021) realizó la siguiente tesis de investigación en la Universidad Cesar Vallejo con el objetivo es comprender la situación progresiva del pavimento flexible "68+600-73+600", Abra Lliullita Abancay-Chuquibambilla; utilizar el método PCI porque se basa en la normativa ASTM-D6433-03; la investigación que realicé es descriptiva, no experimental diseño y método cuantitativo; para la obtención de la muestra se utilizó el muestreo recomendado por el método PCI. El resultado fue 15 unidades de muestra y una unidad adicional. Se realizó inspección visual e instrucciones detalladas en toda la vía de la progresiva. Se recolecto la información más relevante El formato del modelo proporcionado en el método.

Ocsa,(2021) Con la aplicación del método PCI, en la estudiada, la falla abierta lliullita logro identificarla mayor cantidad de fallas, el 17.47% de los tramos encontraron fallas en piel de cocodrilo, con el 17.40% de las fallas de depresión; de igual manera, el La falla corrugada ocurrió 15.34%; mientras que la falla Ahuellamientos es 9.65%, la falla de expansión es 7.95%, la falla de pulido agregado es 5.32%, la falla de parcheo es 5.60%, las fallas de fractura longitudinal y transversal son 4.52% y las fallas restantes son 16,75%. De igual forma se determinó el estado y severidad de todo el tramo estudiado, de los cuales 6.25% de las muestras se encontraban en buen estado de PCI (entre 100 y 85); 6.25% de

las personas estaban muy satisfechos con PCI (Entre 85 y 70); 12,50% de los PCI están en buen estado (70-55); 43,75% de las unidades de prueba inspeccionadas, mostrando condiciones normales de la carretera, PCI (55-40); seguido por 18,75% de las unidades de prueba El estado de PCI es malo (40-25); se encontró que el 12,5% estaba en un estado de PCI muy malo (entre 25 y 10).

El objetivo de Ocsa,(2021) es determinar todas las posibles fallas de una determinada estructura. En este caso, la superficie de la vía determina su estado, para determinar qué tipo de alternativa de solución se requiere para reparar la vía. Estas degradaciones pueden es causado por una variedad de factores, que pueden ser las condiciones climáticas, la alta demanda del vehículo o la falta de mantenimiento que pueda ser necesario. Esto genera que la vida útil de las estructuras disminuya generando un costo más elevado a las organizaciones públicas, generando pérdidas económicas.

Su evaluación se logra mediante el método PCI, y el resultado que obtenemos es PCI=48.83, por lo que se determina que la vía se encuentra en estado REGULAR. El método PCI nos muestra que es simple de emplear y muy fácil de usar, y su ejecución no requiere de equipos complejos. Se puede señalar que lo más importante es el trabajo de visualización, y explicar que esto es lo más importante en el método, y realizar la mayor parte del trabajo de manera que los resultados sean confiables, por lo que la carretera estatal se clasifica en ese nivel, donde Observe el tipo de falla en este camino.

En la investigación actual la realizaron los autores Loayza Y Loayza, (2020), en la vía Almenares-New Imperial-Cañete, se plantearon las siguientes preguntas; ¿Cómo evaluar un pavimento flexible utilizando el software EvalPav y el método PCI en la carretera de Almenares-New Imperial-Cañete?, realizado en Universidad Cesar Vallejo, el objetivo general es utilizar el software EvalPav para determinar la aplicación de métodos PCI para evaluar el pavimento flexible de la vía Almenares en el Distrito Nuevo Imperial de Canet. La investigación es de tipo cualitativo y el tipo de investigación es una descripción de diseño no experimental.

Los resultados de Loayza Y Loayza, (2020) determinaron los tipos de fallas que existen en la carretera de Almenares, las famosas pieles de cocodrilo, grietas longitudinales, masivas y laterales, huecos, etc.; el PCI obtenido por el software EvalPav es 78, que clasifica el pavimento como muy bueno, y los tipos de pavimento y señalización están calificados como muy buenos, la acción de mantenimiento se determina como propuesta técnica y el costo presupuestario de adquisición es de S /. 32,64 soles por metro cuadrado.

El objetivo de los investigadores Loayza Y Loayza,(2020) fue determinar el impacto del valor de PCI en las acciones de mantenimiento, luego de obtener el valor de PCI de cada carril de la Vía Almenares, Distrito Nuevo Imperial, Cañete, calcular el valor promedio de estos y reflejarlo en la Tabla 45. De igual manera, el valor de PCI Se ha determinado la carretera de Almenares, consulte la Tabla 46 para obtener más detalles.

De acuerdo con los resultados del PCI de Almenares Road, se determina la solución técnica, el Distrito Cañete Nuevo Imperial es para remoción de asfalto y señalización. Se diseñó la repavimentación asfáltica, para lo que se realizaron estudios de tráfico y pruebas de laboratorio en las carreteras de Almenares.

Los autores Loayza Y Loayza, (2020) concluyen que la superficie de asfalto de la Autovía de Almenares es de 10.200 metros cuadrados, de los cuales se han identificado en la inspección in situ 10 tipos de fallas, a saber: falla piel de cocodrilo, falla agrietamiento del bloque, falla hundida abombada, depresión, fallas de borde, fallas longitudinales y grietas transversales, reparación, pulido de agregados, huecos y desprendimiento de agregados. Al utilizar el software EvalPav, el valor PCI del carril derecho es 82, que se clasifica como muy bueno, y el carril izquierdo es 74, que se clasifica como muy bueno. Por lo tanto, el valor PCI de la vía almenares es 78, que es muy bueno dentro del firme de la calzada.

Cardoza Y Coba, (2020) en su tesis, su principal objetivo es utilizar el método PCI de Av. Don Bosco para evaluar el estado del pavimento flexible en 26de octubre,

entre Av Marcavelica y Av Raúl Mata de la Cruz. 2020. El proceso utilizado es de investigación aplicado, diseño de investigación no experimental-horizontal, nivel descriptivo, métodos cuantitativos, el largo es de 5 kilómetros, y la muestra es no probabilística. Por conveniencia, el largo es de 1 kilómetro. La tecnología utilizada es la observación y el instrumento es una mesa de observación. El PCI es el resultado general para carreteras flexibles es del 45,56%. La conclusión general que se extrae es que el estado de la calzada flexible es regular.

El propósito de Cardoza Y Coba, (2020) es utilizar el método PCI de la Av estudiada, se obtuvo 45.56% PCI. Según CAMPOS, obtuvieron 43.5 PCI. De manera similar, según ASTM D6433-16, el rango de índice PCI es 0-100. Con base en los resultados de la comparación y los resultados obtenidos de los otros estudios mencionados, se confirma que existe una correlación en la evaluación del índice de condición vial.

Se descubrieron tipos de daños como grietas masivas, que se originaron por la contracción del asfalto causada por el cambio climático, grietas longitudinales y transversales, endurecimiento del asfalto causado por cambios de temperatura, grietas, pequeñas depresiones, hundimientos e inestabilidad e hinchazón de las carreteras. Es causado por suelo expansivo., reparación, colocación del nuevo pavimento en la zona dañada, pulido del agregado, son causados por la alta repetición de la carga de tránsito, y el desprendimiento del agregado se debe a la mala mezcla asfáltica del ligante.

Araujo Y Carmen, (2020) utilizó en su tesis el método PCI en el Jr. Los Incas-Piura se realizó con el fin determinar la valoración superficial de pavimentos flexible. Los métodos a considerar en el siguiente proyecto son aplicados, diseño no experimental, niveles descriptivos y métodos cuantitativos; 1080 metros lineales, carriles de 7 metros de ancho, por conveniencia sus muestras no probabilísticas son iguales a la población.

Araujo Y Carmen, (2020) El resultado general es que se hallaron 13 fallas en las partes estudiadas, su severidad fue alta, media y baja. Se encontraron en estados muy bueno, bueno, normal, malo y colapsado, así como el más apropiado. tipo de

intervención, se extrajeron conclusiones sobre la evaluación del pavimento flexible Jr. Los Incas-Piura; se han determinado los parámetros de evaluación, se pueden identificar 13 tipos de fallas y su respectiva gravedad y clasificaciones; se han realizado cálculos de PCI, y los tramos de vía analizados se hallan en las condiciones ya mencionadas, por lo que se puede determinar el tramo de vía más adecuado.

Gracias al método PCI, se pudo identificar 13 tipos de fallas, cuya severidad varía entre alta, media y baja, por lo que las fallas descubiertas se pueden clasificar en grietas, tipos de fallas se pueden identificar como alta, media y baja y su clasificación; usando el cálculo de PCI, 36 partes de la muestra se mantienen en muy buenas, buenas, regulares, bajas y colapsadas condiciones, por lo que puede ser Cada parte establece el tipo de intervención más adecuado.

En la tesis realizada por Cueva Y Tume, (2021), se utilizó el método PCI para examinar la superficie de dos caminos en la Av Las Casuarinas en Santa - Urb. María del Pinar -Piura.

Su propósito es proponer medidas de actuación efectivas y eficientes en base a los resultados de PCI evaluados en el área de estudio; seleccionar la tecnología más adecuada: mantenimiento, reparación o reconstrucción, que pueda presentar una vía flexible superficie Estado actual.

Utilizaron el método PCI en la Av Las Casuarinas de la Urbanización Santa María del Pinar-Piura para establecer el objetivo de determinar el estado de la superficie del pavimento flexible. Según PCI de pavimento flexible, se recomienda el tipo de actuar para mejorar el pavimento, como sellado, reparación o reconstrucción de superficies.

En la evaluación para saber el estado del pavimento en la Av las Casuarinas en la Urb. Santa María del Pinar se realiza utilizando el método PCI, que da resultados para ambos carriles en los carriles este-oeste. En la carretera de oeste a este, obtuve un PCI de 51.18 y un PCI de 48.27. Se encontraron diferentes tipos de daño,

tales como: abombamiento y hundimiento, corrugaciones, depresiones, grietas en los bordes, barandas desiguales, grietas longitudinales y transversales, expansión, desplazamiento; pero el más común e importante es la tasa de ocurrencia del 25% de hueso. el material está pulido, la tasa de aparición de intemperismo es del 20%, la tasa de aparición de reparación es del 12% y la proporción de vacíos en los dos canales es del 0,9%.

Se describen conceptos relacionados con el tema tratado:

Un pavimento se considera toda aquella estructura compuesta por una variedad de capas superpuestas, encontrándose diseñadas y constituidas a base de algunas normas, métodos y especificaciones técnicas para componentes adecuados, que vendrían a ser sometidos a una diversidad de procesos constructivos con el objetivo de alcanzar una superficie apta que posea durabilidad y rigidez necesaria para la circulación de vehículos. Matinez, (2018).

Pavimento semi-rígido: Este tipo de estructura de pavimento es básicamente similar a un pavimento flexible, donde una capa se construye artificialmente de forma rígida, utilizando aditivos como: cemento, emulsión, cal y algunos productos químicos. Buscando corregir y alterar ciertas propiedades mecánicas de los materiales que no cumplen con los detalles técnicos y calidades requeridas para la construcción de dicha capa de pavimento. Martínez, (2018).

Pavimento articulado: Este pavimento estaría compuesto por una capa de rodadura a base de bloques de concreto denominados también adoquines, con espesor uniforme y equivalentes entre sí. Martínez, (2018).

Infraestructura vial: Está constituida por una vía y todos aquellos elementos que permiten desplazar a los vehículos de un punto a otro siendo conformados por la estructura de caminos y carreteras. Peruano, (2006)

Mejoramiento: Se le denomina al retiro material inadecuado donde permite la perfilación de carreteras restableciendo su condición anterior. Sigueñas, (2014)

Rigidez: Es la capacidad de resistir al momento de doblarse por el acto de fuerzas exteriores.

Serviciabilidad: Aquel factor que representa los niveles de comodidad y seguridad donde un pavimento proporciona a sus usuarios. Pavimentos, (2013)

Fatiga: Hace referencia a los daños provocados por el movimiento de vehículos que generarían grietas en la parte inferior asfáltica y con la progresión del tiempo se reflejarían en la superficie. Morales, (2020)

Los pavimentos se clasifican según el paquete estructural que lo conforman.

“Los pavimentos se dividen en dos categorías como flexibles y rígidos, aunque en la actualidad se añadió la categoría del pavimento mixto o articulado que es la combinación de flexible con rígido” Bravo, (2020).

Un pavimento flexible, Este tipo de pavimento, también conocido como asfalto, es una estructura con una superficie de rodadura, y los materiales asfálticos como el mortero asfáltico, micro-pavimentos, TSB y ciertas mezclas asfálticas, ya sean calientes o frías, se construirán sobre una capa de partículas para mantener la base y sub-base para lidiar con todas las capas de la sub-rasante ya compactada. Bravo, (2020).

Quibrera en el 2021 hace referencia a que la subrasante estaría establecida por el grosor de las capas del pavimento, siendo de vital importancia porque se determina el espesor de la incisión o de terraplén, además se tiene presente al suelo, ya que es útil como fundación para todo el paquete estructural del pavimento. Asimismo, la función que cumplen es de poder mantener dicho espesor de todo pavimento según se encuentre la sección en tangente, curva o en transición. Bravo, (2020).

Las capas de un pavimento estarían conformadas en primer lugar por una capa de rodadura, que vendría a ser la parte superior de el mismo, perteneciendo al tipo bituminoso o también llamada flexible, como al tipo de concreto de cemento Portland o conocido como rígido o adoquinado, teniendo como función sostener de manera directa el tránsito.

De nuevo, la cimentación es la segunda capa, denominada capa de rodadura o capa inferior, cuya función principal es soportar, distribuir y transmitir la carga generada por el continuo tráfico. Asimismo, los materiales granulares son drenados o tratados con asfalto, cemento o cal. La última y tercera es la capa de subbase, esta capa contiene el material clasificado y el espesor diseñado de acuerdo a la implementación, soportará la capa base y la capa de rodadura.

Del mismo modo, se utiliza como capa de drenaje y regulador capilar del agua. (Bravo, 2020 como se cita en El Manual de Carreteras del Perú, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos en la sección de suelos y pavimentos, 2013).

Por otro lado, ciertos pavimentos padecen una serie de procesos que causarían un daño permanente a raíz de diversos factores encontrados entre sí, tales como el tráfico, taludes, agua entre muchos otros que terminan perjudicándolos a tal consecuencia de mantenerse no transitable.

También, se debería considerar el desgaste de el mismo ya que es un proceso que transcurre en una variedad de etapas, empezando por la parte inicial donde pasa un ligero deterioro y no es fácil de detectar, después se encuentra la etapa crítica ya que su estado es muy notorio y deja de ser bueno, llegando a un extremo de desgaste considerado como el punto final de falla. Por esta razón, es que el mantenimiento preventivo debe ser de vital importancia y ser efectuado en un tiempo adecuado para que de esta forma se prolongue el tiempo de servicio, evitando que se pueda derrumbar dicho pavimento así no llevar altos costos en su reconstrucción. Bravo, (2020; como se cita en Menéndez, 2003).

Las principales patologías del pavimento flexibles son:

1. Piel de cocodrilo
2. Exudación
3. Agrietamiento en bloque
4. Abultamientos y hundimientos
5. Depresión
6. Grietas
7. Pulimiento de agregados
8. Huecos
9. Ahuellamiento
10. Desplazamiento

El PCI es el método más utilizado en Evaluación completa e identificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, en Modelos de gestión vial disponibles actualmente. Este método es fácil de implementar y además no requiere de herramientas especializadas más allá de las que conforman el sistema Ricardo, (2003)

Enumera todos los daños incluidos en la fórmula original de PCI, pero al final se observarán estrictamente para patologías que no deban ser consideradas por su origen o la naturaleza de la adaptación local. Ricardo, (2003)

El PCI es un índice numérico que varía de 0 para pavimento fallido o en mal estado, hasta 100 por pavimento en perfecto estado. La siguiente Tabla se muestra el rango de PCI y Una descripción cualitativa del estado de la superficie de la carretera correspondiente.

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Figura 1. Rangos de clasificación del PCI

El cálculo de PCI se basa en los resultados de un inventario visual de las condiciones del pavimento, en el que se determina el grado, la gravedad y la cantidad de cada tipo de daño. PCI fue desarrollado para obtener indicadores de la probidad estructural del pavimento y la salud del pavimento superficie.

La información de daños obtenida como parte de la lista de verificación proporciona una comprensión clara de la causa del daño y su relación con las cargas y cambios de clima.

LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS	
Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Figura 2. Longitudes de unidades de muestreo asfálticas.

Las carreteras se dividen en segmentos o "celdas muestrales" sus dimensiones varían según el tipo de carretera y el proceso de desgaste:

- a. Carreteras con Capas de desgaste asfáltico y caminos con ancho menor a 7,30 m: el área de la unidad de muestreo debe estar dentro del rango de

230,0 ± 93,0 m². La Tabla 2 muestra la relación largo-ancho de algunas vías pavimentadas. (RICARDO, 2003)

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \text{Ecuación 1.}$$

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

Figura 3. Formula “n”.

- b. Camino a losas de hormigón de cemento Portland y losas longitudinales con proceso de desgaste Menos de 7,60 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en 20 +- 8 losas. Ricardo, (2003)

En la Evaluación de una red: Puede haber una gran cantidad de unidades de muestreo en la evaluación de la red vial Su inspección requerirá tiempo y recursos considerables, por lo que es necesario solicitar un proceso de muestreo.

En la Evaluación de un proyecto: todas las unidades deben ser marcadas; sin embargo, si no posible, el número mínimo de unidades de muestreo a evaluar se obtiene por La ecuación 1, que arroja una estimación de PCI ± 5 de la verdadera media, con una confiabilidad de 95. Ricardo, (2003)

El procedimiento varía según el tipo de superficie de la vía inspeccionada. Deberían La definición de daño en este manual debe seguirse estrictamente para obtener valores de PCI confiables. La evaluación del estado incluye los siguientes aspectos: llegar. Equipo.

Instrumentos para la aplicación:

- Equipo:
 - De preferencia un Odómetro y cinta métrica para determinar la longitud y profundidad de la parte con daño.
 - Manuales de daños PCI, en el formato adecuado, en cantidad suficiente para llevar a cabo el proceso. Ricardo, (2003)

- Proceso:

Se analiza cada muestra para medir la cantidad, tipo y nivel de severidad del daño de acuerdo al manual de daños y registrar la información en un formato corresponsal. Las definiciones y los procedimientos para medir el daño deben entenderse y seguirse estrictamente. Se utiliza una tabla o "Tabla de Información de Exploración Condicional" para cada unidad de muestreo, y cada fila de la tabla se utiliza para registrar la afectación, condición y severidad. Ricardo, (2003)

- Los equipos:

Los equipos de inspección deben implementar todas las medidas de seguridad para su circulación en la vía inspeccionada, tales como la instalación de señales y dispositivos de advertencia para los vehículos y personas que acompañan en la vía. Ricardo, (2003)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación:

Enrique, (2020) esta investigación es Aplicada, aquí se busca como su nombre lo dice ser aplicada en la realidad, para resolver conflictos específicos.

Esta investigación aplicada se usa para lidiar con problemáticas concretas que ocurren a diario en la sociedad y en el entorno en el que se presenta, en este caso evaluar y analizar las fallas existentes en el pavimento flexible con el PCI y así lograr identificar el estado en el que se encuentra y si amerita alguna mejora.

Diseño de investigación:

Cabezas et al., (2018) este estudio es de “Diseño no experimental”, en este tipo de investigaciones de variables analizadas no son manipuladas intencionalmente, el propósito de esta investigación es observar el comportamiento del fenómeno en el medio natural para luego analizarlo. En la investigación experimental, la situación es real y se observa la situación existente. Existen diferentes estándares de clasificación para la investigación no experimental, adoptaremos la dimensión tiempo, que es la aplicación de herramientas aprobadas formalmente por expertos según el número de períodos durante los cuales se recolectan los datos.

También se considera como una investigación transversal, en este sentido, los levantamientos no experimentales pueden ser: verticales y horizontales Su propósito es describir variables y estudiar su incidencia e interrelaciones en un tiempo brindado. Este tipo de proyecto es una radiografía en un tiempo dado de un problema en desarrollo, y puede ser: descriptiva o relevante, dependiendo de cómo se plantee el problema.

Por último, se considera como una investigación descriptiva, aquí se trabaja sobre sucesos existentes en la realidad y su característica inicial es brindar una conclusión adecuada, este tipo de investigación puede incluir encuesta, casos, exploratorios, orígenes de desarrollo, de conjunto, de correlación como tipos de estudio.

3.2.. Variables y operacionalización:

Según Cabezas et al., (2018) en el proceso que se enlaza a las variables complejas y busca implantar significados a los términos que se hallan en un inicio en forma abstracta a términos concretos, observables y medibles. A través de la operacionalización de los conceptos y variables e indicadores que son delicados de ser medidos. En este proceso observamos que las variables se descomponen en otras más específicas llamadas dimensiones o categorías que se convierten en indicadores.

- **Definición Conceptual:** La patología es el estudio de las enfermedades, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. Godoy y Ramírez, (2006).
- **Definición Operacional:** Las patologías pueden ser producidas por agentes mecánicos, físicos o químicos y se presentan como humedad, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, deformación, pudiendo ser tratadas para mitigar sus efectos dañinos en los componentes estructurales.
- **Indicadores:** Nivel de severidad: Físicas, Mecánicas y Químicas; Patologías: Deformaciones, Perdida de las capas de la estructura, Daños Superficiales y Fisuras; Condición del Pavimento: Determinar el PCI, Determinar la escala de clasificación del PCI y Determinar la condición según escala.
- **Escala De Medición:** es de tipo Ordinal.

3.3. Población, muestra y muestreo:

Población:

Cabezas. et al., (2018) le denomina población a un grupo de datos que se utiliza procesos para desarrollar el estudio más detallado en referencia a un conjunto de individuos, está referida a cualquier grupo de componentes de los cuales se quiere adquirir sus características específicas y generales.

En esta investigación está constituida la población con pavimento flexible con una longitud de 1.1 km en la Av. Santa Rosa – Piura.

Muestra:

Para Cabezas. et al., (2018), es la parte del universo total de la población, incluye a todo el grupo a estudiar, si estudias el universo completo, lleva mucho tiempo y, a menudo, se convierte en un gran y costoso contexto. Por lo tanto, es necesario identificar a los integrantes constituyen la muestra. Entonces bajo la premisa establecida por diferentes autores, podemos colegir que la muestra es la mínima parte de la población que permitirá extrapolar los resultados que arroje nuestra investigación.

Muestreo:

Es un proceso para tomar un grupo de integrantes de la población en estudio para identificar y poder caracterizar el total de la población afectada.

3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos:

Técnica:

Las formas que permiten obtener la información de una manera más veraz, ordenada y profesional donde se da a conocer a la población en relación a la investigación para así obtener un estudio eficaz de lo que se necesita.

Instrumentos:

En principio Cabezas et al., (2018) indican que es una herramienta para recopilar datos, es el recurso de la investigación que permite que puedan abordar el fenómeno y extraer información de él. Es un mecanismo de recolección de datos, son el soporte que justifica la investigación y otorga validez a la investigación de alguna manera.

Validez:

Según Cabezas et al., (2018) es un indicador es eficaz para medir para poder medir lo que amerita. Hay diferentes tipos de validez:

Interna: cuando las variables están suficientemente conceptualizadas y operacionalizadas, tienen validez interna, obviamente existe una relación correspondiente en sí.

Externa: básicamente hace referencia a la confianza o autenticidad. Fuentes de información. En ocasiones, esto se intenta solucionar con técnicas que suelen ser ineficaces, como comprobar los gestos y enviar a otra persona a realizar la misma consulta.

Tabla 1. Instrumentos Y Técnicas para ejecutar por unidad y objetivos de investigación.

OBETIVOS	POBLACION	MUESTRA	TECNICA	INSTRUMENTO
Evaluar las Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Observación	- Fichas de observación. - Ficha documental.
Analizar las Patologías existentes en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Observación	- Fichas de observación. - Ficha documental.
Identificar el nivel de severidad de las patologías existentes en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Análisis documental	- Fichas de observación. - Ficha documental.
Aplicar el Índice de Condición del Pavimento para determinar el estado de conservación del Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa– Piura 2022.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Avenida Santa Rosa con una longitud de 1.1km.	Análisis documental	- Fichas de observación. - Ficha documental.

Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimientos:

Se divide en etapas in situ y en gabinete. Primero, el pavimento se divide en varias partes, y estas misma se dividen en varias secciones. Una vez en campo se toma las medidas de seguridad necesarias para inspeccionar la carretera y luego se mide y se divide la superficie de la carretera en partes ya calculadas. Las secciones empiezan y terminan en una progresiva, las cuales son inspeccionadas junto a cada una de las secciones registrando en los formatos del PCI, donde se obtiene el tipo de falla y su nivel de gravedad en el área.

Al culminar se definen las alternativas y medios de participación de acuerdo al rango total de la vía con afectación y así mejorar el grado de serviciabilidad del pavimento en estudio.

3.6. Método de análisis de datos:

Para poder procesar los datos de este estudio se empleará formatos de exploración y graficas de curvas para pavimentos asfálticos dados por PCI, capturas fotográficas, graficas de línea y circulares.

3.7. Aspectos éticos:

Esta investigación está respaldada por las bases de la ética primordiales en la investigación, así como la valoración a uso de la norma ISO 690 en cuanto a las referencias y citas de los antecedentes correspondientes al tema, En la autoría del trabajo de investigación utilizado como referencia nuestro proyecto, consideraciones de concepto teórico, autenticidad en la recolección de datos y Consentimiento de los que forman parte del estudio Es necesario durante el proceso de recopilación de datos.

IV. RESULTADOS

En entorno al primer objetivo del proyecto que es Evaluar las Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022, para obtener el resultado del objetivo en mención se realizó lo siguiente:

Generalidades:

- La Av. Santa Rosa se sitúa en la provincia y departamento de Piura, cuenta con una longitud de 1.1 km lineales y está constituida de pavimento asfáltico y además es de doble sentido.

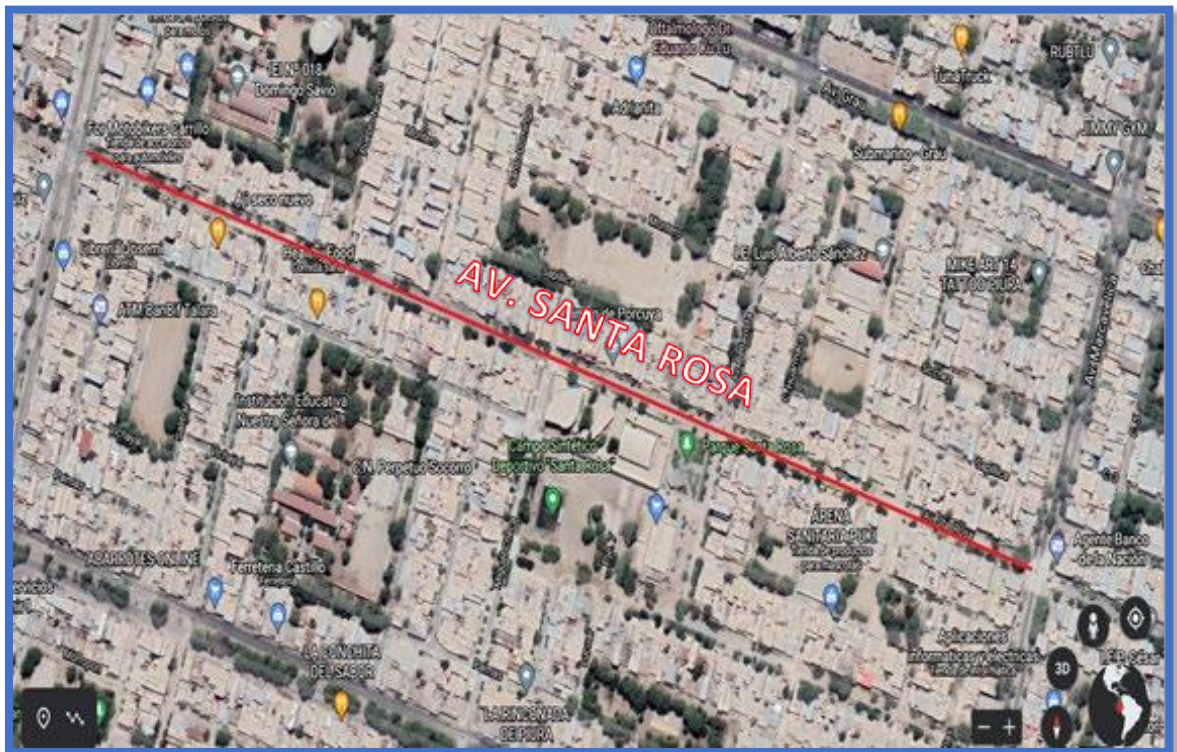


Figura 4. UBICACIÓN DE LA AV. SANTA ROSA – PIURA.

Fuente: elaboración Propia

✓ **Materiales:**

- Cámara fotográfica.
- Lapiceros
- Chalecos con cintas reflectivas
- Cascos de seguridad
- Yeso

✓ **Instrumentos:**

- Regla metálica, wincha
- Hoja de registro de observación del método PCI
- Manual de patologías PCI
- Fichas y hojas de cálculos Excel.

Procedimiento:

- La Av. Santa Rosa comprende de 2 carriles de los cuales se tomó el Carril con mayor afectación patológica, al iniciar el recorrido de la vía en estudio se utilizó la cámara fotográfica para tomar evidencia reales de cada una de las fallas encontradas en los tramos trabajados, con ayuda de la ficha de observación y el Manual de las patologías PCI se logró identificar los nombres y tipos de patológicas encontradas en cada tramo y con la ayuda de wincha y regla metálica se pudo obtener las dimensiones de cada una de ellas para poder identificar el nivel de severidad de las mismas.

A continuación, se presentan las patologías encontradas:

Tabla 2. Total, de fallas encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.

N°	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	EXISTENTES
1	Piel de Cocodrilo	PC	m2	
2	Exudación	EX	m2	
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	
4	Abultamientos y Hundimientos	ABH	m2	
5	Corrugación	COR	m2	
6	Depresión	DEP	m2	X
7	Grieta de Borde	GB	m	X
8	Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	
9	Desnivel Carril Berma	DN	m	
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	X
11	Parcheo	PA	m2	X
12	Pulimiento de Agregados	PU	m2	X
13	Huecos	HUE	unid	X
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	
15	Ahuellamientos	AHU	m2	
16	Desplazamientos	DES	m2	
17	Grieta Parabólica	GP	m2	
18	Hinchamiento	HN	m2	X
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	X

Fuente: elaboración Propia

Según la **Tabla 2** se determinó que en la Av. Santa Rosa -Piura se halló la presencia de 8 fallas de los 19 tipos de fallas existentes indicadas en el manual PCI, las cuales son Depresión, Grieta De Borde, Grietas Longitudinales Y Transversales, Parcheo, Pulimiento De Agregados, Huecos, Hinchamientos Y Desprendimiento De Agregados.

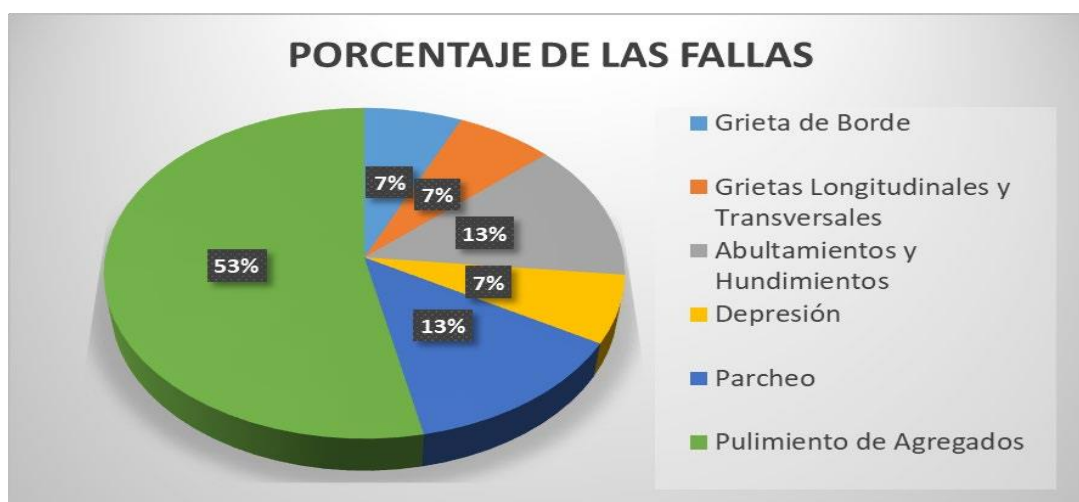
Tabla 3. Nivel de severidad presente en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.

N°	CLASE DE FALLA	SÍMBOLO	UNIDAD	SEVERIDAD			TOTAL
				L	M	H	
4	Abultamientos y Hundimientos	ABH	m2	1	1		2
6	Depresión	DEP	m2		1		1
7	Grieta de Borde	GB	m		1		1
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m		1		1
11	Parcheo	PA	m2	2			2
12	Pulimiento de Agregados	PU	m2		8		8
13	Huecos	HUE	unid			7	7
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2		3	10	13

Fuente: elaboración Propia

Según la **Tabla. 3** en referencia al Manual PCI se tiene una cantidad mayor de presencia de la falla **Desprendimientos de agregados** con cantidad de 13 existencias con una severidad que oscila entre Media y Alta, también se cuenta con 8 presencias de fallas de **Pulimiento de agregados** con severidad Media y 7 presencias de **Huecos** con una grado severidad Alta a lo largo de los tramos evaluados.

Figura 5. Porcentaje de fallas en el pavimento.



Fuente: elaboración Propia

Tabla 4. Clasificación y porcentaje de la fallas encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.

FISURAS Y GRIETAS		DEFOMACIONES SUPERFICIALES		DESPRENDIMIENTOS		OTRAS FALLAS	
Grieta de Borde	2.86%	Abultamientos y Hundimientos	5.71%	Huecos	20.00%	Parcheo	5.71%
Grietas Longitudinales y Transversales	2.86%	Depresión	2.86%	Desprendimiento de Agregados	37.14%	Pulimiento de Agregados	22.86%
TOTAL	5.72%	TOTAL	8.57%	TOTAL	57.14%	TOTAL	28.57%

Fuente: elaboración Propia

En la Tabla 4 presentada se visualiza el porcentaje de clasificación de fallas las cuales fueron: **Categoría 1 Fisuras Y Grietas** con un 5.72%, **Categoría 2 Deformaciones Superficiales** con un 8.57%, **Categoría 3 Desprendimientos** con un 57.14% y **Categoría 4 Otras Fallas** con 28.57%.

Se verifico la existencia de 8 tipo de fallas las cuales son las siguiente: Grieta de borde, Huecos, Grietas Longitudinales y transversales, Desprendimiento de Agregados, Parcheo Pulimento de Agregados, Abultamientos y hundimientos y Depresión.

Tabla 5. Severidad De Fallas Existentes:

UNID. MUESTRA	PROGR. INICIAL	PROGR. FINAL	TIPO DE FALLA	UND	SEVERIDAD UNID.	SEV. BAJA	SEV. MEDIA	SEV. ALTA
UM1	0 + 0.00	0 + 29	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	40.5		M	
UM2	0 + 29	0 + 58	DEPRESIÓN	M2	1.0		M	
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	58.0		M	
UM5	0 + 116	0 + 145	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	33.8			
UM8	0 + 203	0 + 232	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	48.0			H
			HUECOS	UNI	1.0			H
			HUECOS	UNI	1.0			H
			HUECOS	UNI	1.0			H
UM11	0 + 290	0 + 319	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	52.2		M	
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	5.0		M	
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	30.0		M	
UM14	0 + 377	0 + 406	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	43.5		M	
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	58.0		M	
			ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	M2	58.0	L		
UM17	0 + 464	0 + 493	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	M2	0.6		M	
			GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	M2	29.0		M	
			PARCHEO	M2	2.0	L		
			PARCHEO	M2	2.2	L		
			DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	91.3		M	
			DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	4.0		M	
			HUECOS	UND	1.0			H
			GRIETA DE BORDE	M	6.0		M	
UM20	0 + 551	0 + 580	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	69.6			H
			HUECOS	UND	1.0			H
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	102.2		M	
UM23	0 + 638.00	0 + 667	HUECOS	UND	1.0			H
			HUECOS	UND	1.0			H
			DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	72.5			H
			PULIMIENTO DE AGREGADOS	M2	96.6		M	
UM26	0 + 725	0 + 754	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM29	0 + 812	0 + 841	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM30	0 + 841	0 + 870	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM32	0 + 899	0 + 928	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM33	0 + 928	0 + 957	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM35	0 + 986	0 + 1015	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	174.0			H
UM37	0 + 1044	0 + 1073	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M2	130.5			H

Fuente: elaboración Propia

Se puede observar en la **Tabla 5**, que de las fallas encontradas en el pavimento flexible de la Av. Santa Rosa - Piura 2022, el 8.12% son de **Severidad Leve**, el 44.12% es de **Severidad Media** y el 47.06% con de **Severidad Alta**.

Tabla 6. Estado del pavimento según PCI.

UNID. MUESTRA	PROGR. INICIAL	PROGR. FINAL	PCI	ESTADO
UM01	0 + 0.00	0 + 29	75.6	MUY BUENO
UM02	0 + 29	0 + 58	90.6	EXCELENTE
UM05	0 + 116	0 + 145	76.04	MUY BUENO
UM08	0 + 203	0 + 232	25.6	MALO
UM11	0 + 290	0 + 319	88.3	EXCELENTE
UM14	0 + 377	0 + 406	63.8	BUENO
UM17	0 + 464	0 + 493	42.1	REGULAR
UM20	0 + 551	0 + 580	30	MALO
UM23	0 + 638	0 + 667	22.1	MUY MALO
UM26	0 + 725	0 + 754	23.36	MUY MALO
UM29	0 + 812	0 + 841	23.36	MUY MALO
UM30	0 + 841	0 + 870	23.36	MUY MALO
UM32	0 + 899	0 + 928	23.36	MUY MALO
UM33	0 + 928	0 + 957	23.36	MUY MALO
UM35	0 + 986	0 + 1015	23.36	MUY MALO
UM37	0 + 1044	0 + 1073	27.845	MALO

Fuente: elaboración Propia

En la **Tabla 6** se puede observar, después del análisis del pavimento flexible de la Av. Santa Rosa entre las Av. Marcavelica y Av. Raul Mata de Cruz - Piura 2022, se estableció que el índice de condición del pavimento en el carril estudiado se encuentra en estado **Muy malo** un 43.75%, en estado **Malo** un 18.75%, en estado **Muy bueno** 12.5%, en estado **Excelente** un 6.25% y en estado **Bueno** 6.25%.

V. DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados encontrados en el Primer Objetivo, Analizar las Patologías existentes en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022, se logró evaluar los tramos seleccionados dentro de la vía en estudio donde se halló 8 fallas de los 19 tipos existentes en el Manual PCI, los cuales son Depresión, Grieta en Borde, Parcheo, pulimiento de agregados, grietas longitudinales o transversales, huecos, Hinchamientos Y Desprendimiento De Agregados.

En los resultados de Araujo Y Carmen, (2020) identificó 13 tipos de patologías (piel de cocodrilo, agrietamiento en bloque, corrugación, abultamientos y hundimientos, grieta en borde, desnivel de carril y berma, grietas longitudinales y transversales, parcheo, pulimiento de agregados, huecos, ahuellamientos, grieta parabólica, desprendimiento, de agregados).

Según González y González, (2020) al identificar sus patologías presentes en la vía que estudiaron encontraron 12 tipos de fallas de las cuales fueron: pulimiento de agregados, desprendimiento de agregados, des nivel de carril y berma, grietas longitudinales y transversales, depresión, grieta de borde, piel de cocodrilo, parcheo de corte individual, desplazamiento, ahuellamiento grietas parabólicas, huecos y bacheos.

También Cardoza Y Coba, (2020), en su resultado nos presenta las existencias de 8 fallas en su primer carril y en el segundo carril de la vía que estudio 7 fallas las, cuales entre ambos carriles son: grietas en bloque, hundimientos, grietas longitudinales y transversales, hundimientos, parches, huecos, pulimiento de agregados, desprendimiento de agregados e hinchamientos, hace mención a 19 fallas que se pueden encontrar según el PCI.

En base a lo comentado anteriormente se puede confirmar que existe relación en identificar las diferentes fallas que ellos hallaron con las encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.

Referente al resultado del segundo objetivo, Identificar la severidad de las fallas existentes en la Av. Santa Rosa – Piura 2022, se logró identificar que se tiene una cantidad mayor de presencia de la falla Desprendimientos de agregados con cantidad de 13 existencias con una severidad que oscila entre Media y Alta, también se cuenta con 8 presencias de fallas de Pulimiento de agregados con severidad Media, 7 presencias de Huecos con una grado severidad Alta a lo largo de los tramos evaluados, 2 presencia de Parcheo con severidad Leve, Abultamientos y hundimientos con presencia de 2 con severidad entre Leve y media, y 1 Grieta longitudinal y transversal con severidad Media, una Grieta de borde con una severidad de tipo Media y una Depresión con una severidad de Leve y Medio.

En los resultados de Araujo Y Carmen, (2020) logro identificar el nivel de severidad de las incidencias que encontró en los dos carriles de la siguiente manera: Agrietamiento en bloque presento severidad media y alta, pulimiento de agregado de severidad alto, desprendimiento de agregados de severidad alta, pulimiento de agregados de severidad alta, huecos de severidad media y alta, grietas longitudinales y transversales de severidad media y alta, parcheo de severidad alto, hinchamiento de severidad alta y finalmente Hundimiento de severidad media y alta.

Asia también Cardoza Y Coba, (2020), en el nivel de severidad logro identificar: 48 del tipo de huecos con una severidad baja media y alta, grietas longitudinales y transversales con 42 repeticiones con severidad media y baja, agrietamiento con una cantidad de uno con severidad de condición baja.

Basándonos a todo lo expuesto se confirma que si hay relación entre los grados de severidad de cada una de las fallas encontradas por los autores de las investigaciones expuestas.

Referente al tercer objetivo, Aplicar el Índice de Condición PCI para determinar el nivel de conservación en la Av. Santa Rosa– Piura 2022, se aplicó el método siguiente los parámetros permitidos logrando identificar que el estado Muy malo representa un 43.75%, el estado Malo representa un 18.75%, el estado Muy bueno representa 12.5%, en estado Excelente un 6.25% y en estado representa Bueno 6.25%, del total de los datos PCI de las muestras estudiadas.

En los resultados de Araujo Y Carmen, (2020) obtenidos en relación al método PCI rigiéndose a la normativa ASTM D6433-16, encontró que el 1er carril en estado malo tiene un 54.54%, con un estado de condición regular 36.36% y en estado malo un 36.6%, en estado bueno un 10%, en estado muy bueno 10% y en estado excelente 10% en su vía de estudio.

Así mismo Cardoza Y Coba, (2020), nos menciona que según el cálculo del PCI aplicado en la parte superficial del pavimento flexible de su vía de estudio hallaron que: 1 tramos se encuentra en estado de colapso con calificación 0, un tramo con estado pobre con una calificación de treinta y seis, veinte tramos se encuentran en estado regular con una calificación dentro de un rango de 42 a 48, cuatro tramos con estado bueno con calificación dentro del rango 61 a 64 y un tramos se encuentra en un estado muy bueno con una calificación 71.

En base a todo lo mencionado líneas arriba en comparativa de los trabajos de investigación y este proyecto se afirma que existe relación al evaluar el índice de severidad en los daños existentes en la vía estudiada.

Como resultado del objetivo general, Evaluar las Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022, logramos obtener un PCI de 42.53 y según los resultados de Araujo Y Carmen, (2020) 45.56, así mismo según la normativa ASTM D6433-16 los índices del PCI oscilan entre 0 – 10.

Conforme a todos los resultados obtenidos en comparativa con las otras investigaciones y mencionadas afirmamos que si existe relación al aplicar la evaluación del PCI.

VI. CONCLUSIONES

1. Se analizaron las patologías existentes en la capa de rodadura de la Av. Santa Rosa – Piura 2022 según el procedimiento de la metodología PCI, donde se encontraron tipos de fallas tales como: Depresión las cuales se originaron por almacenamientos recurrentes de agua las cuales son formadas por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta; Grieta De Borde se originaron por las cargas diarias de tránsito y puede originarse por que la subrasante se debilito o por condiciones climáticas; Grietas Longitudinales Y Transversales se originaron por el endurecimiento del asfalto por los cambios las variaciones de temperatura; Parcheo se originó por un reemplazo con material nuevo para reparar el pavimento ya existente; Pulimiento De Agregados se iniciaron por la alta presencia de cargas de tránsito, Huecos se iniciaron por las pequeñas depresiones; Hinchamientos se iniciaron por tener suelos expansivos y el congelamiento de la subrasante y Desprendimiento De Agregados se iniciaron ya que el ligante existente tiene una mezcla asfáltica muy pobre. Las fallas más relevantes son los desprendimientos de agregados, pulimientos de agregados y los huecos.
2. En cuanto a la identificación del nivel de severidad de cada una de las incidencias encontradas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022 por la aplicación del PCI, se llegó a concluir que las 16 muestras estudiadas se encontraban en una condición excelente, muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo. Dichos resultados nos serán de ayuda a identificar y aplicar el tipo de intervenciones más adecuadas para cada incidencia encontrada.
3. Se estableció según el cálculo PCI aplicado en la Av. Santa Rosa – Piura, donde se logró llegar a la conclusión que el esta del pavimento flexible en esta avenida es regular.

4. Al final se concluyó de manera general y se determinó que el estado del pavimento flexible de la Av. Santa Rosa mantiene un PCI: 42.53 lo cual quiere decir que está en condición regular y requiere de un mantenimiento o rehabilitación en un corto plazo.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere que en corto plazo se pueda intervenir en el pavimento flexible para poder brindarle un mantenimiento y reparación adecuado a cada una de las fallas en base al estudio aplicado con la metodología PCI.

En cuanto al proceso del método PCI para determinar el tipo de intervención que se debe aplicar en la vía, deberían evaluarse todas las unidades muestrales para tener un cálculo más acertado y mantener el margen de error al mínimo.

Finalmente se sugiere el mantenimiento periódico de la vía para poder extender el tiempo de vida útil y su nivel de servicialidad, evitando así daños más notorios, de mayor impacto y costo en la vía, logrando así mejorar su nivel de transitabilidad.

▪ REFERENCIAS

- ✓ **Araujo, T. J., & Carmen, C. G. (2020).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo*. Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo: [Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56214](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56214)
- ✓ **Becerra, A. E., & Sánchez, P. S. (2018).** *Repositorio Institucional Universidad De Cuenca*. Obtenido De Repositorio Institucional Universidad De Cuenca:

[Http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Handle/123456789/30292](http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Handle/123456789/30292)
- ✓ **Cabezas Mejía, E. D., Andrade Naranjo, D., & Torres Santamaría, J. (2018).** *Repositorio Institucional De La Universidad De Las Fuerzas Armadas Espe*. Obtenido De [Http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Xmloi/Bitstream/Handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.Pdf?Sequence=1&lsallowed=Y](http://Repositorio.Espe.Edu.Ec/Xmloi/Bitstream/Handle/21000/15424/Introduccion%20a%20la%20metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.Pdf?Sequence=1&lsallowed=Y)
- ✓ **Cardoza, C. A., & Coba, C. C. (2020).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo*. Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo:

[Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56212?Show=Full](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56212?Show=Full)
- ✓ **Córdova, D. M., & Mechato, J. E. (2020).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo*. Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo:

[Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56220](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/56220)
- ✓ **Cueva, G. L., & Tume, S. L. (2021).** *Universidad Privada Antenor Orrego*. Obtenido De Universidad Privada Antenor Orrego:

[Https://Repositorio.Upao.Edu.Pe/Handle/20.500.12759/8049](https://Repositorio.Upao.Edu.Pe/Handle/20.500.12759/8049)
- ✓ **Enrique, R. A. (12 De 2020).** *Economipedia*. Obtenido De [Https://Economipedia.Com/Definiciones/Tipos-De-Investigacion.Html](https://Economipedia.Com/Definiciones/Tipos-De-Investigacion.Html)

- ✓ **Garcia, E. L., Mendez, W. A., & Pinto, D. (2019).** *Repositorio Institucional Ucc.* Obtenido De Repositorio Institucional Ucc: [Https://Repository.Ucc.Edu.Co/Handle/20.500.12494/14573](https://Repository.Ucc.Edu.Co/Handle/20.500.12494/14573)

- ✓ **Godoy, A. J., & Ramírez, R. F. (2006).** *Universidad Nacional De Asunción Facultad De Ingeniería.* Obtenido De [Http://Ing.Una.Py/Pdf/1er-Congreso-Nacional-Ingcivil/01pa-Vi01.Pdf](http://Ing.Una.Py/Pdf/1er-Congreso-Nacional-Ingcivil/01pa-Vi01.Pdf)

- ✓ **González González,, W., & González González, Y. C. (2020).** *Repositorio Ucv.* Obtenido De Repositorio Ucv: [Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/59594?Show=Full](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/59594?Show=Full)

- ✓ **Loayza, L. P., & Loayza, L. S. (2020).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo.* Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo: [Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/60511](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/60511)

- ✓ **Ocsa, A. E. (2021).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo.* Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo: [Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/62066](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/62066)

- ✓ **Ricardo, V. V. (2003).** Obtenido De [Https://Sjnavarro.Files.Wordpress.Com/2008/08/Manual-Pci1.Pdf](https://Sjnavarro.Files.Wordpress.Com/2008/08/Manual-Pci1.Pdf)

- ✓ **Solis, T. J. (2020).** *Repositorio De La Universidad César Vallejo.* Obtenido De Repositorio De La Universidad César Vallejo: [Https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/58897](https://Repositorio.Ucv.Edu.Pe/Handle/20.500.12692/58897)

- ✓ **Valencia, M. M. (2015).** *Repositorio Digital De La Utmach.* Obtenido De Repositorio Digital De La Utmach: [Http://Repositorio.Utmachala.Edu.Ec/Handle/48000/5003](http://Repositorio.Utmachala.Edu.Ec/Handle/48000/5003)

ANEXOS

ANEXO:

Tabla 7. Cuadro de operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Metodología PCI	La patología es el estudio de las enfermedades, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. (Godoy & Ramírez, 2006)	Las patologías pueden ser producidas por agentes mecánicos, físicos o químicos y se presentan como humedad, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, deformación, pudiendo ser tratadas para mitigar sus efectos dañinos en los componentes estructurales.	Nivel de severidad	<ul style="list-style-type: none"> · Físicas. · Mecánicas. · Químicas 	Intervalo
			Patologías	<ul style="list-style-type: none"> · Deformaciones · Perdida de las capas de la estructura · Daños Superficiales · Fisuras 	
			Condición del pavimento	<ul style="list-style-type: none"> · Determinar el PCI · Determinar la escala de clasificación del PCI · Determinar la condición según escala 	

Tabla 9. Resumen de tipos de falla, características y severidad

N°	CLASE DE FALLA	SÍMBO LO	UNIDAD	CARACTERÍSTICAS	SEVERIDAD		
					L	M	H
					Low (Baja)	Me dium (Me dio)	High (Alta)
1	Piel de Cocodrilo	PC	m2	Severidad de grietas	s < 10mm	10mm < s < 30mm	s > 30mm
				Interconexión	Baja	Definida	Bien definida
				Descascaramientos	NP (no presenta)	Ligero	Bien definido
				Desprendimientos	NP (no presenta)	NP (no presenta)	Bien definido
2	Exudación	EX	m2	Grado de exudación	Ligero	Medio	Intenso
				El asfalto se pega a las ruedas de vehículos y zapatos	Pocos días al año	Pocas semanas al año	Varias semanas al año
3	Agrietamiento en Bloque	BLO	m2	Severidad de grietas que definen los bloques	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
4	Abultamientos y Hundimientos	ABH	m2	Severidad del tránsito	baja	media	alta
5	Corrugación	COR	m2	Severidad del tránsito	baja	media	alta
6	Depresión	DEP	m2	Severidad del tránsito	13mm < h < 25mm	25mm < h < 51mm	h > 51mm
7	Grieta de Borde	GB	m	Fragmentación o desprendimientos	NP (no presenta)	Poco Definido	Bien definido
				Severidad	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
				Agrietamiento	bajo	medio	severo
8	Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	Grieta sin relleno	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
				Grieta con relleno			
9	Desnivel Carril Berma	DN	m	Elevación entre el borde del pavimento y la berma	25mm < h < 51mm	51mm < h < 102mm	h > 102mm
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	Severidad de las grietas	s < 10mm	10mm < s < 76mm rodeado o no por grietas aleatorias	s > 76mm rodeado por grietas aleatorias de severidad M o H
11	Parcheo	PA	m2	Condición del parche	Buen estado	Moderadamente deteriorado	Muy deteriorado
				Severidad del tránsito	baja	media	alta
12	Pulimento de Agregados	PU	m2	Grado de pulimento deberá ser significativo para ser considerado como defecto.	ND (no definido)	ND (no definido)	ND (no definido)
13	Huecos	HUE	unid	Huecos con diámetro menor a 762mm (d < 762mm)	102mm < d < 203mm	102mm < d < 203mm	203mm < d < 457mm
					h < 25.4mm	h > 50.8mm	h > 50.8mm
					102mm < d < 203mm	203mm < d < 457mm	457mm < d < 762mm
					25.4mm < h < 50.8mm	25.4mm < h < 50.8mm	25.4mm < h < 50.8mm
					203mm < d < 457mm	457mm < d < 762mm	457mm < d < 762mm
					h < 25.4mm	h < 25.4mm	h > 50.8mm
14	Cruce de vía férrea	CVF	m2	Severidad del tránsito	baja	media	alta
15	Ahuellamientos	AHU	m2	Profundidad media del ahuellamiento (mm)	6mm < h < 13mm	13mm < h < 25mm	h > 25mm
				Severidad del tránsito	baja	media	alta
16	Desplazamientos	DES	m2	Severidad del tránsito	baja	media	alta
17	Grieta Parabólica	GP	m2	Severidad de la grieta	s < 10mm	10mm < s < 38mm	s > 38mm
				Área alrededor de la grieta	Normal	Fracturada levemente	Fracturada severamente
18	Hinchamiento	HN	m2	Severidad del tránsito	baja	media	alta
19	Desprendimiento de Agregados	DAG	m2	Desprendimientos	bajo	regular	considerable
				Textura superficial	Normal	Moderadamente rugosa y ahuecada	Muy rugosa y severamente ahuecada
					No puede penetrarse con una moneda	Puede penetrarse con una moneda	Agregados sueltos

ANEXO:

Tabla 10. Criterios para el uso de unidades de muestra

LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS	
Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5	46
5.5	41.8
6	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Manual de PCI

Tabla 11. Rango de calificación PCI

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
RANGOS	CLASIFICACIÓN
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy malo
10 - 0	Fallado

Fuente: Manual de PCI

Tabla 12. Tipo de mantenimiento de acuerdo a su calificación.

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI		
RANGOS	CLASIFICACIÓN	
100 – 85	Excelente	Mantenimiento preventivo y rutinario
85 – 70	Muy bueno	Mantenimiento preventivo y rutinario
70 – 55	Bueno	Mantenimiento correctivo
55 – 40	Regular	Mantenimiento correctivo
40 – 25	Malo	Rehabilitación Mayor
25 – 10	Muy malo	Reconstrucción
10 - 0	Fallado	Reconstrucción

Fuente: Manual de PCI

Tabla 13. Rangos de clasificación PCI

Nº	TIPO - NOMBRE	UNIDAD
1	Grieta Piel de cocodrilo.	m2
2	Exudación de Asfalto.	m2
3	Grietas de Contracción (Bloque).	m2
4	Elevaciones y Hundimiento.	M
5	Corrugaciones (encalaminado).	m2
6	Depresiones.	m2
7	Grieta de borde.	m2
8	Grietas de reflexión de juntas.	M
9	Desnivel calzada-Hombrillo.	M
10	Grietas longitudinales y transversales.	M
11	Baches y zanjas reparadas.	M
12	Agregado Pulidos.	m2
13	Huecos.	m2
14	Acceso y salidas a puentes, rejilla de drenaje, líneas férreas.	Nº
15	Ahuellamientos	m2
16	Deformación por empuje	m2
17	Grietas de deslizamiento	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Disgregación y desintegración	m2

Fuente: Manual de PCI

ANEXO:

Figura 6. Complemento de los cálculos para el desarrollo de la investigación aplicando el método PCI

MINIMO DE UNIDAD DE MUESTREO

$$N = \frac{L \text{ (m)}}{\text{Ancho de via (m)}} = \frac{1100}{38.3} = 29$$

UNIDADES DE MUESTRA A SER INSPECCIONADO

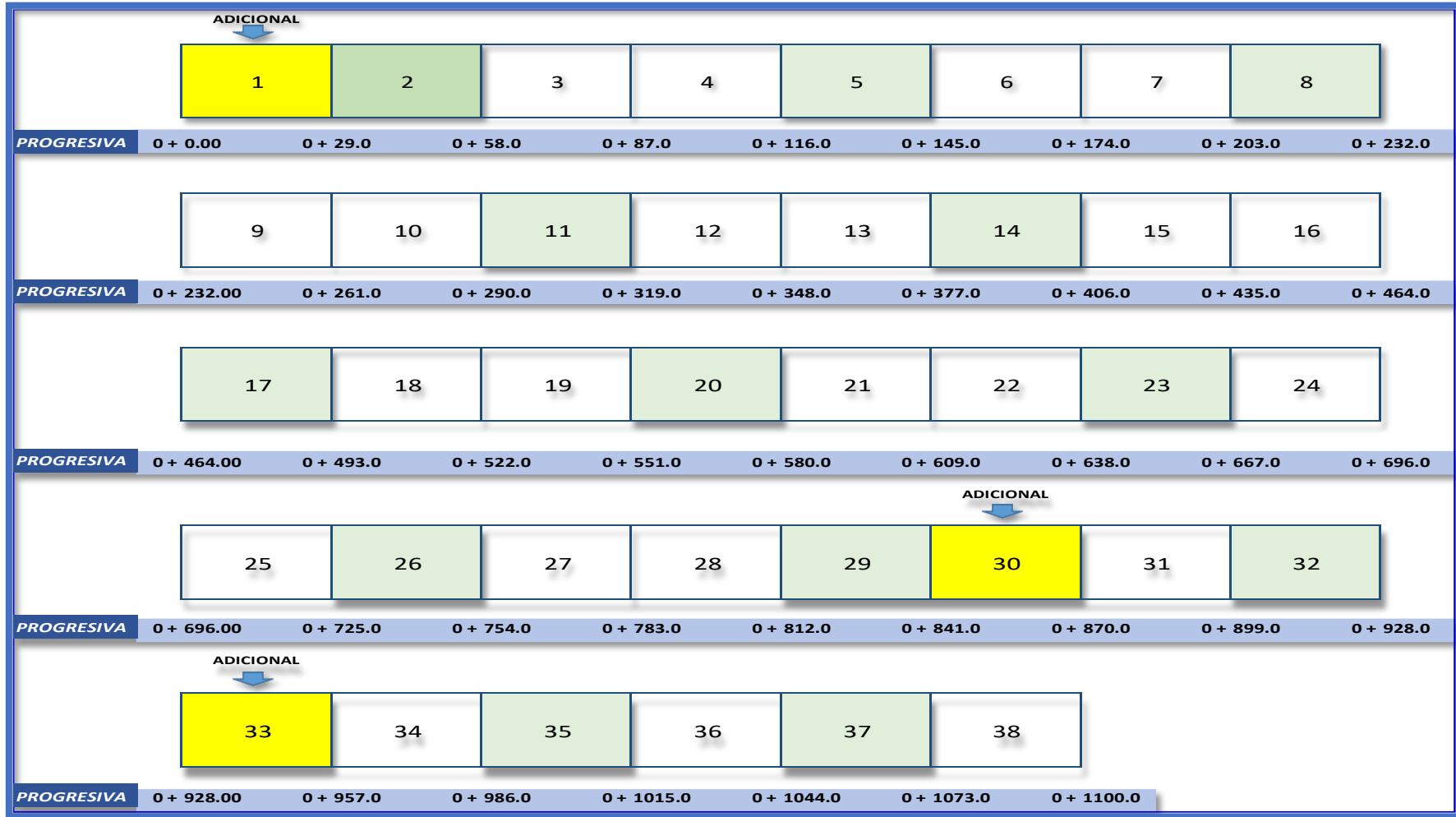
$$n = \frac{N \times \delta^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + \delta^2}$$
$$n = \frac{29.00 \times 10.00^2}{\frac{5^2}{4} \times (29.00-1.00) + 10.00^2}$$
$$n = 11$$

SELECCIONA DE LA UNIDADES DE MUESTREO PARA INSPECCIONAR

INTERVALO DE MUESTREO

$$i = \frac{N}{m} = \frac{29}{11} = 3$$

Figura 7. Representación de las muestras tomadas en la Av. Santa Rosa – Piura 2022



ANEXO:

Tabla 14. Cálculo de PCI en muestra adicional.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:	ADICIONAL 1			NOMBRE DE LA VIA:			AV. SANTA ROSA - PIURA			
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:			0 + 29			
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:			JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA			
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			27.00	1.50	-	40.5	40.5
2	DEPRESIÓN	M	M2			1.00	1.00	-	1.0	1.0
AREA DE EVALUACIÓN		229.8								
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
DAG	M	M2	40.5					40.5	17.6	22.4
DEP	M	M2	1.0					1.0	0.4	3.4
								TOTAL VD	25.82	
Número de valor deducidos >2 (q)		2								
Valor deducido más ato (HVDi)		22.42								
Número de valor deducidos (mi)		8.1								
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV	
1.0	22.4	3.4					25.8	2.0	18.7	
2.0	22.4	2.0					24.4	1.0	24.4	
							MÁXIMO CDV	24.4		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)			PCI =		75.6					
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO			MUY BUENO							

Tabla 15. Cálculo de PCI en muestra de tramo 2.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 2			NOMBRE DE LA VIA:			AV. SANTA ROSA - PIURA			
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:			0 + 29			
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:			JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA			
1	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			2.00	29.00	-	58.0	58.0
AREA DE EVALUACIÓN		229.8								
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
PU	M	M2	58					58.0	25.2	7.4
									TOTAL VD	7.4
Número de valor deducidos >2 (q)		1								
Valor deducido más ato (HVDi)		7.4								
Número de valor deducidos (mi)		10								
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV		
1	7.4	2				9.4	1	9.4		
								MÁXIMO CDV	9.4	
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)			PCI = 90.6							
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO			EXCELENTE							

Tabla 16. Cálculo de PCI en muestra de tramo 5.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 5				NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA			
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00		PROG. FINAL:	0 + 29				
AREA DE MUESTREO:	229.8				RESPONSABLES:	JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA				
1	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			7.50	4.50	-	33.8	M
AREA DE EVALUACIÓN		229.8								
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
DAG	M	M2	33.8					33.8	14.7	21.96
									TOTAL VD	21.96
Número de valor deducidos >2 (q)		1								
Valor deducido más ato (HVDi)		21.96								
Número de valor deducidos (mi)		8								
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV	
1	21.96	2					23.96	1	23.96	
							MÁXIMO CDV		23.96	
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 76.04						
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY BUENO						

Tabla 17. Cálculo de PCI en muestra de tramo 8.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)											
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 8			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA					
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00		PROG. FINAL:	0 + 29					
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA					
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und			
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			10.00	4.80	-	48.0	48.0	
2	HUECOS	H	UNI			-	-	1	1.0	3.0	
3	HUECOS	H	UNI			-	-	1	1.0		
4	HUECOS	H	UNI			-	-	1	1.0		
AREA DE EVALUACIÓN		229.8									
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO		
DAG	H	M2	48					48.0	20.9	55.0	
HUE	H	UNI	1	1	1			3.0	1.3	51.8	
								TOTAL VD	106.8		
Número de valor deducidos >2 (q)		2									
Valor deducido más ato (HVDi)		55									
Número de valor deducidos (mi)		5									
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV		
1	55	51.8					106.8	2	74.4		
2	55	2					57	1	57		
								MÁXIMO CDV	74.4		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)			PCI = 25.6								
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO			MALO								

Tabla 18. Cálculo de PCI en muestra de tramo 11.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)											
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 11			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA					
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00		PROG. FINAL:	0 + 29					
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA					
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und			
1	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			29.00	1.80	-	52.2	87.2	
2	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			0.50	10.00	-	5.0		
3	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			10.00	3.00	-	30.0		
AREA DE EVALUACIÓN			229.8								
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO		
PU	M	M2	52.2	5	30			87.2	37.9	9.7	
								TOTAL VD	9.7		
Número de valor deducidos >2 (q)			1								
Valor deducido más ato (HVDi)			9.7								
Número de valor deducidos (mi)			9								
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV			
1	9.7					2					
						11.7	1	11.7			
						MÁXIMO CDV		11.7			
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 88.3							
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				EXCELENTE							

Tabla 19. Cálculo de PCI en muestra de tramo 14.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 14			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA				
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00		PROG. FINAL:	0 + 29				
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA				
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA / LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
1	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			29.00	1.50	-	43.5	101.5
2	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			29.00	2.00	-	58.0	
3	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	L	M2			29.00	2.00	-	58.0	58.0
AREA DE EVALUACIÓN			229.8							
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
PU	M	M2	43.5	58			101.5	44.2	10.8	
ABH	L	M2	58				58.0	25.2	34.2	
								TOTAL VD	45.0	
Número de valor deducidos >2 (q)			2							
Valor deducido más ato (HVDi)			34.2							
Número de valor deducidos (mi)			7							
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV	
1	34.2	10.8					45	2	33.5	
2	34.2	2					36.2	1	36.2	
								MÁXIMO CDV	36.2	
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 63.8						
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				BUENO						

Tabla 20. Cálculo de PCI en muestra de tramo 17.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:		TRAMO 17			NOMBRE DE LA VIA:			AV. SANTA ROSA - PIURA		
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:		0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29		
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA			
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
1	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	M	M2			0.80	0.75	-	0.6	0.6
2	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	M	M			29.00	-	-	29.0	29.0
3	PARCHEO	L	M2			1.80	1.10	-	2.0	4.2
4	PARCHEO	L	M2			0.45	4.90	-	2.2	
5	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			3.20	28.53	-	91.3	95.3
5	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			2.00	2.00	-	4.0	
5	HUECOS	H	UND			-	-	1	1.0	1.0
6	GRIETA DE BORDE	M	M			6.00	-	-	6.0	6.0
AREA DE EVALUACIÓN			229.8							
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
ABH	M	M2	0.6				0.6	0.3	4.4	
GLT	M	M2	29				29.0	12.6	20.3	
PA	L	M2	2	2.2			4.2	1.8	4.0	
DAG	M	M2	91.3	4			95.3	41.5	33.5	
HUE	H	UND	1				1.0	0.4	35.8	
GB	M	M	6				6.0	2.3	7.5	
							TOTAL VD	105.5		
Número de valor deducidos >2 (q)			6							
Valor deducido más ato (HVDi)			35.8							
Número de valor deducidos (mi)			7							
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
Nº	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV	
1	35.8	33.5	20.32	7.49	4.4	4	105.47	6	51.7	
2	35.8	33.5	20.32	7.49	4.4	2	103.47	5	50.7	
3	35.8	33.5	20.32	7.49	2		99.07	4	56.4	
4	35.8	33.5	20.32	2			91.58	3	57.9	
5	35.8	33.5	2				71.26	2	51.9	
6	35.8	2					37.8	1	37.8	
							MÁXIMO CDV	57.9		
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI =		42.1			
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO					REGULAR					

Tabla 21. Cálculo de PCI en muestra de tramo 20.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)																
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 20			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA										
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:	0 + 29											
AREA DE MUESTREO:	229.8			RESPONSABLES:	JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA											
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL						
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und								
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	2.40	-	69.6	69.6						
2	HUECOS	H	UND			-	-	1	1.0	1.0						
3	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			28.40	3.60	-	102.2	102.2						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> </table>																
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO							
DAG	H	M2	69.6				69.6	30.3	60.7							
HUE	H	UND	1				1.0	0.4	35.8							
PU	M	M2	102.24				102.2	44.5	10.9							
								TOTAL VD	107.4							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Número de valor deducidos >2 (q)</td> <td style="width: 30%;">3</td> </tr> <tr> <td>Valor deducido más ato (HVDi)</td> <td>60.7</td> </tr> <tr> <td>Número de valor deducidos (mi)</td> <td>5</td> </tr> </table>											Número de valor deducidos >2 (q)	3	Valor deducido más ato (HVDi)	60.7	Número de valor deducidos (mi)	5
Número de valor deducidos >2 (q)	3															
Valor deducido más ato (HVDi)	60.7															
Número de valor deducidos (mi)	5															
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO																
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV							
1	60.7	35.8	10.9	2			109.4	3	67.7							
2	60.7	35.8	2				98.5	2	70.0							
3	60.7	2					62.7	1	62.7							
								MÁXIMO CDV	70.0							
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 30												
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MALO												

Tabla 22. Cálculo de PCI en muestra de tramo 23.

EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)																																																												
UNIDAD DE MUESTREO:	TRAMO 23			NOMBRE DE LA VÍA:			AV. SANTA ROSA - PIURA																																																					
FECHA:	15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00		PROG. FINAL:	0 + 29																																																						
AREA DE MUESTREO:	229.8				RESPONSABLES:	JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA																																																						
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL																																																		
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und																																																				
1	HUECOS	H	UND			-	-	1	1.0	2.0																																																		
2	HUECOS	H	UND			-	-	1	1.0																																																			
3	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	2.50	-	72.5	72.5																																																		
4	PULIMIENTO DE AGREGADOS	M	M2			27.60	3.50	-	96.6	96.6																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>UND</th> <th colspan="4">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HUE</td> <td>H</td> <td>UND</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2.0</td> <td>0.9</td> <td>50.5</td> </tr> <tr> <td>DAG</td> <td>H</td> <td>M2</td> <td>72.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>72.5</td> <td>31.5</td> <td>61.3</td> </tr> <tr> <td>PU</td> <td>M</td> <td>M2</td> <td>96.6</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>96.6</td> <td>42.0</td> <td>10.4</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>122.2</td> </tr> </tbody> </table>											FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	HUE	H	UND	1	1			2.0	0.9	50.5	DAG	H	M2	72.5				72.5	31.5	61.3	PU	M	M2	96.6				96.6	42.0	10.4									TOTAL VD	122.2
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																																			
HUE	H	UND	1	1			2.0	0.9	50.5																																																			
DAG	H	M2	72.5				72.5	31.5	61.3																																																			
PU	M	M2	96.6				96.6	42.0	10.4																																																			
								TOTAL VD	122.2																																																			
Número de valor deducidos >2 (q)			3																																																									
Valor deducido más ato (HVDi)			61.3																																																									
Número de valor deducidos (mi)			5																																																									
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO																																																												
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV																																																				
1	61.3	50.5	10.4	2		124.24	3	75.3																																																				
2	61.3	50.5	2			113.8	2	77.9																																																				
3	61.3	2				63.3	1	63.3																																																				
							MÁXIMO CDV	77.9																																																				
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 22.1																																																								
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO																																																								

Tabla 23. Cálculo de PCI en muestra de tramo 26.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)										
UNIDAD DE MUESTREO:		TRAMO26			NOMBRE DE LA VIA:			AV. SANTA ROSA - PIURA		
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:		0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29		
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:			JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA		
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und		
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS		M2			29.00	6.00	-	174.0	174.0
AREA DE EVALUACIÓN		229.8								
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
DAG	H	M2	174					174.0	75.7	74.6
								TOTAL VD	74.6	
Número de valor deducidos >2 (q)		1								
Valor deducido más ato (HVDi)		74.64								
Número de valor deducidos (mi)		3								
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV		
1	74.64	2				76.64	1	76.64		
							MÁXIMO CDV	76.64		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 23.36						
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO						

Tabla 24. Cálculo de PCI en muestra de tramo 29.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)														
UNIDAD DE MUESTREO:		TRAMO 29			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA							
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29							
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA							
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL				
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und						
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	6.00	-	174.0	174.0				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table>														
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO					
DAG	H	M2	174				174.0	75.7	74.6					
								TOTAL VD	74.6					
			Número de valor deducidos >2 (q)		1									
			Valor deducido más ato (HVDi)		74.64									
			Número de valor deducidos (mi)		3									
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO														
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV						
1	74.64					2								
						76.64	1	76.64						
						MÁXIMO CDV		76.64						
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 23.36										
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO										

Tabla 25. Cálculo de PCI en muestra de tramo adicional 2.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)																					
UNIDAD DE MUESTREO:		ADICIONAL 2			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA														
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29														
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA														
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL											
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und													
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	6.00	-	174.0	174.0											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table>																					
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO												
DAG	H	M2	174				174.0	75.7	74.6												
								TOTAL VD	74.6												
			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Número de valor deducidos >2 (q)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Valor deducido más ato (HVDi)</td> <td>74.64</td> </tr> <tr> <td>Número de valor deducidos (mi)</td> <td>3</td> </tr> </table>		Número de valor deducidos >2 (q)	1	Valor deducido más ato (HVDi)	74.64	Número de valor deducidos (mi)	3											
Número de valor deducidos >2 (q)	1																				
Valor deducido más ato (HVDi)	74.64																				
Número de valor deducidos (mi)	3																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="11">CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO</td> </tr> </table>											CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO										
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO																					
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV													
1	74.64	2				76.64	1	76.64													
						MÁXIMO CDV		76.64													
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 23.36																	
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO																	

Tabla 26. Cálculo de PCI en muestra de tramo 32.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)																																								
UNIDAD DE MUESTREO:		TRAMO 32			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA																																	
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:		0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29																																
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA																																	
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL																														
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und																																
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	6.00	-	174.0	174.0																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>UND</th> <th colspan="4">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAG</td> <td>H</td> <td>M2</td> <td>174</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>174.0</td> <td>75.7</td> <td>74.6</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>74.6</td> </tr> </tbody> </table>											FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	DAG	H	M2	174				174.0	75.7	74.6									TOTAL VD	74.6
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																															
DAG	H	M2	174				174.0	75.7	74.6																															
								TOTAL VD	74.6																															
			Número de valor deducidos >2 (q)		1																																			
			Valor deducido más ato (HVDi)		74.64																																			
			Número de valor deducidos (mi)		3																																			
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO																																								
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	CDV																																
1	74.64	2				76.64	1	76.64																																
						MÁXIMO CDV		76.64																																
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI =		23.36																																		
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO																																				

Tabla 27. Cálculo de PCI en muestra de tramo adicional 35.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)														
UNIDAD DE MUESTREO:		TRAMO 35			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA							
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:		0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29						
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA							
1	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL				
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und						
	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	6.00	-	174.0	174.0				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table>														
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO					
DAG	H	M2	174				174.0	75.7	74.6					
								TOTAL VD	74.6					
			Número de valor deducidos >2 (q)		1									
			Valor deducido más ato (HVDi)		74.64									
			Número de valor deducidos (mi)		3									
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO														
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV					
1	74.64	2					76.64	1	76.64					
							MÁXIMO CDV		76.64					
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 23.36										
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MUY MALO										

Tabla 28. Cálculo de PCI en muestra de tramo 37.

EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)																																								
UNIDAD DE MUESTREO:		ADICIONAL 3			NOMBRE DE LA VIA:		AV. SANTA ROSA - PIURA																																	
FECHA:		15/02/2022	PROG. INICIAL:	0 + 0.00	PROG. FINAL:		0 + 29																																	
AREA DE MUESTREO:		229.8			RESPONSABLES:		JOSE MONTALBAN ZAPATA - NADIA SAAVEDRA SILVA																																	
	DAÑO	SEVERIDAD	UND	UBICACIÓN		AREA /LONGITUD/UND			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL																														
				X(m)	Y(m)	L(m)	A(m)	Und																																
1	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	H	M2			29.00	4.50	-	130.5	130.5																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FALLA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>UND</th> <th colspan="4">CANTIDADES PARCIALES</th> <th>TOTAL</th> <th>DENSIDAD (%)</th> <th>VALOR DEDUCIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DAG</td> <td>H</td> <td>M2</td> <td>130.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>130.5</td> <td>56.8</td> <td>70.2</td> </tr> <tr> <td colspan="8"></td> <td>TOTAL VD</td> <td>70.2</td> </tr> </tbody> </table>											FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	DAG	H	M2	130.5				130.5	56.8	70.2									TOTAL VD	70.2
FALLA	SEVERIDAD	UND	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																															
DAG	H	M2	130.5				130.5	56.8	70.2																															
								TOTAL VD	70.2																															
Número de valor deducidos >2 (q)			1																																					
Valor deducido más ato (HVDi)			70.2																																					
Número de valor deducidos (mi)			4																																					
CÁLCULO DEL VALOR DEDUCIDO CORREGIDO																																								
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	CDV																															
1	70.155	2					72.2	1	72.2																															
							MÁXIMO CDV	72.2																																
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 27.845																																				
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO				MALO																																				

Figura 8. Fórmula de cálculo PCI total:

$$PCI_S = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N} \text{ Ecuación 4.}$$

Donde:

PCI_S: PCI de la sección del pavimento.

PCI_R: PCI promedio de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.

PCI_A: PCI promedio de las unidades de muestreo adicionales.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección.

A: Número adicional de unidades de muestreo inspeccionadas.

Tabla 29. Cálculo de PCIs TOTAL de la Av. Santa Rosa.

CALCULO DE PCI TOTAL DEL PAVIMENTO			
PCI_R =	43.06		
PCI_A =	40.77		
N =	13		
A =	3		
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="background-color: red; color: white;">PCIs =</td> <td style="text-align: center;">42.53</td> </tr> </table>		PCIs =	42.53
PCIs =	42.53		
CONDICIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO	REGULAR		

ANEXO: CURVAS DE VALORES REDUCIDOS PCI:

Figura 9. Piel de cocodrilo:

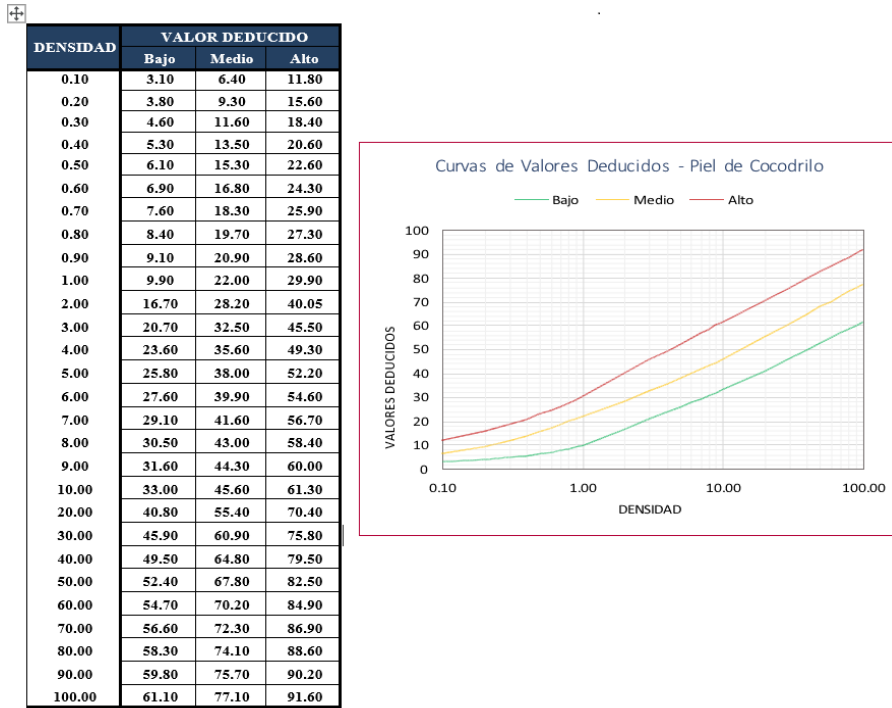


Figura 10. Exudación:

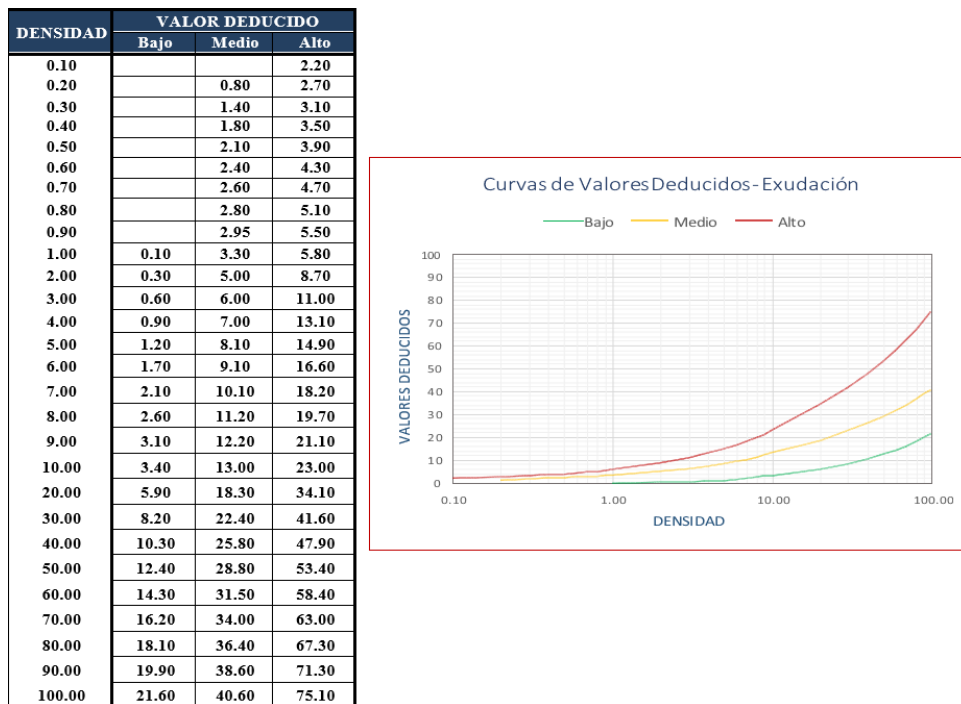


Figura 11. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			0.20
0.20			0.90
0.30			1.70
0.40			2.40
0.50			3.20
0.60		0.40	3.90
0.70		0.80	4.70
0.80		1.20	5.40
0.90		1.50	6.20
1.00	0.00	1.70	7.00
2.00	1.30	5.80	11.10
3.00	2.90	8.20	14.30
4.00	4.10	10.00	17.00
5.00	5.00	11.30	19.50
6.00	5.70	12.50	21.90
7.00	6.30	13.40	24.00
8.00	6.90	14.20	26.10
9.00	7.40	14.90	28.00
10.00	8.00	16.00	29.50
20.00	13.10	22.90	39.60
30.00	16.50	28.00	46.40
40.00	19.00	31.10	51.90
50.00	20.90	33.80	56.60
60.00	22.40	35.90	60.80
70.00	23.70	37.70	64.60
80.00	24.80	39.30	68.00
90.00	25.80	40.70	71.20
100.00	26.70	42.00	74.20

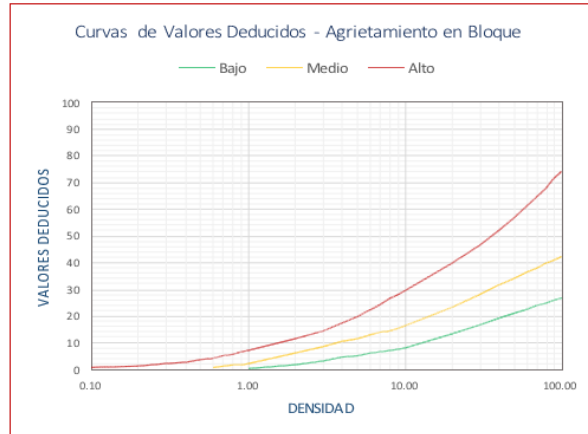


Figura 12. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30		4.40	20.50
0.40	0.90	6.40	23.10
0.50	1.60	7.90	25.30
0.60	2.20	9.20	27.30
0.70	2.70	10.20	29.10
0.80	3.20	11.20	30.80
0.90	3.60	12.00	32.30
1.00	3.90	12.70	33.70
2.00	6.80	17.60	44.80
3.00	8.00	21.90	50.50
4.00	9.20	25.50	55.00
5.00	10.40	28.70	58.80
6.00	11.50	31.70	62.10
7.00	12.70	34.40	65.00
8.00	13.90	36.90	67.60
9.00	15.10	39.30	70.00
10.00	16.30	41.60	72.30
20.00	28.10	60.20	88.80
30.00	39.90	74.80	100.20
32.00	40.00	75.00	100.30
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

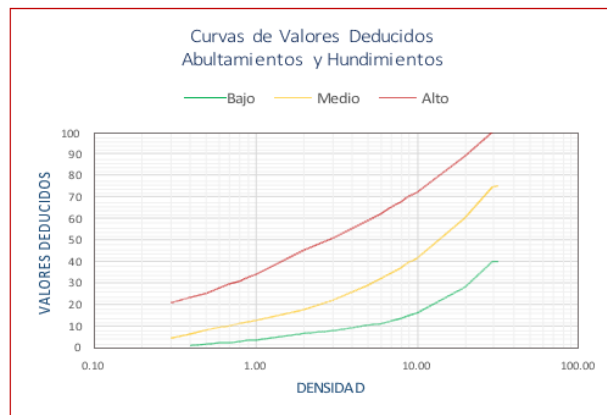


Figura 13. CORRUGACION

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	1.40	5.50	10.90
0.20	1.50	6.70	18.30
0.30	1.60	7.90	22.60
0.40	1.60	9.00	25.70
0.50	1.70	10.20	28.00
0.60	1.80	11.40	30.00
0.70	1.80	12.60	31.60
0.80	1.90	13.80	33.00
0.90	2.00	15.00	34.30
1.00	2.40	16.20	35.50
2.00	4.20	22.40	41.90
3.00	5.60	26.70	46.70
4.00	6.90	29.70	50.10
5.00	8.10	32.00	52.80
6.00	9.20	33.90	55.00
7.00	10.30	35.50	56.80
8.00	11.10	36.90	58.40
9.00	11.80	38.10	59.80
10.00	12.50	39.50	61.60
20.00	20.40	48.80	72.30
30.00	25.00	54.40	78.00
40.00	28.30	58.80	82.00
50.00	30.90	62.40	85.10
60.00	32.90	65.50	87.60
70.00	34.70	68.30	89.80
80.00	36.20	70.80	91.70
90.00	37.60	73.00	93.30
100.00	38.80	75.10	94.80

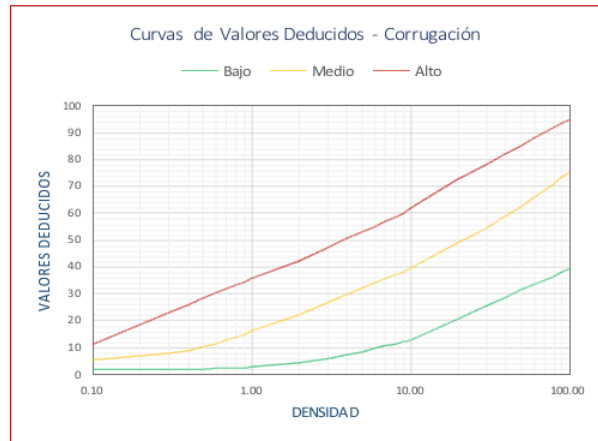


Figura 14. DEPRESION

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.80	7.80	12.60
0.20	3.90	7.80	13.00
0.30	3.90	7.80	13.50
0.40	3.90	7.90	14.00
0.50	3.90	8.00	14.50
0.60	3.90	8.10	15.00
0.70	4.00	8.10	15.50
0.80	4.00	8.20	15.90
0.90	4.00	8.30	16.40
1.00	4.10	9.00	17.00
2.00	5.40	11.20	20.70
3.00	6.80	14.00	24.60
4.00	8.10	16.40	27.80
5.00	9.40	18.60	30.60
6.00	10.80	20.60	33.10
7.00	12.10	22.40	35.40
8.00	13.50	24.10	37.50
9.00	14.80	25.70	39.40
10.00	16.20	27.30	41.30
20.00	29.80	42.00	56.90
30.00	34.50	50.30	61.30
40.00	37.80	52.70	64.50
50.00	40.40	54.60	66.90
60.00	42.50	56.20	68.90
70.00	44.30	57.50	70.60
80.00	45.90	58.60	72.00
90.00	47.20	59.60	73.30
100.00	48.40	60.50	74.50

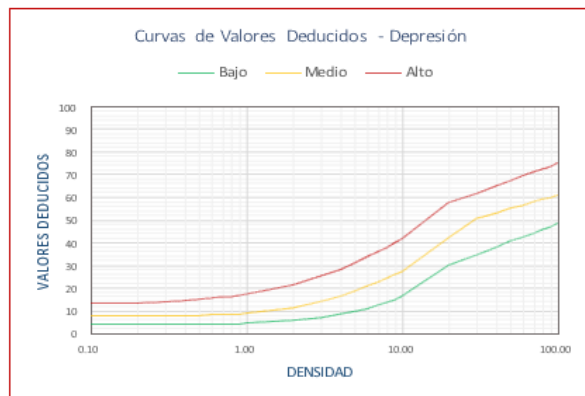


Figura 15. RIETA DE BORDE

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40	1.20	3.90	7.90
0.50	1.20	4.30	8.20
0.60	1.30	4.60	8.40
0.70	1.40	4.80	8.60
0.80	1.50	5.10	8.80
0.90	1.60	5.30	9.00
1.00	1.70	5.50	9.20
2.00	3.20	7.10	10.70
3.00	3.40	8.40	12.90
4.00	3.60	9.50	14.70
5.00	3.80	10.40	16.20
6.00	4.00	11.20	17.60
7.00	4.30	11.90	18.90
8.00	4.50	12.60	20.10
9.00	4.70	13.20	21.20
10.00	4.90	13.80	22.30
20.00	7.10	18.40	30.50
30.00	9.30	21.80	36.70
40.00	11.50	24.60	41.90
50.00	13.70	26.90	46.40
60.00	15.90	29.10	50.40
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

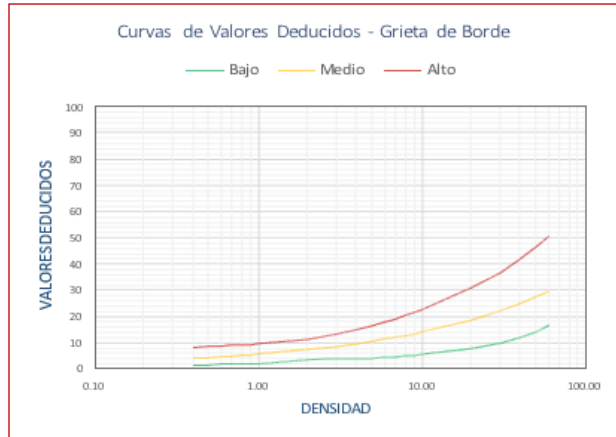


Figura 16. GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40		1.60	2.80
0.50		1.80	4.00
0.60		2.00	5.00
0.70		2.10	5.80
0.80		2.30	6.50
0.90		2.50	7.10
1.00	0.40	2.60	7.10
2.00	1.10	4.30	11.20
3.00	1.90	5.90	14.40
4.00	2.60	7.50	17.30
5.00	3.30	9.20	19.90
6.00	4.00	10.80	22.30
7.00	4.70	12.50	24.50
8.00	5.40	14.10	26.70
9.00	6.10	15.70	28.70
10.00	6.60	16.60	30.70
20.00	10.10	26.20	49.50
30.00	12.90	31.80	59.00
40.00	15.30	36.10	63.80
50.00	17.50	38.10	66.60
60.00	19.50	39.80	68.90
70.00	21.50	41.20	70.80
80.00	23.30	42.20	72.50
90.00	25.00	43.50	73.90
100.00	26.60	44.40	75.30



Figura 17. ESNIVEL CARRIL-BERMA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00	1.90	3.90	7.00
3.00	2.20	4.40	7.80
4.00	2.50	4.90	8.60
5.00	2.80	5.40	9.40
6.00	3.10	5.90	10.20
7.00	3.40	6.40	11.00
8.00	3.70	6.90	11.80
9.00	4.00	7.40	12.60
10.00	4.30	7.90	13.40
20.00	7.30	12.80	21.50
30.00	10.30	17.80	29.60
40.00	13.40	22.70	37.60
50.00	16.40	27.70	45.70
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

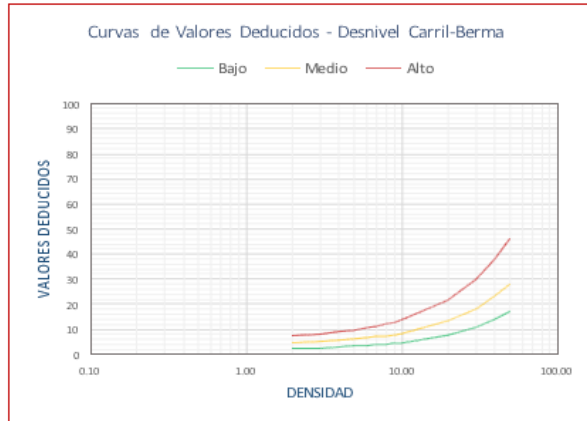


Figura 18. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			4.30
0.50			4.90
0.60		1.40	5.60
0.70		1.70	6.20
0.80		1.90	6.70
0.90		2.10	7.30
1.00		2.40	7.80
2.00	0.10	4.60	12.30
3.00	2.00	6.90	16.10
4.00	3.30	9.20	19.50
5.00	4.30	11.50	22.60
6.00	5.10	13.00	25.50
7.00	5.80	14.30	28.20
8.00	6.40	15.80	30.80
9.00	7.00	17.10	32.50
10.00	8.00	18.30	34.30
20.00	12.20	26.10	50.30
30.00	15.10	30.60	59.70
40.00	17.70	33.90	66.30
50.00	19.90	36.40	71.50
60.00	22.00	38.40	75.70
70.00	23.90	40.10	79.30
80.00	25.60	41.60	82.30
90.00	27.30	43.00	85.10
100.00	28.90	44.20	87.50

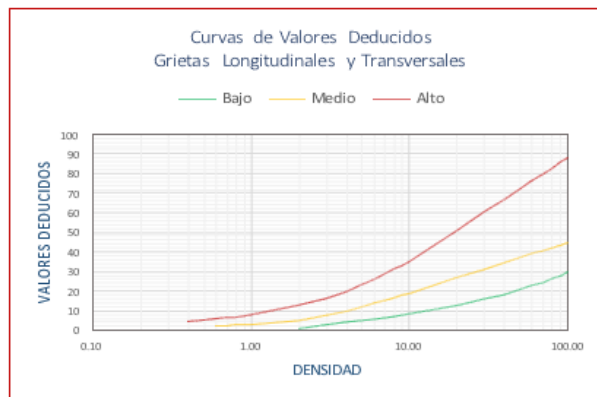


Figura 19. ARCHEO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		3.70	6.50
0.20		4.50	9.20
0.30		5.20	11.20
0.40		6.00	12.90
0.50	1.20	6.70	14.40
0.60	1.40	7.50	15.80
0.70	1.60	8.20	17.10
0.80	1.90	9.00	18.30
0.90	2.10	9.70	19.00
1.00	2.30	10.10	20.00
2.00	4.40	14.30	26.00
3.00	6.60	17.40	30.80
4.00	8.00	20.10	34.80
5.00	9.90	22.40	38.20
6.00	11.70	24.60	41.20
7.00	13.20	26.50	44.00
8.00	14.60	28.30	46.50
9.00	15.70	30.00	48.90
10.00	16.80	31.50	52.00
20.00	23.70	41.00	67.50
30.00	27.80	47.90	73.10
40.00	30.70	53.40	77.00
50.00	32.90	58.20	80.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



Figura 20. 12. PULIMIENTO DE AGREGADOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00			
2.00			
3.00			
4.00		0.50	
5.00		1.20	
6.00		1.80	
7.00		2.30	
8.00		2.80	
9.00		3.10	
10.00		3.50	
20.00		6.50	
30.00		8.30	
40.00		10.10	
50.00		11.80	
60.00		13.60	
70.00		15.40	
80.00		17.10	
90.00		18.90	
100.00		20.70	



Figura 21. HUECOS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	3.50	5.20	19.90
0.20	5.30	9.40	26.70
0.30	7.20	13.40	31.70
0.40	9.10	17.20	35.80
0.50	10.90	20.50	39.40
0.60	12.80	23.90	42.50
0.70	14.60	25.90	45.40
0.80	16.50	27.80	48.00
0.90	18.30	30.00	50.50
1.00	18.80	32.00	51.40
2.00	29.70	46.00	66.90
3.00	36.10	55.00	76.00
4.00	40.60	62.10	82.40
5.00	44.10	67.60	87.40
6.00	46.90	72.10	91.50
7.00	50.00	75.50	95.00
8.00	52.00	79.10	100.0
9.00	53.30	82.00	
10.00	55.00	86.50	
15.00	62.00	100.00	
30.00	74.30		
40.00	79.50		
50.00	83.60		
60.00	87.00		
70.00	89.80		
80.00	92.20		
90.00	94.40		
100.00	96.30		



Figura 22. CRUCE DE VÍA FÉRREA

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.00	6.50	21.20
2.00	3.20	12.10	30.60
3.00	4.40	17.20	37.90
4.00	5.60	22.20	44.20
5.00	6.80	27.00	49.70
6.00	8.00	31.70	54.70
7.00	9.20	35.00	59.40
8.00	10.50	36.80	63.80
9.00	11.70	37.70	66.00
10.00	13.10	38.60	68.00
20.00	16.50	44.50	75.60
30.00	18.50	48.00	78.90
40.00	19.90	50.40	81.20
50.00	20.90	52.30	83.10
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



Figura 23. AHUELLAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	1.10	4.60	6.00
0.20	2.00	7.10	12.40
0.30	2.80	9.00	16.10
0.40	3.60	10.80	18.80
0.50	4.30	12.30	20.80
0.60	5.10	13.80	22.50
0.70	5.80	15.10	23.90
0.80	6.50	16.40	25.20
0.90	7.20	17.60	26.20
1.00	7.90	18.20	26.70
2.00	14.00	25.30	36.20
3.00	17.10	30.10	42.40
4.00	19.10	33.40	46.80
5.00	20.80	36.10	50.20
6.00	22.30	38.20	53.00
7.00	23.60	39.80	55.30
8.00	24.90	41.60	57.40
9.00	26.00	42.90	59.20
10.00	27.10	44.20	60.80
20.00	35.90	53.00	73.00
30.00	41.40	57.90	79.30
40.00	43.40	60.30	81.80
50.00	45.10	62.10	83.80
60.00	46.50	63.70	85.40
70.00	47.70	65.10	86.80
80.00	48.80	66.30	87.90
90.00	49.70	67.40	89.00
100.00	50.60	68.40	89.90



Figura 24. DESPLAZAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		2.20	8.00
0.20		3.10	9.63
0.30		4.00	10.70
0.40		4.80	12.00
0.50	1.10	5.70	13.30
0.60	2.00	6.60	14.60
0.70	2.80	7.50	15.90
0.80	3.50	8.30	17.20
0.90	4.10	9.20	18.60
1.00	4.60	10.50	19.50
2.00	7.70	15.40	26.10
3.00	10.60	19.00	31.20
4.00	13.00	22.10	35.40
5.00	14.90	24.80	39.00
6.00	16.50	27.30	42.30
7.00	17.80	29.60	45.20
8.00	18.90	31.70	48.00
9.00	19.90	33.70	50.50
10.00	21.30	35.60	53.10
20.00	28.00	49.30	65.20
30.00	31.90	55.90	72.30
40.00	34.60	60.50	77.30
50.00	36.80	64.10	81.20
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			

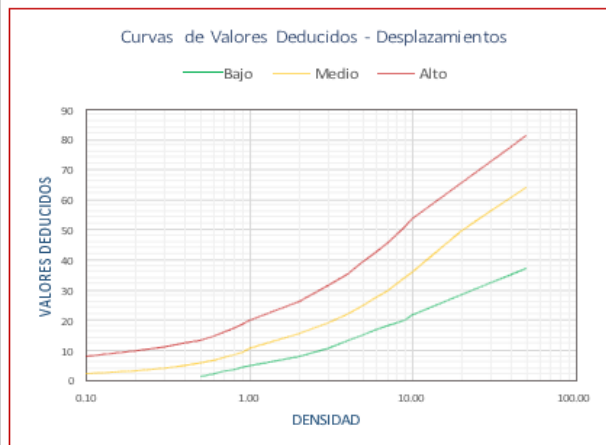


Figura 25. GRIETAS PARABÓLICAS

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10		1.00	4.00
0.20	0.80	3.60	6.50
0.30	1.60	5.20	8.60
0.40	2.10	6.30	10.60
0.50	2.50	7.20	12.40
0.60	2.90	7.90	14.00
0.70	3.20	8.50	15.60
0.80	3.40	9.00	17.20
0.90	3.70	9.50	18.70
1.00	4.30	10.60	20.00
2.00	10.20	19.30	30.20
3.00	14.20	25.30	37.50
4.00	17.10	29.60	43.60
5.00	19.30	32.90	49.10
6.00	21.10	35.60	54.10
7.00	22.60	37.80	58.80
8.00	24.00	40.00	63.10
9.00	25.10	42.00	67.20
10.00	27.20	44.00	69.90
20.00	35.40	52.70	78.00
30.00	40.20	57.20	81.00
40.00	43.60	60.40	83.20
50.00	46.20	62.90	85.40
60.00	48.40	64.90	87.10
70.00	50.20	66.70	88.60
80.00	51.80	68.20	89.90
90.00	53.20	69.50	91.10
100.00	54.40	70.60	92.10

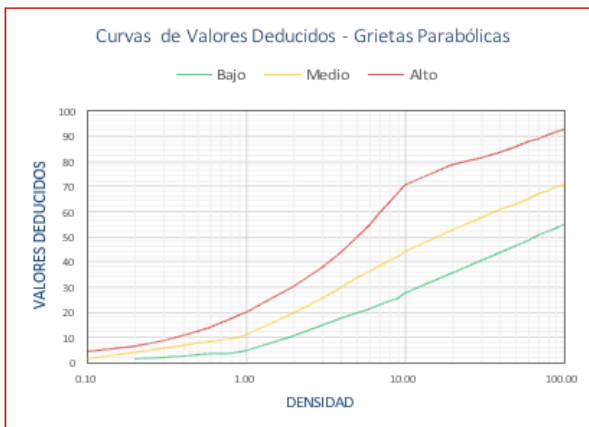


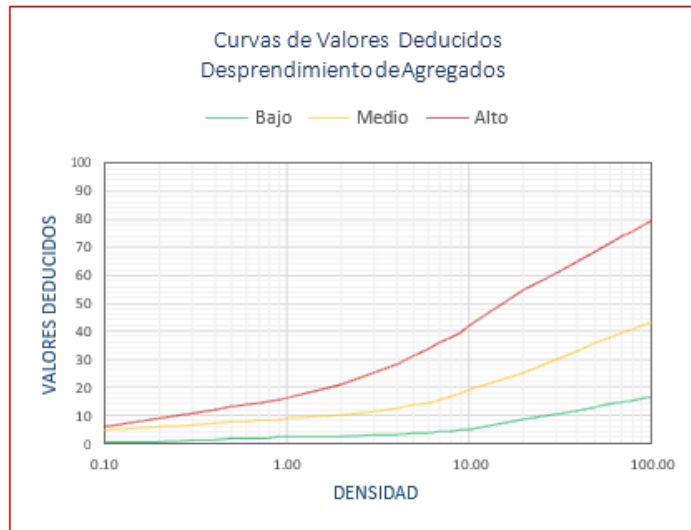
Figura 26. HINCHAMIENTO

DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10			
0.20			
0.30			
0.40			
0.50			
0.60			
0.70			
0.80			
0.90			
1.00	2.80	14.10	32.50
2.00	4.40	18.50	37.80
3.00	5.70	21.80	41.30
4.00	6.80	24.40	44.00
5.00	7.80	26.70	46.20
6.00	8.70	28.70	48.10
7.00	9.60	30.50	49.80
8.00	10.50	32.20	51.30
9.00	11.30	33.80	52.60
10.00	12.00	35.20	53.80
20.00	18.60	46.40	62.70
30.00	23.90	54.60	68.50
40.00			
50.00			
60.00			
70.00			
80.00			
90.00			
100.00			



Figura 27. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

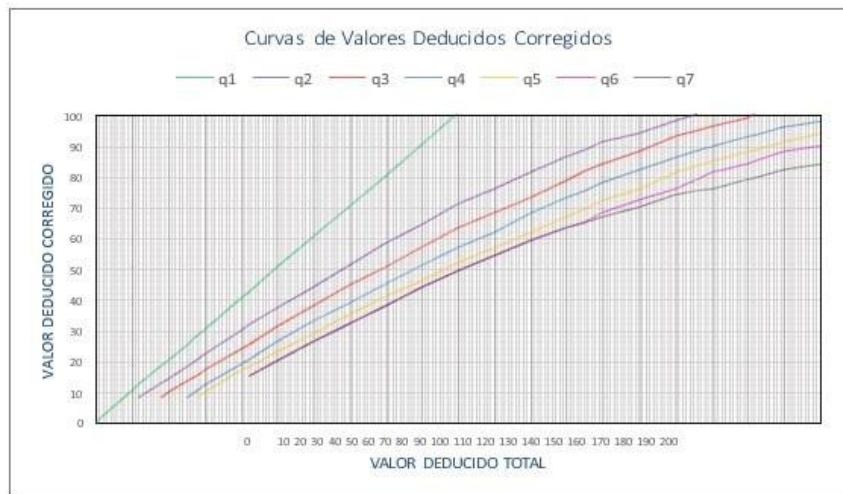
DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO		
	Bajo	Medio	Alto
0.10	0.30	4.40	5.70
0.20	0.40	5.70	8.80
0.30	0.80	6.50	10.60
0.40	1.20	7.00	11.90
0.50	1.40	7.40	12.90
0.60	1.60	7.80	13.70
0.70	1.70	8.10	14.40
0.80	1.90	8.30	15.00
0.90	2.00	8.50	15.50
1.00	2.00	8.90	16.00
2.00	2.30	10.00	21.00
3.00	2.70	11.20	24.90
4.00	3.00	12.30	28.20
5.00	3.30	13.40	30.90
6.00	3.70	14.50	33.40
7.00	4.00	15.70	35.60
8.00	4.30	16.80	37.70
9.00	4.60	17.90	39.60
10.00	4.60	19.00	42.00
20.00	8.00	25.30	54.50
30.00	10.00	29.90	60.60
40.00	11.40	33.10	65.00
50.00	12.50	35.60	68.40
60.00	13.40	37.60	71.10
70.00	14.10	39.30	73.50
80.00	14.80	40.80	75.50
90.00	15.30	42.10	77.30
100.00	15.80	43.30	78.90



ANEXO:

Figura 28. Curva de valores deducidos corregidos (VDC) – PCI

VDT	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO						
	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
0.0	0.0						
10.0	10.0						
12.0	12.0	8.0					
18.0	18.0	12.5	8.0				
20.0	20.0	14.0	10.0				
25.0	25.0	18.0	13.5	8.0			
28.0	28.0	20.4	15.6	10.4	8.0		
30.0	30.0	22.0	17.0	12.0	10.0		
40.0	40.0	30.0	24.0	19.0	17.0		
42.0	42.0	31.4	25.4	20.4	18.2	15.0	15.0
50.0	50.0	37.0	31.0	26.0	23.0	20.0	20.0
60.0	60.0	44.0	38.0	33.0	29.0	26.0	26.0
70.0	70.0	51.0	44.5	39.0	35.0	32.0	32.0
80.0	80.0	58.0	50.5	45.0	41.0	38.0	38.0
90.0	90.0	64.0	57.0	51.0	46.0	44.0	44.0
100.0	100.0	71.0	63.0	57.0	52.0	49.0	49.0
110.0		76.0	68.0	62.0	57.0	54.0	54.0
120.0		81.0	73.0	68.0	62.0	59.0	59.0
130.0		86.0	78.5	73.0	67.0	63.0	63.0
135.0		88.5	81.5	75.5	69.5	65.0	65.0
140.0		91.0	84.0	78.0	72.0	68.0	67.0
150.0		94.0	88.0	82.0	76.0	72.0	70.0
160.0		98.0	93.0	86.0	81.0	76.0	74.0
166.0		100.0	94.8	88.4	83.4	79.0	75.2
170.0			96.0	90.0	85.0	81.0	76.0
180.0			99.0	93.0	88.0	84.0	79.0
182.0			100.0	93.6	88.6	84.8	79.6
190.0				96.0	91.0	88.0	82.0
200.0				98.0	94.0	90.0	84.0



ANEXO 8: EVIDENCIA DE TRABAJO EN CAMPO.



Figura 29. PULIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 30. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS

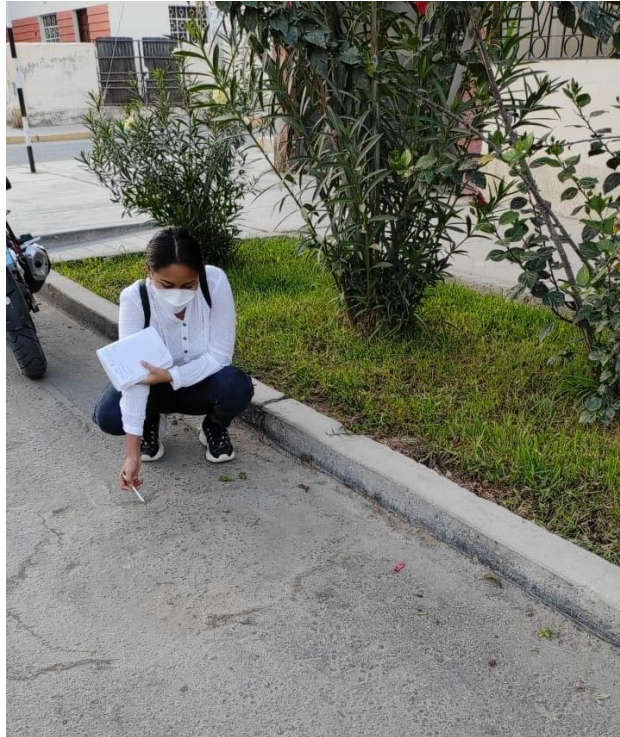


Figura 31. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS



Figura 32. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 33. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 34. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 35. PULIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 36. HUECOS



Figura 37. PARCHEO

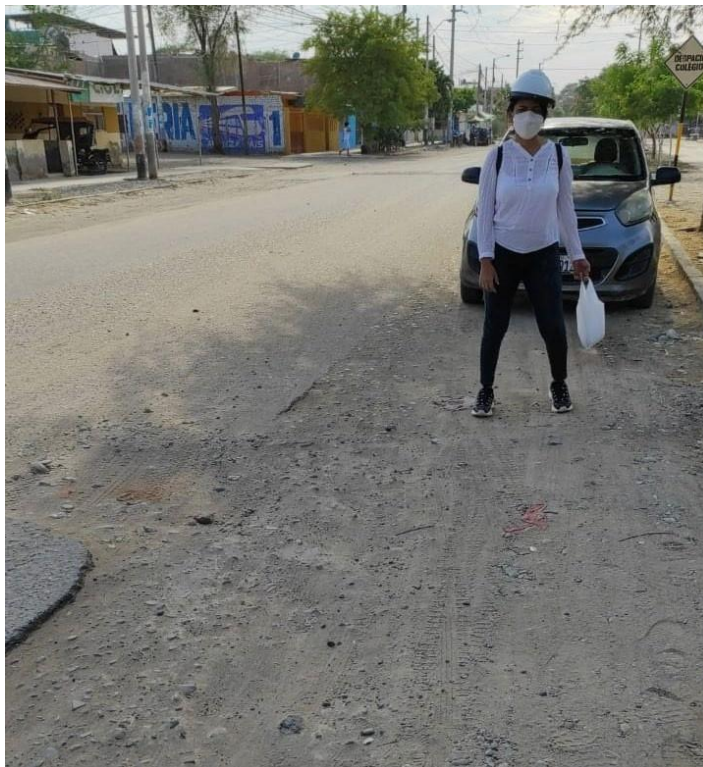


Figura 38. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 39. PARCHEO

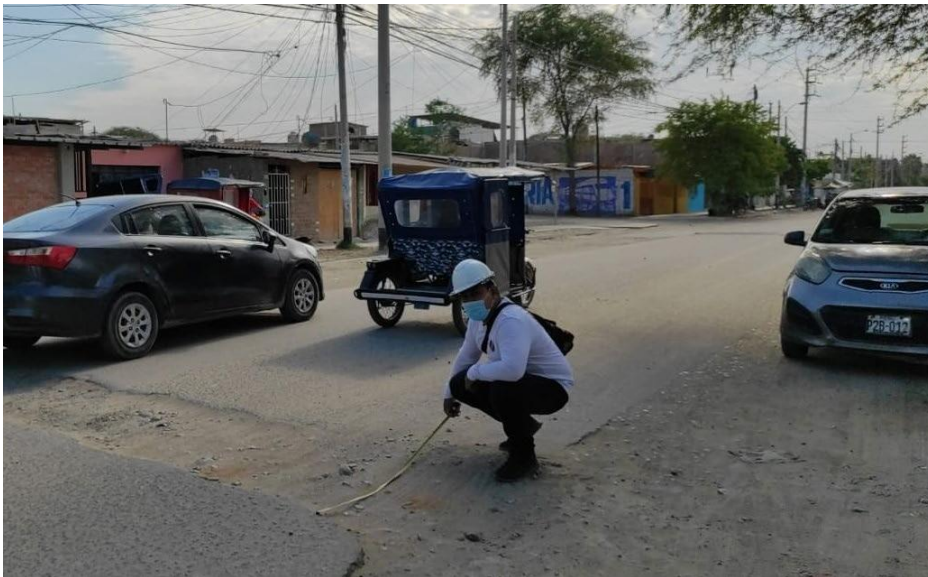


Figura 40. PARCHEO



Figura 41. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 42. HUECOS



Figura 43. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS Y HUECOS



Figura 44. PARCHEO



Figura 45. PULIMIENTO DE AGREGADOS



Figura 46. PULIMIENTO DE AGREGADOS

ANEXO:

Tabla 30. MATRIZ DE CONSISTENCIA

"Evaluación de Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022."						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	DEFINICION		OPERACIONALIZACION		
		CONCEPTUAL	OPERACIONAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
¿De qué manera la Evaluación de Patologías Aplicando Metodología PCI en la Av. Santa Rosa - Piura nos permite identificar las fallas superficiales más frecuentes?	<p>GENERAL: Evaluar las Patologías Aplicando Metodología PCI en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.</p>	<p>La patología es el estudio de las enfermedades, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. Godoy y Ramírez, (2006)</p>	<p>Las patologías pueden ser producidas por agentes mecánicos, físicos o químicos y se presentan como humedad, erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, deformación, pudiendo ser tratadas para mitigar sus efectos dañinos en los componentes estructurales.</p>	<p>Patologías en pavimento flexible</p>	<p>Nivel de severidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Físicas. • Mecánicas. • Químicas
	<p>ESPECIFICOS: Analizar las Patologías existentes en el Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.</p> <p>Identificar el nivel de severidad de las patologías existentes en la Av. Santa Rosa – Piura 2022.</p>				<p>Patologías</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deformaciones • Perdida de las capas de la estructura • Daños Superficiales • Fisuras
	<p>Aplicar el Índice de Condición del Pavimento para determinar el estado de conservación del Pavimento Flexible en la Av. Santa Rosa– Piura 2022.</p>				<p>Condición del Pavimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el PCI • Determinar la escala de clasificación del PCI • Determinar la condición según escala



MUNICIPALIDAD DISTRITAL VEINTISEIS DE OCTUBRE

20529997401

COPIA

EXPEDIENTE DE PROCESO No 4114



USUARIO: Abarca
Llacsahuanga
Cynthia Jennyfer

FECHA IMPRESION: 4/03/2022 11:40:31

DATOS DEL EXPEDIENTE

FECHA: 4/03/2022
11:36:45

DOCUMENTO: SOLICITUD -

FOLIOS: 1

DESTINO: SUBGERENCIA DE INFRAESTRUCTURA



REMITENTE: SAAVEDRA SILVA NADIA FRANCESCA

DNI/RUC: 73100886

DIRECCION: URB PIURA IV ETAPA MZ D1 LT 02

PROCEDIMIENTO / ASUNTO

AUTORIZACION PARA REALIZAR UNA INSPECCION VISUAL PARA ESTUDIO DE TESIS EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV SANTA ROSA

TELEFONO: 938653960

EMAIL

CONSTANCIA

**VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACION**

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación cuyo título es:

“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS APLICANDO METODOLOGIA PCI EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. SANTA ROSA - PIURA 2022”, cuyos autores son Montalban Zapata Jose Alexander y Saavedra Silva Nadia Francesca, estudiantes de la escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Piura.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación *por lo que* cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando Las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines de considere pertinentes.

Piura, 09 de Marzo de 2022.




CONSTANCIA

**VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE
INVESTIGACION**

Por la presente se deja constancia haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación cuyo título es:

“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS APLICANDO METODOLOGIA PCI EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. SANTA ROSA - PIURA 2022”, cuyos autores son Montalban Zapata Jose Alexander y Saavedra Silva Nadia Francesca, estudiantes de la escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Piura.

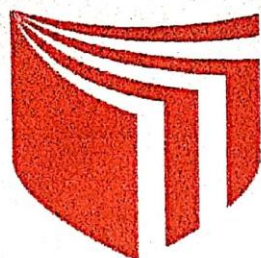
Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación *por lo que* cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando Las variables del trabajo de investigación.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines de considere pertinentes.

Piura, 09 de Marzo de 2022.



CARLOS EDGARDO JACINTO UBILLUS
- MAG. INGENIERO CIVIL
CIP. 52530



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

CONSTANCIA

VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

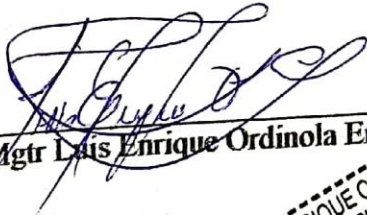
Por la presente el que suscribe Mgtr Luis Enrique Ordinola Enriquez deja constancia de haber revisado los instrumentos de investigación para ser utilizados en la investigación cuyo título es:

“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS APLICANDO METODOLOGIA PCI EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. SANTA ROSA - PIURA 2022”, cuyos autores son Montalban Zapata Jose Alexander y Saavedra Silva Nadia Francesca, estudiantes de la escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Piura.

Dichos instrumentos serán aplicados a la investigación *por lo que cuenta con la validez y confiabilidad correspondiente considerando Las variables del trabajo de investigación.*

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado para los fines de considere pertinentes.

Piura, 09 de Marzo de 2022.


Mgtr Luis Enrique Ordinola Enriquez
LUIS ENRIQUE ORDINOLA ENRIQUEZ
ING. CIVIL CIP: 169831
CONSULTOR EN OBRAS CIVILES C103435
Mgtr: INGENIERIA ESTRUCTURAL
Mgtr: TRANSPORTES Y CONSERVACION VIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ORDINOLA ENRIQUEZ LUIS ENRIQUE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Evaluación de patologías aplicando metodología PCI en el pavimento flexible de la Av. Santa Rosa – Piura 2022.", cuyos autores son SAAVEDRA SILVA NADIA FRANCESCA, MONTALBAN ZAPATA JOSE ALEXANDER, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado 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 César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 18 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ORDINOLA ENRIQUEZ LUIS ENRIQUE DNI: 16458959 ORCID 0000-0003-0439-4388	Firmado digitalmente por: OENRIQUEZLE el 20-04- 2022 07:57:47

Código documento Trilce: TRI - 0296374