



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Aplicación de métodos no destructivos en la condición superficial del pavimento para la conservación vial de la Av. Chimú-Chimbote 2022

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

De La Cruz Santamaria, Alan Deeyner ([orcid.org/0000-0002-1453-9491](https://orcid.org/0000-0002-1453-9491))

**ASESOR:**

Dr. Monja Ruiz, Pedro Emilio ([orcid.org/0000-0002-4275-763X](https://orcid.org/0000-0002-4275-763X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mi familia que siempre me apoyo en todo momento, y son ejemplo de perseverancia, que me dan la fuerza y voluntad para seguir hacia adelante en la vida.

## **Agradecimiento**

A Dios, por darme la vida y permitir que mis sueños y metas se cumplan en cada paso que doy. A mi familia que siempre están en las buenas y mejor aún en las malas, que nunca me dejaron caer y siempre estuvieron para mí en todo momento.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Índice de anexos .....	vii
Resumen .....	viii
Abstract .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	13
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
3.5. Procedimientos .....	27
3.6. Método de análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos éticos .....	29
IV. RESULTADOS .....	29
4.1. Determinar la situación actual que se encuentra el pavimento con los métodos empleados.....	30
4.2. Identificar Los tipos de fallas del pavimento flexible.....	31
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES.....	39
VII. RECOMENDACIONES .....	40
REFERENCIAS .....	41



## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> - Normativa por MTC del IRI. ....	25
<b>Tabla 2</b> - Calificación del Método vizir .....	26
<b>Tabla 3</b> - Método de Análisis .....	29
<b>Tabla 4</b> - Cuadro de resultados por el método vizir. ....	30
<b>Tabla 5</b> - Tipos de Fallas encontrado en el pavimento según el método Vizir.....	31
<b>Tabla 6</b> - Resultados por tipos de fallas. ....	32
<b>Tabla 7</b> - Clasificación del pavimento según el método Paser.....	33
<b>Tabla 8</b> - Promedio de valores de IRI cada 100m, empleando el aplicativo. ....	34
<b>Tabla 9</b> - Métodos vizir y paser influyen en la condición superficial del pavimento en la conservación vial. ....	35

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1</b> - Diseño de investigación no experimental.....	20
<b>Figura 2</b> - Av. Chimú – Chimbote una distancia 300 m.....	22
<b>Figura 3</b> - Aplicativo ABAKAL – IRI .....	22
<b>Figura 4</b> - Ubicación con el móvil.....	23
<b>Figura 5</b> - Datos de ubicación.....	23
<b>Figura 6</b> - Icono para detener el tramo de conteo. ....	24
<b>Figura 7</b> - Rango de calificación del resultado según el método vizir. ....	31
<b>Figura 8</b> - Gráfico de porcentaje de resultado según el método vizir .....	32
<b>Figura 9</b> - Resumen del análisis estadístico por tipos de fallas .....	33
<b>Figura 10</b> - Gráfico de porcentaje de resultado según el método pasar .....	34
<b>Figura 11</b> - Av. Chimú K 0+100 metros de la cuadra 5, frente al colegio Republica Peruana.....	53
<b>Figura 12</b> - Mediciones y evaluación en falla de bacheo. ....	53
<b>Figura 13</b> - Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo K 0+100.....	54
<b>Figura 14</b> - Fisura de borde y desprendimiento de agregados.....	54
<b>Figura 15</b> - Av. Chimú - Chimbote K 0+100 – K 0+200 metros de la cuadra 6.....	55
<b>Figura 16</b> - Fisuras longitudinales de junta de construcción.....	55
<b>Figura 17</b> - Observación y calificación de falla tipo bacheo y parcheo con fisura de borde. ....	56
<b>Figura 18</b> - Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo k 0+200.....	56
<b>Figura 19</b> - Baches en el pavimento flexible. ....	57
<b>Figura 20</b> - Parcheo en el pavimento flexible.....	57
<b>Figura 21</b> - Av. Chimú - Chimbote K 0+200 – K 0+300 metros de la cuadra 7, frente al cementerio Divino Maestro. ....	58
<b>Figura 22</b> - Desprendimiento de agregados en el pavimento flexible. ....	58
<b>Figura 23</b> - Perdida de agregados en el borde y huecos. ....	59
<b>Figura 24</b> - Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo k 0+300.....	59
<b>Figura 25</b> - Control y medición en falla Bacheo u Huecos. ....	60
<b>Figura 26</b> - Recolectando datos con mi ficha.....	60

## Índice de anexos

<b>Anexo 1</b> - Ficha de resultados del método vizir.....	43
<b>Anexo 2</b> - Ficha de resultados del método vizir.....	44
<b>Anexo 3</b> - Ficha de resultados del método vizir.....	45
<b>Anexo 4</b> - Ficha de resultados del método Paser.....	46
<b>Anexo 5</b> - Ficha de resultados del método Paser.....	47
<b>Anexo 6</b> - Ficha de resultados del método Paser.....	48
<b>Anexo 7 - Validación de Instrumento – Ficha de Registro</b> .....	49
<b>Anexo 8 - Validación de Instrumento – Ficha de Registro</b> .....	50
<b>Anexo 9</b> - Matriz de Consistencia.....	51
<b>Anexo 10</b> - Matriz Operacional.....	52
<b>Anexo 11</b> - Panel fotográfico.....	53

## Resumen

Los métodos no destructivos del pavimento ayudan a comprender el comportamiento del deterioro de la superficie a lo largo del tiempo y optimizar el costo de construcción revisión. El **objetivo** de este estudio es determinar el método no destructivo más exacto en el estado superficial del pavimento flexible, mediante la aplicación de vizir y paser, como objetivo **específico** es determinar la situación actual en que se encuentra el pavimento, identificar las fallas del pavimento flexible y establecer relación de los resultados que se obtuvieron a través de los métodos utilizados con el IRI. Los **resultados** obtenidos mostraron que la condición del pavimento flexible se evaluó conforme a los criterios de contorno de acuerdo con los alcances del método vizir y paser. Mediante este método se determinó que en las unidades muestrales evaluadas son diferentes parámetros. Se **concluye** que los resultados obtenidos por el IRI, el método vizir como el paser tienen parámetros diferentes, lo que demuestra que la metodología paser obtuvo una clasificación regular, mientras por el lado de la metodología vizir expresa con una clasificación deficiente, por lo que en Índice de Rugosidad Internacional no arrojó un estado de pavimento malo, por lo tanto, el método más cercano es el método vizir.

**Palabras clave:** pavimentos flexibles, pavimentos, métodos no destructivos, método vizir y el método paser.

## **Abstract**

Non-destructive pavement methods help to understand the behavior of surface deterioration over time and optimize the cost of construction overhaul. The objective of this study is to determine the most accurate non-destructive method in the superficial state of the flexible pavement, through the application of vizir and paser, as a specific objective is to determine the current situation of the pavement, identify the failures of the flexible pavement and establish a relationship of the results that were obtained through the methods used with the IRI. The results obtained showed that the condition of the flexible pavement was evaluated according to the contour criteria according to the scope of the vizir and paser method. Using this method, it was determined that in the sample units evaluated there are different parameters. It is concluded that the results obtained by the IRI, the vizir method and the paser method have different parameters, which shows that the paser methodology obtained a regular classification, while on the side of the vizir methodology it expresses a deficient classification, so that in International Roughness Index did not return a bad pavement condition, therefore the closest method is the vizir method.

**Keywords:** flexible pavements, pavements, non destructible methods, vizir method and the paser method.

## I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, se ha incrementado el uso de caminos y carreteras debidamente pavimentados, ya que los vehículos pueden moverse con mayor rapidez y facilidad, además de permitir transportar los productos en menos tiempo. El aumento de la construcción de este tipo de carreteras ayuda a evitar la congestión del tráfico y la congestión. Debido al uso frecuente de las carreteras asfaltadas en el mundo, la erosión de los pavimentos plásticos se ha incrementado a un ritmo mayor, lo cual es ocasionado por incremento del tránsito vehicular en diferentes vías, a nivel nacional en diferentes ciudades, se han presentado casos de este tipo, es por ello que se planteó este estudio de las vías urbanas en la ciudad de Chimbote, debido a que sus vías son predominantes y los pavimentos son flexibles y muestran erosión, por lo que se requiere una evaluación adecuada según el MTC, en el Perú (Araujo Cahuata, y otros, 2021)

En el ámbito internacional, las carreteras en Colombia sufren serios atrasos y deterioro generalizado por la pobreza la intervención del gobierno en el mantenimiento y manejo, reduce la productividad y competitividad del país. Las ciudades no son ajenas a esta situación sobre todo la capital, Bogotá, que tiene una extensa red vial, y sus caminos se encuentran en muy mal estado la condición mantenida y solo el 45% de los 15.557 km de carriles de la red vial total están en buen estado, ciudad que aporta cerca del 25% del PIB del país. En muchos casos, las propias personas tienen que recurrir a tratar de reducir el impacto negativo de la degradación de las carreteras sobre la población (García Quintero, 2017).

Por otro lado, en Perú representan problemas en la infraestructura vial, debido a muchos aspectos como: el presupuesto asignado para el establecimiento y mantenimiento de estas obras, y también depende en gran medida del tipo de materiales y control utilizados en las obras. Esto plantea problemas sociales y económicos, la infraestructura vial existente se está deteriorando debido a los baches, por el tiempo, el volumen de tráfico y la influencia del clima, creando condiciones desfavorables para el movimiento de peatones y vehículos de personas (Matta Valdez, y otros, 2019).

Por lo descrito, esta investigación se enfocará en sectores para tener un camino adecuado sin daños en la superficie, se deben realizar actividades de mantenimiento con miras para ser eficiente durante el período para el que está diseñado y así evitar complicaciones durante su vida útil, el mantenimiento adecuado de la carretera reducirá en gran medida la ocurrencia de inconvenientes durante la vida útil. Hay un montón de errores en este momento dada la problemática a la que se enfrenta el ingeniero, cualquier intento de organizar su investigación debe ir acompañado de requisitos para establecer adecuados sistemas de mantenimiento y recuperación (Mallma Jimenez, 2018).

La posible causa del problema de esta investigación radica en la condición de crecimiento y/o el mal estado actual de los pavimentos las obras de infraestructura vial han sido dañadas, deterioradas y no mantenidas y mejoradas para su vida útil, En los últimos años, se ha demostrado un rápido aumento de daños y lesiones en losas de pavimento de la estructura en el estudio relacionado con grietas y fricción, entre otros defectos superficiales que serán examinados a través de ensayos y pruebas en sitio durante el desarrollo del proyecto, estos aspectos son suficientes para que sea un candidato de investigación para su desarrollo. En la ciudad de Iquitos, es difícil transitar por la ciudad y se nota en las principales calles y terrenos, una inevitable disminución de su camino (Arones Tuesta, 2019).

Actualmente, existen sectores que les faltan de un mantenimiento oportuno, las condiciones en las que se presenta gran parte de la red vial iberoamericana son menos que deseables. El estado de la mayoría de las carreteras es bueno o malo y tiende a deteriorarse rápidamente. Solo una pequeña parte de las carreteras están en buenas condiciones, pero no hay garantía de que permanezcan en estas condiciones. En una vía con un tránsito promedio diario de 800 vehículos, los costos de operación de los vehículos representan aproximadamente el 86% de los costos totales en esa vía (vehículo más vía). El 14% restante es la tarifa de un agente vial para cubrir el mantenimiento vial más los costos iniciales de construcción en carreteras con alto tráfico (generalmente también de mejor grado de ingeniería); Las autoridades viales también tienen más costo, incluso con una menor proporción del costo total del sistema (Solis Burga, 2019).

En la Ciudad de Chimbote frente a los precedentes de nuestro propio entorno, específicamente en la Av. Chimú, se determinarán las características físicas y el nivel de deterioro dentro del procedimiento general, considerando el resultado del tránsito y la funcionalidad del pavimento, dentro de su construcción camino urbano, siendo flexible en las vías y suelo acoplado y en entradas, por lo que está la escasez de ajustar una opción que contribuya a la mejora de las mismas como un proyecto razonable durante toda la existencia del pavimento, para bien de la urbe y del realce de la ciudad, sin lesionar la riqueza de la colectividad.

La formulación del problema de investigación se plantea mediante la siguiente pregunta: ¿Cuál de los métodos no destructivos vizir y paser incide en la condición superficial del pavimento en la conservación vial de la Av. Chimú – Chimbote? se realizan las siguientes preguntas de forma específica en la presente investigación: ¿Cómo la situación actual de la vía incide en la aplicación de los métodos no destructivos en la condición superficial?, ¿En qué formas las metodologías vizir y paser determinan la condición superficial del pavimento flexible de la vía Av. Chimú – Chimbote 2022?, ¿En qué forma los resultados de la evaluación superficial determinan las propuestas de la conservación vial de la Av. Chimú - Chimbote? Conforme a lo establecido el objetivo general de la investigación es determinar el método no destructivo más exacto en el estado superficial del pavimento flexible. Como objetivo específico: Determinar la situación actual en que se encuentra el pavimento, identificar las fallas del pavimento flexible y establecer relación de los resultados que se obtuvieron a través de los métodos utilizados con el IRI.

La hipótesis general planteada en este estudio es la siguiente: La aplicación de los métodos vizir y paser influyen en la condición superficial del pavimento en la conservación vial de la Av. Chimú - Chimbote. Las hipótesis específicas son las siguientes:  
H1: La situación actual de la vía incide en la aplicación de los métodos no destructivos en la condición superficial.  
H2: La forma de las metodologías vizir y paser determinan la condición superficial del pavimento flexible de la vía Av. Chimú – Chimbote.  
H3: La forma de los resultados de la evaluación superficial determinan las propuestas de conservación vial de la Av. Chimú – Chimbote.



## II. MARCO TEÓRICO

Esta presente investigación se realizó a nivel nacional e internacional, donde se obtuvo la siguiente información.

A nivel internacional (Barros, 2017) En su estudio , deseaban realizar un tipo de encargo de asfaltos, cuyos sostenimientos y rescate vial, sea la banda que permita establecer los medidas de exámenes con los métodos vizir , se inspeccionaron y ordenaron los desperfectos de los asfaltos en los tipos A y B, enfrentados en la vías; También se generó una práctica de diligencia de los métodos para el municipio, mostrando una situación organizada y eficaz, como la dificultad y dilatación de las modelos contrastadas se pudo establecer una estrategia de intervención a ejecutar, obteniéndose los tipos de recuperaciones para el deterioro causado, para efectos de un arbitraje total en la matriz B, se puedo llegar a crear una destreza en donde se desarrollen más de una mediación la cual depende del ejemplo de comercio y existencia ventajosa que sede al croquis.

(Coy Pineda, 2017) en su tesis, tuvo como objetivo la evaluación de los técnicas vizir en un asfalto flexible urbano calle 134 entre carreteras 52<sup>a</sup> a 53C de la travesía en Bogotá, Colombia, según el método vizir el relación del desperfecto de la superficie del asfalto fue de 2, es decir que el pavimento se encuentra en un buen estado, en la cual se concluye que la vía que se evaluó tienen datos muy similares, por lo que se consideran vías en buen estado y que los daños en la superficie del pavimento son menores, es más sencillo de evaluar, pero solo mide fallas estructurales, grietas y piel de cocodrilo.

(Márquez-Díaz, 2016) en su estudió se plantearon el objetivo de la ejecución de un método para países en vía de progreso, con nuevas tecnologías que proporcionaran un avance para la información con técnicas de misión de asfaltos, con épocas y precios moderados. El método planteado maneja manuales que admiten la búsqueda e instalación territorial maquina de perjuicios efectivos en

los asfaltos, así como la reproducción de planos de desperfecto del camino a través de tribunas web, que se logran manejar y demostrar la adquisición de fallos en inversión de la construcción vial. En conclusión, se muestra el comportamiento de la deflexión, función de los módulos dinámicos de los mantos de la organización de pavimento flexible.

(Valle, 2018), el Análisis para cada vía durante diferentes años para determinar el patrón de degradación de cada vía, así como el tráfico actual, para obtener una curva de índice de degradación del pavimento a largo plazo, la muestra se limita a 24 vías urbanas de la ciudad de Valencia, que se caracterizan por tener diferentes condiciones de tráfico y en diferentes periodos de uso. Para este tipo de análisis se utilizará el método Paser para conocer el estado de deterioro del pavimento, se obtuvo como resultados de las 24 muestras tomadas 9 vías están por delante del 5%, es por ello la curva de deterioro del índice de condición del pavimento a largo tiempo se requiere un sistema de gestión planificado para el mantenimiento de carreteras.

(Matos, y otros, 2018), entre una búsqueda detallada de información se ha tomado como desarrollo del proyecto, ubicadas en la región de Maria Quitéria (Brasil), fueron seleccionadas como sujetos de análisis teniendo en cuenta la investigación desarrollada en el marco de proyectos de puesta en marcha, su objetivo es resaltar la importancia del buen estado de los caminos de terracería para el desarrollo económico y social de las comunidades rurales. Por lo cual se empleó la visualización de las fallas principales no pavimentadas, como baches, polvo, hundimientos y huecos. Se han desarrollado el método Paser para evaluar defectos de diversa gravedad debido a una condición la pista es muy variable debido a factores climáticos y servicio de mantenimiento. Como resultado, algunos errores son más relevantes que otros porque se utilizan para diagnosticar problemas más serios en situaciones viales (por ejemplo, tramos viales, drenaje y superficies). Después de analizar los datos intervenciones combinadas y propuestas a través de diferentes técnicas de mantenimiento según la clasificación vial.

Por otro lado, a nivel nacional (Alcarraz Peña, 2021) el control de calidad en la construcción, conservación y mantenimiento de carreteras a nivel nacional, debido al continuo deterioro y población afectada de la capacidad de transporte. Utiliza métodos de evaluación de pavimentos aplicables a bulevares, carreteras y calles. Tiene como finalidad este estudio evaluar la conservación del pavimento con la finalidad de analizar mediante el método Paser. Plantear una revisión visual al pavimento, por eso contamos con todas las herramientas (archivos y formatos) para recopilar información. Los resultados de campo fueron procesados y analizados en la práctica a través de anotaciones realizadas. Se utilizaron 12 unidades de muestra para cada pista.

En otra investigación realizada tiene el objetivo principal de este estudio es evaluar el estado de conservación de la carretera Cajabamba - Río Negro, evaluado por el método Vizir. Dicho análisis de vía se realizó evaluando 128 unidades de muestra, las cuales evaluaron la severidad de cada caso, el área afectada y la permanencia de cada caso, obteniendo así el índice de fisuración y la deformación correspondiente, donde se especifica el índice de deterioro superficial para cada pieza; Donde se puede determinar que el 18.75% de 128 muestras están en buen estado, el 62.50% están en estado regular y el 18.75% están en estado deficiente. Según el análisis del método Vizir es regular, este caso representa el 62,50% de las muestras evaluadas. Se detallo daños estructurales y funcionales, siendo el más común el deterioro de piel de cocodrilo, con un 60,74% del área afectada; De manera similar, la exacerbación de la pérdida del ligante, se consideró la más común con el 87,37 % de los dominios funcionales afectados. Se han desarrollado técnicas de rehabilitación apropiadas para discapacidades estructurales y funcionales; Es la técnica de protección estructural más común para daños estructurales con un 77,34% de recuperación de la superficie del pavimento; En el caso de afectación funcional, la técnica más habitual es arena asfaltó con un 46,84% de la superficie funcional a restaurar (Armas Gil, 2018).

(Villegas Marin, 2020), también se tiene un proyecto de investigación que presenta los aspectos clave relacionados con la evaluación de superficies de pavimentos por la metodología vizir, permitiéndonos sugerir alternativas. Evaluar

pavimentos, y facilitar la provisión de una recolección de datos para predecir un futuro comportamiento, para determinar la obligación y el tipo de mejora que eventualmente puede solicitar el pavimento. El pavimento asfáltico del km 012.000 y km 013.000 de la carretera Celendín-Balsas presenta daños estructurales y funcionales de diversa severidad, los cuales se atribuyen a factores climáticos; Así como un diseño estructural deficiente, defectos de construcción y materiales de mala calidad. Después de evaluar las secciones transversales cada 100 metros y analizar los defectos que aparecen en las mismas, se determina un valor por cada avance que se promedia, lo que nos da un valor de 3, con un resultado de magnitud regular.

El desarrollo del siguiente estudio tuvo como objetivo principal determinar el estado de conservación de la autopista Baños del Inca - Llacanora, indicando que la autopista se encuentra clasificada como Clase 3-CV1, con una longitud de 5.094 km. Del mismo modo, identifique los distintos tipos de daños identificados la metodología vizir. Se analizaron las vías mencionadas, que son 135 muestras. Es por ello que el resultado en el método Vizir es un 71,85% de muestras en buen estado, además, el patrón de falla más común para este método es una pérdida de agregados del 28,54% (Ortiz Marín, 2018).

También se encontró un proyecto de investigación con el objetivo para el desarrollo de una evaluación superficial de Azulejo liso, Av. Luis Montero, Provincia de Castilla-Pura, 2021; Las técnicas utilizadas son: Análisis de documentos y observaciones no experimentales. Las herramientas utilizadas son: el formulario de inscripción y la guía metodológica. Como resultado, el método vizir obtenido será adecuado para segmentos largos y tendrá en cuenta los 19 errores estructurales y funcionales, no perderá ningún error y también tendrá un mayor rango de grabación y capacidad de control, y esto conduce a un potencial de interferencia total. De acuerdo a las fallas analizadas en la carretera, defectos de clase A, como se indicó, 47 % baches o manchas, 35 % grietas por tensión longitudinal, 12 % abolladuras o asentamientos longitudinales, 6 % grietas de piel de cocodrilo y marcas de grietas de clase B, la avalancha se produce en el bordillo en un 75 %, pérdida Total 25% y en la carretera secundaria, la grieta tipo A más común en el pavimento como se

muestra, 46% baches o manchas, 27% grieta de fatiga longitudinal, 18% abolladuras o asentamientos longitudinales, 9% grietas de piel de cocodrilo y daño tipo B como se muestra 12, 60% grietas en el borde del pavimento, 20% grietas en el borde y pérdida de agregados (García Córdova, y otros, 2021).

Finalmente, en una investigación nacional de una maestría, se determinó la evaluación del pavimento puede ayudar a comprender el comportamiento del deterioro de la superficie a lo largo del tiempo y mejorar el costo del trabajo de reparación. El objetivo del estudio fue determinar el estado de deterioro del pavimento asfáltico aplicando el método VIZIR y controlar el desgaste del pavimento para su rehabilitación. La tecnología de recopilación de datos monitoreados que es la herramienta del método vizir, incluye formatos de registro aprobados por la Guía de Métodos para el Diseño de Obras de Recuperación de Asfalto (INVIAS-2008). La localidad de estudio Ramal de Aspuzana ubicado en el Distrito de Nuevo Progreso, Provincia de Tocache, con ancho promedio de 8.70 metros y longitud de 48.8 kilómetros, como resultado de la investigación obtenidos se mostró el estado del pavimento, según los parámetros del método vizir. Mediante este método se determinó que en las unidades muestrales evaluadas existían dos tipos de fallas estructurales asociadas a condiciones estructurales con mayor grado de impacto: fisuras en piel de cocodrilo (35.2%), baches (35.6%) y existen dos tipos De los cambios B relacionados con el estado funcional con mayor índice: pérdida de ligante (26,2%), agregado pulido (37,2%). Inferir que la porción que se evalúa requiere (Herrera Suarez, 2021).

Con el fin de priorizar sobre estos estudios, se indago hoy en día, muchas carreteras en el Perú se han deteriorado de manera inadvertida, como ocurre con las carreteras de la región de Puno, afectando directamente a los usuarios; Provoca molestias, exposición a accidentes y aumento de los costos de operación de los vehículos, por lo que en este estudio se evaluó este tipo de vía con pavimento flexible utilizando el método VIZIR para determinar el estado de la vía. El objetivo principal de este estudio es evaluar la tasa de falla de pavimentos con bajo volumen de tráfico con la aplicación del método de evaluación de superficie vizir, recolectando con una ficha de datos, para evidenciar en condiciones se encuentra. De acuerdo a los resultados obtenidos

con respecto al diagnóstico de la carretera, realizado por el proceso del método vizir, se concluyó en la zona de estudio que la vía ahora tiene el punto final de todo el tramo en estudio en 3.6, resultando en puntajes marginales. Esto permite tomar medidas de conservación de la carretera, para que las líneas viales funcionen correctamente (Morocco Lopez, 2017).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Según el tema de investigación, la búsqueda pertenece al tipo aplicada refleja la necesidad de medir y estimar la extensión del problema, la recopilación de datos depende de las variables o conceptos contenidos en las hipótesis que se lleva a la recolección, para proceder a estandarizar la investigación por un alto grado de confiabilidad (Hernández, 2014).

Este proyecto tiene un **enfoque cuantitativo**, porque los datos recopilados son evaluables, se utiliza para su propósito previsto porque los conceptos básicos se utilizan en su desarrollo según su jerarquía es descriptivo porque intenta hacerlo mejor la gestión en conservación vial y sobre todo optimizar los costos de mantenimiento (Hernández, 2014).

#### **Tipo de investigación**

Es **aplicada** para su conocimiento de métodos no destructivos en la condición superficial del pavimento, apoyándonos de los métodos vizir y paser como resultado tendremos una buena función de la infraestructura con un plazo de vida larga.

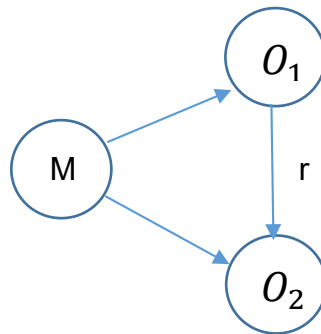
Este aspecto de enfoque de la investigación nos centra en la problemática, analizando un planteamiento: evaluar, comparar, interpretar y estudiar con perspectiva clara sobre el problema, en el tema de la investigación de acuerdo a los antecedentes, causas y consecuencias (Hernández, 2014).

#### **Diseño de investigación**

Los diseños no experimentales transversales, por el cual no se va a manipulan intencionalmente al menos una variable independiente para observar su efecto en una o más variables dependientes, sin embargo, difieren de los experimentos "puros" en el nivel de confianza, que se puede tener sobre la equivalencia inicial

de los grupos. En el diseño cuasi - experimental, los grupos no se asignaron al azar ni se combinaron, sino que se formaron antes de la prueba (Hernández, 2014). (Figura N°1).

**Figura 1 - Diseño de investigación no experimental.**



**Dónde:**

M: muestra.

$O_1$ : Observable variable 1. ;  $O_2$ : Observable variable 2. ; r: correlación en dichas variables.

### **Nivel de investigación**

El presente estudio tiene un sistema descriptivo correlacional, porque tiene una variable en base a otras ya conocidas con el fin de ver la magnitud que las relaciona para identificar la variación en un sistema. De acuerdo a lo mencionado se incluye que es un nivel descriptivo aplicada que busca describir los conocimientos de los efectos del pavimento para su conservación vial (Hernández, 2014).

### **3.2. Variables y operacionalización**

La variable tiene la característica que tiene un cambio medible u observable (Hernández, 2014).

#### **Variable independiente: Métodos no Destructivos**

El método no destructivo es un método para verificar la composición estructural del pavimento sin dañar las capas de la estructura. En cuanto a su definición operativa, se expresará en unidades precedentes relacionadas con el tipo de falla, que pueden ser metros lineales, metros cuadrados o el número de fallas, según el método vizir y paser como dimensiones. Para medir los indicadores se



utilizará sistema de registro, regla de nivel, cintas métricas y planos de entrega (Velasquez Quispe, 2021)

### **Variable dependiente: Condición superficial del pavimento**

En la producción de la técnica de pavimentos, considera que es una distribución hecha por diferentes mantos de materia prima que admiten aguantar las cargas vehiculares y/o de nuevos modelos. También de salir al encuentro al tráfico además verifica otros quehaceres como la de abastecer un área de rodadura semejante, impenetrable, antideslizante y duradero a los agentes de la naturaleza (PINEDA, 2015) (Figura N°2).

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **Población:**

Una población es un universo de todos los elementos o individuos con características similares. Una vez identificada la unidad, se delinearé y fundamentaré la población de estudio con el fin de generalizar los resultados para especificar como el conjunto de todas las unidades de muestra este un tipo de población finita porque es medible por las calles urbanas del pueblo de Av. Chimú – Chimbote, conformado por 1.168 km (Hernández, 2014) (ver figura 4 en el anexo).

- **Criterios de inclusión:** Lugar específico donde se visualiza el pavimento flexible en la avenida Chimú a lo largo de su tramo de 1.168 km.
- **Criterios de exclusión:** Tramo de menor riesgos.

#### **Muestreo:**

El muestreo es de tipo no probabilísticas, por conveniencia de la selección de elementos no depende de probabilidad, sino por razones relacionadas con las características del estudio o los objetivos del investigador (Hernández, 2014).

### **Muestra:**

La muestra es un subconjunto de la población relevante para la cual se recopilarán datos y estos datos deben identificarse y determinarse con anticipación, correctamente, además de representar a la población (Hernández, 2014). Es por ello que se analizó un porcentaje representativo de la población, para el caso de un estudio por lo cual será una parte de la avenida asfáltico que existe.

Se determinó que la muestra viene hacer la Av. Chimú – Chimbote – Ancash considerando la parte más crítica 300 metros.

**Figura 2 - Av. Chimú – Chimbote una distancia 300 m**

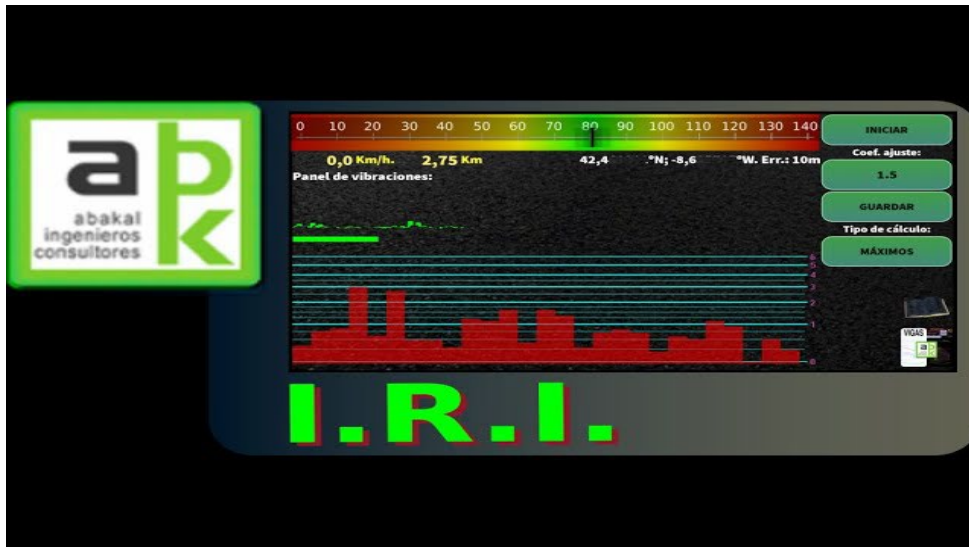


Fuente: GOOGLE EARTH

### **Aplicativo ABAKAL – IRI: Índice de rugosidad internacional (IRI)**

- a) Procedimiento para su proceso con el aplicativo ABAKAL – IRI, se tiene que instalar dicho programa mencionado, activando el GPS para su localización, como se aprecia en la figura N°3.

**Figura 3 - Aplicativo ABAKAL – IRI**



**Fuente:** *Aplicativo ABAKAL – IRI*

- b) Contar con un sujetador de celular que se adhiere al parabrisa de tal modo que este fijo y estable, como se aprecia en la figura N°4.

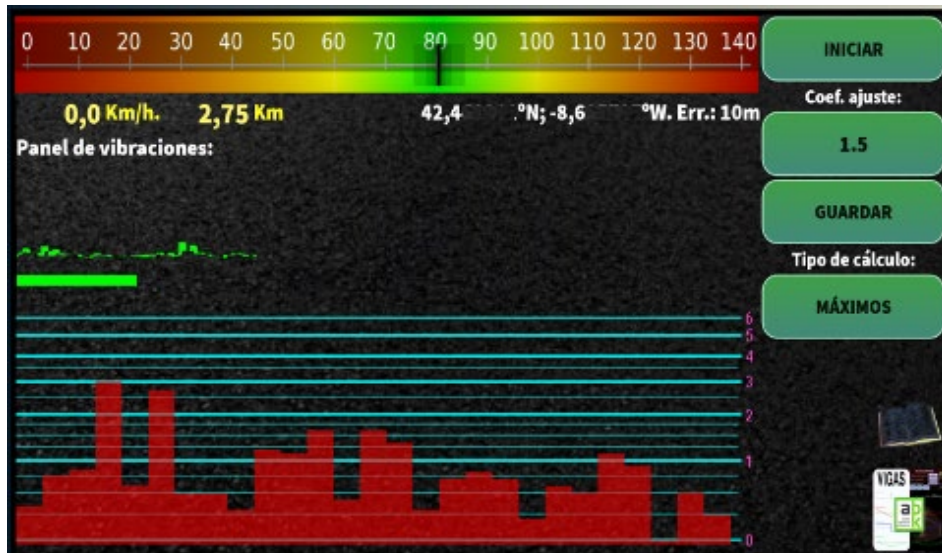
**Figura 4 - Ubicación con el móvil.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

- c) Después de colocar el dispositivo en el vehículo, presionamos el botón "inicio". Luego cambiará a "conteo". La velocidad debe ser constante y centrada. Por ello, el velocímetro marca el perímetro de velocidad en verde, como se aprecia en la figura N°5.

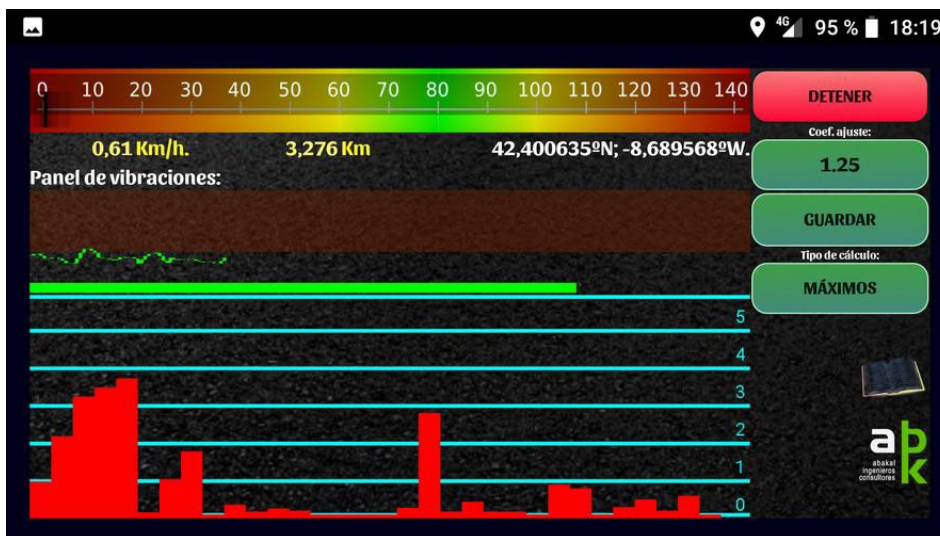
**Figura 5 - Datos de ubicación.**



Fuente: *Aplicativo ABAKAL – IRI*

- d) Después de haber recorrido el tramo analizado, se procede a presionar y continuamente detener, como se aprecia en la figura N°6.

*Figura 6 - Icono para detener el tramo de conteo.*



Fuente: *Aplicativo ABAKAL – IRI*



**Tabla 1 - Normativa por MTC del IRI.**

Estado	Pavimentadas	No Pavimentadas
	Rugosidad	Rugosidad
BUENO	$0 < IRI \leq 2.8$	$IRI \leq 6$
REGULAR	$2.8 < IRI \leq 4.0$	$6 < IRI \leq 8$
MALO	$4 < IRI \leq 5.0$	$8 < IRI \leq 10$
MUY MALO	$5 < IRI$	$10 \leq IRI$

**Fuente:** Manual *IRI* – ABAKAL.

#### **Unidad de análisis:**

Sera el tramo de la avenida analizada en metros, anteriormente se considera aplicada para los agrietamientos, hundimientos del pavimento, fisuras serán estudiados permitiéndonos llegar a mejores resultados y valores exactos.

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

Las técnicas que se utiliza para recaudar las diferentes informaciones concretadas que precisa el estudio del objeto analizado para entender el concepto de las condiciones del pavimento, estas herramientas nos harán entender para poder realizar los cumplimientos de nuestros objetivos para la recolección de datos. La presente investigación presenta técnicas para recoger elementos técnicos que son apropiados como, fichas, cuadros, tablas y demás. Mediante la estimación visual.

#### **Técnicas de recolección de datos**

En el estudio de indagación se manejó como herramienta la ficha de observación de registros para el análisis del pavimento flexible. El mecanismo de recolectar la data para la investigación es mediante fichas de observación de las características físicas como el espesor de la capa asfáltica, de base granular y la sub base, así como los porcentajes de las pendientes transversal, longitudinal y resultante., fichas de evaluación del estado de severidad de las deficiencias observables, tanto estructurales como superficiales del pavimento flexible.

El propósito de esta herramienta es recopilar y mejorar los datos, lo que lleva a un conjunto de pasos a cumplir investigación objetiva y respuesta de hipótesis, de esta forma, la investigación es la calidad.

### **Instrumentos de recolección de datos**

En esta investigación se adoptó como herramienta los modelos de recolección de información, los métodos vizir y paser requirieron el uso de formatos técnicos de recolección de datos para estandarizar la información de la vía permitiendo el conocimiento de defectos en las áreas de estudio (Hernández, 2014).

Para el desarrollo del levantamiento se utilizará técnicas observacionales, que facilitará el registro de estudio, ya que estos métodos presentan defectos en el pavimento, es por ello que se utilizar estos instrumentos de investigación.

**Tabla 2 - Calificación del Método vizir**

Magnitud	Calificación
1	Bueno
2	Bueno
3	Regular
4	Regular
5	Deficiente
6	Deficiente
7	Deficiente

**Fuente:** *Adaptación del manual INVIAS - 2002*

#### **a) Ficha de recolección de datos:**

Este instrumento lo utilizaremos para la recolección de datos para diagnosticar el estado del pavimento visual, se consideran herramientas útiles para encontrar la información necesaria para llevar a cabo un estudio o procedimiento de recogida de datos, procesarlos y cuantificarlos mediante métodos estadísticos (ver en el anexo).

#### **b) Ficha técnica de evaluación - Método paser:**

Esta ficha técnica nos sirve para utilizar el reconocimiento del campo visual para evaluar el estado de la superficie de la carretera. La base para un estudio útil es analizar y determinar la causa y cada tipo de falla del pavimento (ver en el anexo).

**c) Ficha técnica de evaluación – Método vizir:**

La ficha técnica no sirve para clasificar y cuantificar la degradación del pavimento blando en carreteras considera dos tipos de daño: Clase A, que se caracteriza por la condición estructural del pavimento, y Tipo B, que es mayoritariamente funcional (ver en el anexo).

**d) Aplicativo ABAKAL – IRI:**

Índice de rugosidad internacional (IRI), usando el aplicativo ABAKAL

**Validez:**

Las herramientas utilizadas para recolectar la data que se necesitaran son formatos de elaboración propia, donde se validaron de las fichas de los métodos el vizir y paser de acuerdo a sus manuales, que serán usados para ver el caso de los pavimentos teniendo la validez del tipo de gravedad y magnitud de las fallas que presente.

**Confiabilidad:**

Los datos que se recolectaron a través del método vizir y paser. Sera confiable ya que se tomaron en diferentes momentos para ver las condiciones en que se encuentran las fallas en el pavimento. Y así realizando la actualización del proyecto. Además, que el instrumento fue validado por juicio de experto.

### **3.5. Procedimientos**

**Métodos no destructivos**

Para desarrollar el análisis de la condición superficial del pavimento en vías urbanas de la ciudad de Chimbote por lo cual, sea empleado los métodos no destructivos los cuales son las Metodologías vizir y paser.

### **Metodología Paser y Vizir:**

Esta metodología con lleva a trabajos en el área mediante la inspección observadora, inicialmente se considera la evaluación de la condición del pavimento estableciendo las unidades de muestreo que exige la evaluación de la Av. Chimú –Chimbote, como es el caso de nuestro estudio que se tomó un total de 300 metros considerando la parte más crítica.

Para la toma de muestra se realizaron las siguientes actividades:

- ❖ Se determinó el tramo que será evaluado para nuestra investigación.
- ❖ Se hicieron las mediciones de la muestra más crítica de nuestra área de estudio de 300 m, ubicada en la av. Chimú – Chimbote.
- ❖ Seguidamente realizamos la inspección visual en las áreas, con el propósito de identificar los tipos de deterioros estructurales y superficiales, así como su magnitud y severidad que se apreciaba en el pavimento, llenando la ficha de observación de datos
- ❖ Para la inspección también se registraron fotos del área de estudio, con la finalidad de mostrar evidencia y dar credibilidad a la investigación.
- ❖ En nuestra visita al lugar de estudio de nuestro proyecto nos encontramos con la primer capa de la estructura del pavimento es el asfalto en frio.
- ❖ Como nos muestra el deterioro de esta capa que sus incios fue colocada de 0.05 m de espesor como manda el expediente tecnico.
- ❖ Encontrando el desgaste de mas del 50 % de su espesor al inicio que fue colocado, es decir 0, 02 cm.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Lo recopilado se registrará a través de instrumentos (fichas de observación) referente al pavimento dañado según el método vizir y paser, luego se analizaron determinando el estado actual del pavimento. El cual se encontró entado de deterioro de regular a severo, según data en nuestras tablas de resultados.



**Tabla 3 - Método de Análisis**

Objetivos	Técnica	Instrumentos
Analizar el estado del pavimento	Observación	Ficha observadora
		Ficha documental
Determinar las fallas	Observación	Ficha observadora
		Ficha documental
Establecer la categoría de intervención	Análisis documental	Ficha observadora
		Ficha documental
Determinar el análisis comparativo	Análisis documental	Ficha observadora
		Ficha documental

**Fuente:** *Elaboración propia.*

### **3.7. Aspectos éticos**

El presente estudio tuvo un riguroso cuidado para su elaboración utilizando los lineamientos de las normas ISO690, según lo indicado por la universidad Cesar Vallejo y respetando los derechos de los autores. En la realización de este trabajo de investigación se tuvo en cuenta los valores morales y éticos, los cuales se ven reflejados en la dedicación dada en la elaboración, que promueve la influencia de la población cercanos representados por los vecinos de la urbanización “Dos de junio”, Chimbote, y ellos mismos sobre toda la región. Además, este plan de trabajo de investigación está sujeto a la normativa de la APA, y su verificación de similitud se realizará mediante el procedimiento Turnitin.

## **IV. RESULTADOS**

Mediante este informe evaluaremos la condición actual de pavimento a través de unos registros visuales, con sus distintos tipos de deterioro, localizado en el pavimento de la Av. Chimú – Chimbote (Km 0+000 – Km 0+100) aplicando las metodologías vizir y paser.

Se tomo tres muestras, con un tramo 100 metros para la evaluación de la condición actual del pavimento. Después de evaluar los daños en la zona inspección. El estado de desgaste o índice de deterioro de cada muestreo es el

tipo de defecto encontrado, la gravedad de la falla y el área que habita en la superficie de evaluación, expresada en porcentaje del daño.

Finalmente, se analizó un componente de corrección en base a las restauraciones. La tabla nos demuestra los daños hallados, dando como resultado una tabla resumen que permite una mejor comprensión de las unidades de muestreo y sus niveles de condición.

#### **4.1. Determinar la situación actual que se encuentra el pavimento con los métodos empleados.**

##### **4.1.1 Resultado de calificación por el método vizir**

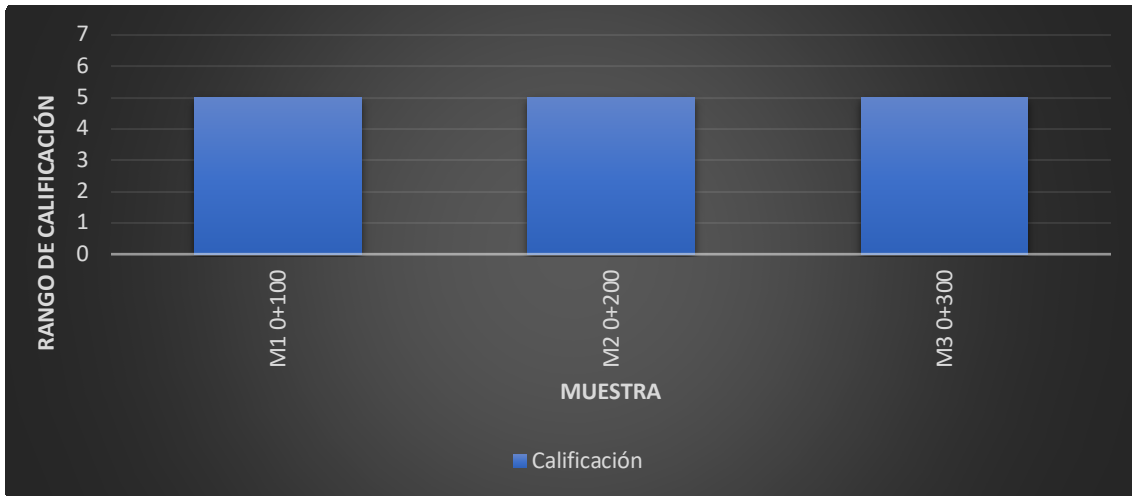
**Tabla 4 - Cuadro de resultados por el método vizir.**

Muestra	Calificación	
M1 0+100	5	Deficiente
M2 0+200	5	Deficiente
M3 0+300	5	Deficiente
Promedio	5.00	

**Fuente:** *Elaboración propia.*

Como se percibe en la tabla la siguiente muestra del M1 0+100 observamos que salió un resultado de 5 deficiente, M2 0+200 en la segunda muestra salió un resultado 5 deficiente y M3 0+300 la tercera muestra salió un resultado 5 deficiente, en promedio de los tres resultados obtuvimos 5.

**Figura 7 - Rango de calificación del resultado según el método vizir.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

- ❖ Como se observa en nuestra grafico la muestra M1 0+100 nos salió un promedio 5, muestra M2 0+200 nos salió un promedio de 5 y la muestra M3 0+300 nos salió un promedio de 5.

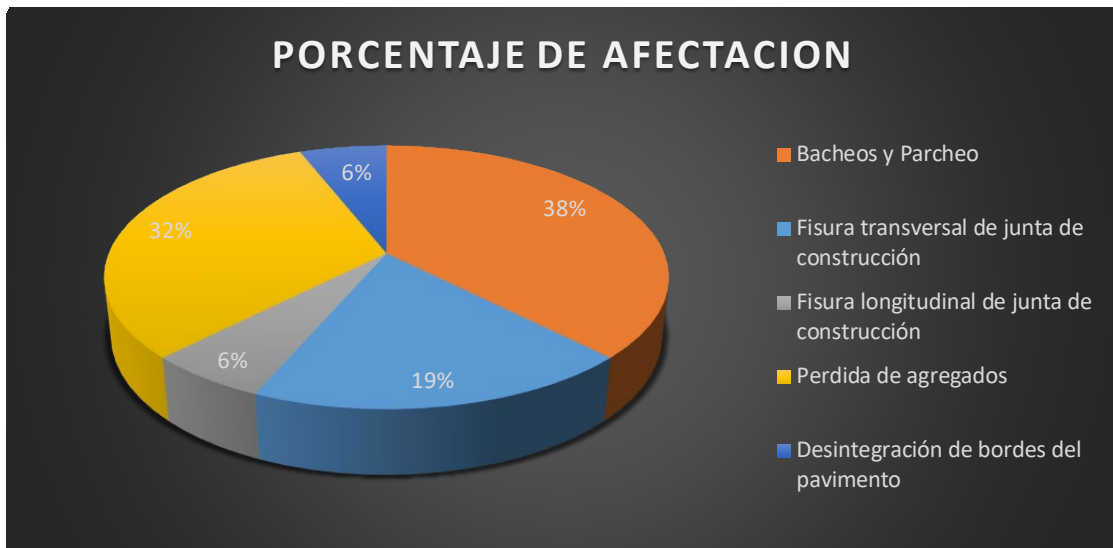
#### **4.2. Identificar Los tipos de fallas del pavimento flexible.**

**Tabla 5 - Tipos de Fallas encontrado en el pavimento según el método Vizir.**

TIPOS DE FALLAS	GRAVEDAD	PORCENTAJE
Bacheos y Parcheo	38	38%
Fisura transversal de junta de construcción	19	19%
Fisura longitudinal de junta de construcción	6	6%
Perdida de agregados	32	32%
Desintegración de bordes del pavimento	6	6%
TOTAL	101	100%

**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 8 - Gráfico de porcentaje de resultado según el método vizir**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Como se puede percibir en la figura 3 el gráfico las fallas que se encontraron en el pavimento, esto lo señala la progresiva inicial y final, es por ello que se señala las siguientes fallas: Bache y parcheo con 38%, Fisura Transversal de junta de construcción con 19%, Fisura Longitudinal de junta de construcción con un 6%, pérdida de agregados con un 32% y desintegración de bordes del pavimento con un 6%.

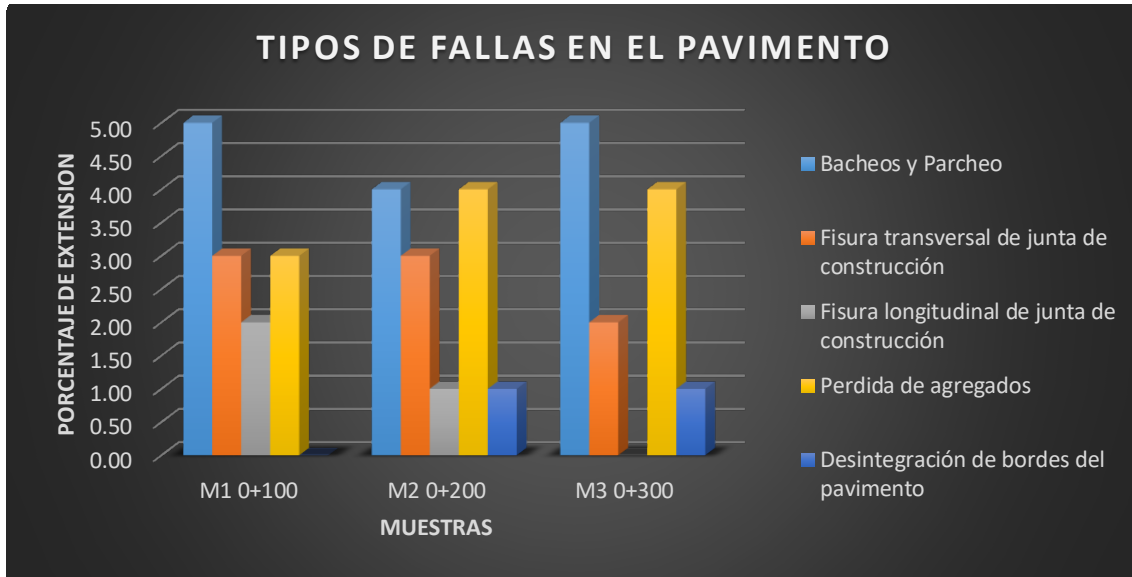
En las siguiente tabla y gráficos podemos observar los tipos de fallas y su magnitud por tramos.

**Tabla 6 - Resultados por tipos de fallas.**

Muestra	Bacheos y Parcheo	Fisura transversal de junta de construcción	Fisura longitudinal de junta de construcción	Pérdida de agregados	Desintegración de bordes del pavimento
<b>M1 0+100</b>	5.00	3.00	2.00	3.00	0.00
<b>M2 0+200</b>	4.00	3.00	1.00	4.00	1.00
<b>M3 0+300</b>	5.00	2.00	0.00	4.00	1.00

**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 9 - Resumen del análisis estadístico por tipos de fallas**



Fuente: *Elaboración propia.*

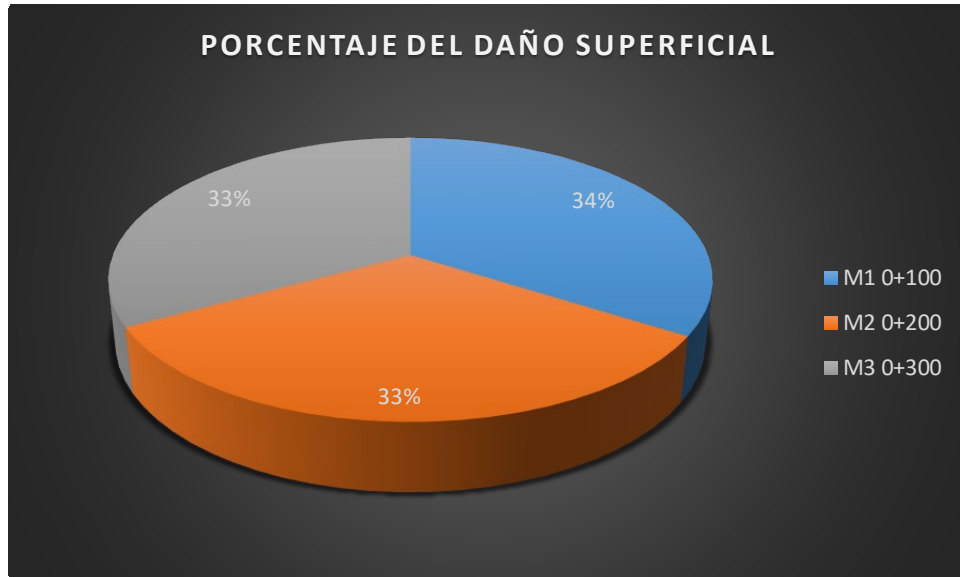
**Resultado de calificación por el método paser.**

**Tabla 7 - Clasificación del pavimento según el método Paser.**

MUESTRA	PROGRESIVA		DAÑOS VISIBLES	PORCENTAJE DE DAÑOS	NOMENCLATURA	CLASIFICACION DE SUPERFICIE
	INICIO	FIN				
M1	0+000	0+100	Desmoronamiento	34%	4	REGULAR
			Grietas transversales			
			Grietas longitudinales			
			Parches			
			Baches			
M2	0+100	0+200	Desmoronamiento	33%	4	REGULAR
			Grietas transversales			
			Grietas longitudinales			
			Parches			
			Baches			
M3	0+200	0+300	Desmoronamiento	33%	4	REGULAR
			Grietas transversales			
			Grietas longitudinales			
			Parches			
			Baches			

Fuente: *Elaboración propia.*

**Figura 10 - Gráfico de porcentaje de resultado según el método paser**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

- ❖ Interpretación: Como primer tramo tenemos un 34 % de desmoronamiento, grietas transversales, grietas longitudinales, parches y baches. Como segundo tramo tenemos 33% de desmoronamiento, grietas transversales, grietas longitudinales, parches y baches. Como tercer tramo tenemos 33% de desmoronamiento, grietas transversales, grietas longitudinales, parches y baches. Como resultado una nomenclatura 4 y clasificación de superficie regular.

#### 4.3 Aplicativo ABAKAL – IRI: Índice de rugosidad internacional (IRI).

**Tabla 8 - Promedio de valores de IRI cada 100m, empleando el aplicativo.**

Latitud	Longitud	Altitud	Velocidad	Desplazamiento	Valor IRI
-9.058336	- 78.584693	65.53	17.57	0 - 100	3.97
-9.05927	- 78.584893	65.21	22.28	100 - 200	3.85
-9.060157	- 78.585065	63.61	16.06	200 - 300	4.69
<b>PROMEDIO</b>					4.17

**Fuente:** Manual IRI – ABAKAL

**Tabla 9 - Métodos vizir y paser influyen en la condición superficial del pavimento en la conservación vial.**

PASER		MUESTRA	VIZIR		TIPO DE CONSERVACION	IRI		FALLA	SEVERIDAD	ACTIVIDAD
VALOR	ESTADO		VALOR	ESTADO		VALOR	ESTADO			
4	REGULAR	M1 0+100	5	DEFICIENTE	RECONSTRUCCIÓN	3.97	REGULAR	Bacheos y Parcheo	ALTO	Reconstrucción parcial de la vía
								Fisura transversal de junta de construcción	ALTO	
								Fisura longitudinal de junta de construcción	MEDIO	
								Perdida de agregados	ALTO	
4	REGULAR	M1 0+200	5	DEFICIENTE	RECONSTRUCCIÓN	3.85	REGULAR	Bacheos y Parcheo	ALTO	Reconstrucción parcial de la vía
								Perdida de agregados	ALTO	
								Desintegración de bordes del pavimento	ALTO	
								Fisura transversal de junta de construcción	MEDIO	
								Fisura longitudinal de junta de construcción	MEDIO	
4	REGULAR	M1 0+300	5	DEFICIENTE	RECONSTRUCCIÓN	4.69	MALO	Bacheos y Parcheo	ALTO	Reconstrucción parcial de la vía
								Fisura transversal de junta de construcción	MEDIO	
								Desintegración de bordes del pavimento	ALTO	
								Perdida de agregados	ALTO	

**Fuente:** *Elaboración propia.*

## V. DISCUSIÓN

Luego de realizar nuestra investigación, damos cuenta que los resultados concuerdan con (Alcarraz Peña, 2021) el control de calidad en la construcción, conservación y mantenimiento de carreteras a nivel nacional, debido al continuo deterioro y población afectada de la capacidad de transporte. Tiene como finalidad este estudio evaluar la conservación del pavimento con la finalidad de analizar mediante el método Paser, platearon una revisión visual al pavimento, como resultados del tramo es de 3 por lo que se clasifica en un estado regular. Por nuestro lado nuestros resultados nos arrojaron una nomenclatura 4 por lo que se clasifica en un estado regular.

Coincidimos así mismo con (Márquez-Díaz, 2016) en su estudio se plantearon el objetivo de la ejecución de un método para países en vía de progreso, con nuevas tecnologías que proporcionaran un avance para la información con técnicas de misión de asfaltos con costos muy bajos, por lo cual propuso con un automóvil equipado que nos permitirá tomar registros y localización, dándonos como resultado de los daños existentes del pavimento flexible para así justificar que el estado político pueda invertir en mejorar los pavimentos. Así mismo por mi lado utilizamos un vehículo con un aplicativo IRI, que nos dio resultados precisos de acuerdo a la norma estipulada de la MTC, para así determinar los daños de rugosidad del pavimento.

El estudio realizado por (Alcarraz Peña, 2021) También coincide con el objetivo de una conservación y mantenimiento de carreteras a nivel nacional, debido al continuo deterioro y población afectada de la capacidad de transporte. Utiliza métodos de evaluación de pavimentos aplicables a bulevares, carreteras y calles. Tiene como finalidad este estudio evaluar la conservación del pavimento con la finalidad de analizar mediante el método Paser. Por mi lado planteamos una revisión visual al pavimento, por eso contamos con todas las herramientas (archivos y formatos) para recopilar información. Los resultados que obtuvimos en campo fueron procesados y analizados en la práctica a través de anotaciones y clasificaciones del estado del pavimento para una futura reparación.

También es algo similar el estudio, aunque no los resultados mismos, realizado por (Coy Pineda, 2017) en su tesis, tuvo como objetivo la evaluación de los técnicas vizir



en un asfalto flexible urbano calle 134 entre carreteras 52<sup>a</sup> a 53C de la travesía en Bogotá, Colombia, según el método vizir el relación del desperfecto de la superficie del asfalto fue de 2, es decir que el pavimento se encuentra en un buen estado, por lo que se consideran vías en buen estado y que los daños en la superficie del pavimento son menores, es más sencillo de evaluar, pero solo mide fallas estructurales, grietas y piel de cocodrilo. Por otro lado, nuestros resultados nos salieron un asfalto 5 es decir que el pavimento se encuentra en mal estado, por lo que se considera una vía deficiente, con medidas de fallas de bache y parcheo, fisura Transversal de junta de construcción, fisura longitudinal de junta de construcción, pérdida de agregados y desintegración de bordes del pavimento.

También se tiene similitud con (García Córdova, y otros, 2021). En su proyecto de investigación con el objetivo para el desarrollo de una evaluación superficial de Azulejo liso, Av. Luis Montero, Provincia de Castilla-Pura, 2021; Las técnicas utilizadas son: Análisis de documentos y observaciones no experimentales. Las herramientas utilizadas son: el formulario de inscripción y la guía metodológica. Como resultado, el método vizir obtenido será adecuado para segmentos largos y tendrá en cuenta los 19 errores estructurales y superficiales, no perderá ningún error y también tendrá un mayor rango de grabación y capacidad de control, y esto conduce a un potencial de interferencia total. De acuerdo a las fallas analizadas en la carretera, defectos de clase A, como se indicó, 47 % baches o manchas, 35 % grietas por tensión longitudinal, 12 % abolladuras o asentamientos longitudinales, 6 % grietas de piel de cocodrilo y marcas de grietas de clase B, la avalancha se produce en el bordillo en un 75 %, pérdida Total 25% y en la carretera secundaria, la grieta tipo A más común en el pavimento como se muestra, 46% baches o manchas, 27% grieta de fatiga longitudinal, 18% abolladuras o asentamientos longitudinales, 9% grietas de piel de cocodrilo y daño tipo B como se muestra 12, 60% grietas en el borde del pavimento, 20% grietas en el borde y pérdida de agregados. Así mismo por nuestro lado obtuvimos como resultado Bache y parcheo con 38%, Fisura Transversal de junta de construcción con 19%, Fisura Longitudinal de junta de construcción con un 6%, pérdida de agregados con un 32% y desintegración de bordes del pavimento con un 6%.

De igual manera coincide con (Villegas Marin, 2020), también se tiene un proyecto de investigación presenta los principales aspectos relacionados con la evaluación de superficies de pavimentos por los métodos vizir, permitiéndonos sugerir alternativas. Evaluar pavimentos, y facilitar la provisión de una base de datos para predecir el comportamiento futuro, para determinar la necesidad y el tipo de mejora que eventualmente puede requerir el pavimento. El pavimento asfáltico del km 012.000 y km 013.000 de la carretera Celendín-Balsas presenta daños estructurales y superficiales de diversa severidad. Así como nuestros resultados son claras con el mal diseño estructural deficiente, defectos de construcción y materiales de mala calidad. En el estudio realizado por (Herrera Suarez, 2021) se encontró diferencia con este resultado según los parámetros del método vizir. Mediante este método se determinó que en las unidades muestrales evaluadas existían dos tipos de fallas estructurales asociadas a condiciones estructurales con mayor grado de impacto tipo B, agregado pulido (37,2%). Por mi lado mis resultados con mayor grado de impacto, son de tipo A, bache y parcheos 38%.

## VI. CONCLUSIONES

- Se concluyo que la situación actual del pavimento flexible según las propiedades físicas observables, utilizando la metodología vizir se obtuvo un resultado por cada tramo logrando un promedio general del estado del pavimento, que nos arrojó una clasificación 5, por lo que se encuentra en un estado deficiente y para metodología paser se obtuvo un promedio general del estado del pavimento, arrojándonos una nomenclatura 4, por lo que se clasifica en un estado regular.
- Se identificó que las fallas con mayor incidencia en el pavimento de la avenida Av. Chimú - Chimbote son las siguientes: Bache y parcheo con 38%, Fisura Transversal de junta de construcción con 19%, Fisura Longitudinal de junta de construcción con un 6%, pérdida de agregados con un 32% y desintegración de bordes del pavimento con un 6%.
- Por último, se determinó la relación de los resultados obtenidos por el IRI, el método vizir como el paser tienen clasificaciones diferentes, lo que demuestra que la metodología paser obtuvo una clasificación regular, mientras por el lado de la metodología vizir expresa con una clasificación deficiente, por lo que en índice de rugosidad Internacional nos arrojó un estado de pavimento malo, por lo tanto, el método más cercano es el método vizir.

## VII. RECOMENDACIONES

- Es preciso resaltar que para lograr un resultado exacto se hizo la comparación entre los dos métodos aplicando el índice de rugosidad y adquiriendo una extensa evaluación, por lo que recomendamos emplear el método vizir, ya que se comparó con el IRI y los resultados se asemejan, por el otro lado el método paser no tiene correlación con el IRI así que descartaríamos dicho método de evaluación.
- Se recomienda que las autoridades pertinentes programen inspecciones anuales de la superficie para determinar el estado estructural existente de la capa de desgaste, la capa base, la subcapa y la subbase antes del tratamiento de la capa de desgaste, en función de la evaluación de la superficie, ya que se conoce el daño superficial a consecuencia del estado estructural del pavimento por lo cual reaparecen pese a los métodos superficiales que se le apliquen.
- Se recomienda tener en cuenta que los resultados obtenidos en este estudio solo son válidos para esta avenida en específico, ya que pueden variar en otros casos, pero tenga en cuenta que estos resultados de validación pueden no estar muy lejos de los resultados generales de otras vías.

## REFERENCIAS

[En línea]

**Alcarraz Peña, Katia Narita. 2021.** Evaluación del estado de conservación del pavimento flexible aplicando el método de PASER y PCI en la av. San Felipe-Comas 2021. [En línea] 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/83601>.

**Araujo Cahuata, Luis Giancarlo y Begazo Castillo, Naisha Tais. 2021.** Aplicación de métodos no destructivos y destructivos para determinar la condición del pavimento flexible en vías urbanas, Puno – 2021. [En línea] 2021. [Citado el: 07 de 06 de 2022.] <https://hdl.handle.net/20.500.12692/75332>.

**Armas Gil, Irwing Junior Holyfield. 2018.** Evaluación del estado de conservación del pavimento flexible de la carretera Cajabamba - Río Negro, utilizando el método Vizir. [En línea] 2018.

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC\\_155cbbba6c9cdfabd7190d83a35b5901](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_155cbbba6c9cdfabd7190d83a35b5901).

**Arones Tuesta, Manuel Alejandro, Canchanya Inga, Paulo César. 2019.**

Evaluación del pavimento flexible de la avenida La Marina entre avenidas 28 de Julio y Los Rosales en Punchana 2018. [En línea] 2019. [Citado el: 05 de 06 de 2022.]

<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/804>.

**Barros, C., Gómez, A. 2017.** ANÁLISIS SUPERFICIAL Y METODOLOGIAS DE PAVIMENTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE VÍAS Terciarias del Municipio de Espinal – Tolima. [En línea] 2017.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:66Pp2xj61-oJ:repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5683/Metodologia%2520de%2520Pavimentos.pdf%3Fsequence%3D1+%&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:66Pp2xj61-oJ:repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5683/Metodologia%2520de%2520Pavimentos.pdf%3Fsequence%3D1+%&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.

**Coy Pineda, Óscar Mauricio. 2017.** Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52a A 53c comparando los métodos Vizir y Pci. [En línea] 2017. <http://hdl.handle.net/10654/16508>.

**García Córdova, Esvan Eloy y Neyra Rijalba, Joyce Giannella. 2021.** Evaluación superficial del pavimento flexible, comparando los métodos PCI y VIZIR en la av. Luis Montero, distrito de Castilla - Piura, 2021. [En línea] 2021.

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/83487>.

**García Quintero, Jesús David. 2017.** Implantación de un sistema de conservación de vías urbanas en pavimento flexible en Colombia: aplicación Av Santa Barbara Bogotá. [En línea] 2017. [Citado el: 05 de 06 de 2022.]

<http://hdl.handle.net/10251/90527>.

**Hernández, Roberto. 2014.** Metodología de investigación. [En línea] 2014.

<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.

**Herrera Suarez, Gianmarco. 2021.** Evaluación del deterioro del pavimento asfáltico en el tramo Ramal de Aspuzana-Nuevo Progreso, mediante la metodología VIZIR en el año 2021. [En línea] 2021. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/5016>.

**Mallma Jimenez, José Luis. 2018.** Evaluación de la Carpeta Asfáltica del Pavimento Flexible Aplicando el Método Índice de Condición del Pavimento. [En línea] 2018.

[Citado el: 07 de 06 de 2022.] <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1041>.

**Márquez-Díaz, Luis Gabriel, Macea-Mercado, Luis Fernando, Morales, Luis. 2016.** Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. *ISSN: 1405-7743*. [En línea] 2016. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40445803007>.

**Matos, Luciana Correia Alcântara y Andrade, Nyelson Argolo. 2018.** MÉTODO DE AVALIAÇÃO PARA ESTRADAS VICINAIS. [En línea] 2018. [http://www.schenautomacao.com.br/cbge/envio/files/trabalho\\_247.pdf](http://www.schenautomacao.com.br/cbge/envio/files/trabalho_247.pdf).

**Matta Valdez, Nathaly Monika y Pulido Esquerre, Sigifredo. 2019.** Evaluación estructural del pavimento flexible de la Avenida Arica en el tramo jirón Camino Real - jirón Santa Lucia, P.J. Dos de mayo, distrito Chimbote, Ancash 2019. [En línea] 2019. [Citado el: 05 de 06 de 2022.] <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39927>.

**Morocco Lopez, Raul Henry. 2017.** Estudio del índice de deterioro en pavimentos básicos de bajo volumen de tránsito con la aplicación del método de evaluación superficial VIZIR en la región – Puno - 2017. [En línea] 2017. <https://hdl.handle.net/20.500.12990/3740>.

**Ortiz Marín, Elizabeth Jaqueline. 2018.** Evaluación y comparación del estado de conservación de la carretera Baños del Inca - Llacanora utilizando los métodos de índice de conservación del pavimento y vizir. [En línea] 2018. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC\\_86938f955f8e477f08bf2ef21085e2e7](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNC_86938f955f8e477f08bf2ef21085e2e7).

**PINEDA, KATIA HUMPIRI. 2015.** ANÁLISIS SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES PARA EL MANTENIMIENTO DE VÍAS EN LA REGIÓN DE PUNO". [En línea] 2015. <https://core.ac.uk/download/pdf/249337494.pdf>.

**Solis Burga, Karin Estefany, Vallejos Montenegro, Julio Herminio. 2019.** ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE UBICADO EN LA AV. CHINCHAYSUYO DEL TRAMO DEL PASEO YORTUQUE EMPLEANDO EL MÉTODO PCI Y PROPUESTA DE REHABILITACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE. [En línea] 2019. [Citado el: 07 de 06 de 2022.] <https://hdl.handle.net/20.500.12802/6153>.

**TAMAYO, MARIO TAMAYO Y. 2015.** EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. [En línea] 2015. <https://metodoinvestigacion.files.wordpress.com/2008/02/modulo-5-el-proyecto-de-investigacion.pdf>.

**Valle, Alexis Iván Andrade. 2018.** Mejora de la gestión del mantenimiento de pavimentos urbanos en la ciudad de Valencia a través de la predicción de su deterioro. [En línea] Noviembre de 2018. <http://hdl.handle.net/10251/115994>.

**Velasquez Quispe, Bruno Glicerio. 2021.** Capacidad resistente de la estructura de pavimentos flexibles mediante métodos destructivos - avenida Estudiante, Puno 2020. [En línea] 2021. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/59887>.

**Villegas Marin, Elizabeth. 2020.** Evaluación superficial mediante el método VIZIR para mejorar el pavimento flexible de la carretera Celendín-Balsas, Cajamarca-2020. [En línea] 2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58192>.

**Anexo 1 - Ficha de resultados del método vizir.**

MUESTRA:		EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE							
100	m	METODO VIZIR							
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE					GRAVEDAD				
NOMBRE DE LA VIA			ANCHO DE VIA		5M	1			
PROGRESIVA INICIAL			KM 0+000		AREA DE LA UNIDAD				
PROGRESIVA FINAL			KM 0+100		FECHA				
FALLA TIPO A			UNIDAD	FALLA TIPO B			UNIDAD		
N°1	AHUELLAMIENTO		AHU	M	N°1	Fisura longitudinal de	FLJ	M	
					N°2	Fisura transversal de	FTJ	M	
N°2	Depresiones o hundimientos longitudinales		DL	M	N°3	Fisura de contracción	FCT	M	
					N°4	Fisuras parabólicas	FP	M	
					N°5	Fisura de borde	FB	M	
N°3	Depresiones o hundimientos transversales		DT	M	N°6	huecos	H	CANTIDAD	
					N°7	Desplazamientos o	DM	M	
N°4	Fisuras longitudinales por fatiga		FLF	M	N°8	Perdida de agregados	PL	M	
					N°9	Descascaramiento	PA	M2	
					N°10	Pulimiento de agregados	PU	M	
N°5	Fisuras piel de cocodrilo		FPC	M	N°11	Exudación	EX	M	
					N°12	Afloramiento de	AM	M	
					N°13	Afloramiento de agua	AFA	M	
N°6	Bacheos y Parcheo		BZR	M	N°14	Desintegración de	DB	M	
					N°15	Segregación	S	M	
TIPO DE DAÑO			AREA	GRAVEDAD	EXTENSION %	IF	ID	IS	CALIFICACIÓN
Bacheos y Parcheo			0.75	3	0.15	3	3	5	DEFICIENTE
Bacheos y Parcheo			0.9	3	0.18				
Bacheos y Parcheo			20	3	4.00				
Bacheos y Parcheo			13.82	2	2.76				
Bacheos y Parcheo			18	2	3.60				
Fisura transversal de junta de construcción			0.5	3	0.10				
Fisura transversal de junta de construcción			0.31	2	0.06				
Fisura transversal de junta de construcción			0.41	3	0.08				
Fisura longitudinal de junta de construcción			0.57	2	0.11				
Fisura longitudinal de junta de construcción			1.2	2	0.24				
Perdida de agregados			20	3	4.00				
Perdida de agregados			15	3	3.00				
Perdida de agregados			30	3	6.00				

**Anexo 2 - Ficha de resultados del método vizir.**

MUESTRA:		EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE							
100	m	METODO VIZIR							
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE							GRAVEDAD		
NOMBRE DE LA VIA			ANCHO DE VIA		5M	1			
PROGRESIVA INICIAL			KM 0+100		AREA DE LA UNIDAD		500	2	
PROGRESIVA FINAL			KM 0+200		FECHA		3		
FALLA TIPO A				UNIDAD	FALLA TIPO B				UNIDAD
N°1	AHUELLAMIENTO		AHU	M	N°1	Fisura longitudinal de	FLJ	M	
					N°2	Fisura transversal de	FTJ	M	
N°2	Depresiones o hundimientos longitudinales		DL	M	N°3	Fisura de contracción	FCT	M	
					N°4	Fisuras parabólicas	FP	M	
					N°5	Fisura de borde	FB	M	
N°3	Depresiones o hundimientos transversales		DT	M	N°6	huecos	H	CANTIDAD	
					N°7	Desplazamientos o	DM	M	
N°4	Fisuras longitudinales por fatiga		FLF	M	N°8	Perdida de agregados	PL	M	
					N°9	Descascaramiento	PA	M2	
					N°10	Pulimiento de agregados	PU	M	
N°5	Fisuras piel de cocodrilo		FPC	M	N°11	Exudación	EX	M	
					N°12	Afloramiento de	AM	M	
					N°13	Afloramiento de agua	AFA	M	
N°6	Bacheos y Parcheo		BZR	M	N°14	Desintegración de	DB	M	
					N°15	Segregación	S	M	
TIPO DE DAÑO			AREA	GRAVEDAD	EXTENSION %	IF	ID	IS	CALIFICACIÓN
Bacheos y Parcheo			4.1	3	0.82	3	3	5	DEFICIENTE
Bacheos y Parcheo			4.2	3	0.84				
Bacheos y Parcheo			2.3	3	0.38				
Bacheos y Parcheo			1.3	2	0.22				
Perdida de agregados			4.8	3	0.80				
Perdida de agregados			18.51	3	3.09				
Perdida de agregados			10.25	3	1.71				
Perdida de agregados			30	3	5.00				
Desintegración de bordes del pavimento			1.2	3	0.20				
Fisura transversal de junta de construcción			0.41	3	0.07				
Fisura transversal de junta de construcción			0.67	2	0.11				
Fisura transversal de junta de construcción			1.2	2	0.20				
Fisura longitudinal de junta de construcción			0.43	2	0.07				



**Anexo 3 - Ficha de resultados del método vizir.**

MUESTRA:		EVALUACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE						
100	m	METODO VIZIR						
INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO FLEXIBLE					GRAVEDAD			
NOMBRE DE LA VIA			ANCHO DE VIA		5M	1		
PROGRESIVA INICIAL			KM 0+200		AREA DE LA UNIDAD			
PROGRESIVA FINAL			KM 0+300		500	2		
					FECHA			
					3			
FALLA TIPO A			UNIDAD	FALLA TIPO B			UNIDAD	
N°1	AHUELLAMIENTO		AHU	M	N°1	Fisura longitudinal de	FLJ	M
N°2	Depresiones o hundimientos longitudinales		DL	M	N°2	Fisura transversal de	FTJ	M
N°3	Depresiones o hundimientos transversales		DT	M	N°3	Fisura de contracción	FCT	M
N°4	Fisuras longitudinales por fatiga		FLF	M	N°4	Fisuras parabólicas	FP	M
N°5	Fisuras piel de cocodrilo		FPC	M	N°5	Fisura de borde	FB	M
N°6	Bacheos y Parcheo		BZR	M	N°6	huecos	H	CANTIDAD
					N°7	Desplazamientos o	DM	M
					N°8	Perdida de agregados	PL	M
					N°9	Descascaramiento	PA	M2
					N°10	Pulimiento de agregados	PU	M
					N°11	Exudación	EX	M
					N°12	Afloramiento de	AM	M
					N°13	Afloramiento de agua	AFA	M
					N°14	Desintegración de	DB	M
					N°15	Segregación	S	M
TIPO DE DAÑO		AREA	GRAVEDAD	EXTENSION %	IF	ID	IS	CALIFICACIÓN
Desintegración de bordes del pavimento		13	3	2.60	3	3	5	DEFICIENTE
Perdida de agregados		12.5	3	2.50				
Perdida de agregados		40.1	3	6.68				
Perdida de agregados		32.1	3	5.35				
Perdida de agregados		2.1	2	0.35				
Fisura transversal de junta de construcción		0.68	2	0.11				
Fisura transversal de junta de construcción		1.2	2	0.20				
Bacheos y Parcheo		0.85	3	0.14				
Bacheos y Parcheo		0.69	2	0.12				
Bacheos y Parcheo		1.2	3	0.20				
Bacheos y Parcheo		0.89	3	0.15				
Bacheos y Parcheo		1.01	3	0.17				

## Anexo 4 - Ficha de resultados del método Paser.

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE SUPERFICIE Y RANGO DEL PAVIMENTO ASFALTICO - METODO PASER						
CALLE	Av. Chimú - Chimbote	ABCISA INICIAL	AREA DE UNIDAD DE MUESTREO(M2)			
FECHA	25/10/2022	0+000	500			
INSPECCIONADO POR		ABCISA FINAL	UNIDAD DE MUESTREO			
ANCHO DE CALZADA	5	0+100	UM 1			
		<b>Clasificación de Superficie</b>	<b>Daño Visible</b>			
		10 EXCELENTE	Ninguno			
		9 EXCELENTE	Ninguno			
		8 MUY BUENO	Sin fisuras longitudinales salvo reflejo de juntas de pavimentación. Grietas transversales ocasionales, muy espaciadas (40' o más). Todas las grietas selladas o herméticas (abiertas menos de 1/4").			
Defectos Superficiales	Desmoronamiento	X	7 BUENO	Desgarro muy leve o nulo, cierto desgaste por el tráfico. Grietas longitudinales (abiertas 1/4"). Grietas transversales (abiertas 1/4") espaciadas 10 pies o más, con poca o ligera formación de grietas. Sin parches o muy pocos parches en excelentes condiciones		
	Lavado					
Deformaciones superficiales	Pulimento		6 BUENO	Ligero desmoronamiento (pérdida de finos) y desgaste del tráfico. Grietas longitudinales (1/4" - 1/2"). Grietas transversales (abiertas 1/4" - 1/2"), algunas espaciadas menos de 10'. Primer signo de agrietamiento del bloque. Vista a enrojecimiento o pulido moderado. Parche ocasional en buen estado.		
	Surcos					
	Distorsión - ondulaciones					
	Asentamiento					
Grietas	Daños por heladas		5 REGULAR	Desmoronamiento moderado a severo. Grietas longitudinales y transversales (abiertas 1/2" o más) ligero desprendimiento. Primeros signos de grietas longitudinales cerca del borde del pavimento. Grietas hasta en un 50% de la superficie. Enjuague o pulido extensivo a severo. Algunos parches de bordes en buen estado		
	Grietas Transversales	X				
	De Reflexión					
	Por Deslizamiento					
	Longitudinales	X				
	De Bloque					
Parches	Parches	X	4 REGULAR	Desmoronamiento severo de la superficie. Múltiples fisuras longitudinales y transversales con leve deshilachado. Agrietamiento longitudinal. Agrietamiento del bloque (más del 50% de la superficie). Parcheo en buen estado. Leves surcos o distorsiones (1/2" Profundo o menos).		
	Baches	X				
			3 POBRE	Grietas longitudinales y transversales estrechamente espaciadas. Agrietamiento severo del bloque. Algunas grietas de cocodrilo (menos del 25% de la superficie). Parches en condiciones regulares a malas. Huella o distorsión moderada (mayor que 1/2" pero menos de 2" de profundidad). Baches ocasionales.		
					2 MUY POBRE	Agrietamiento de cocodrilo (más del 25% de la superficie). Huellas o distorsiones severas (2" o más de profundidad). Extenso parchado en mal estado. Baches.
<b>Nomenclatura</b>	<b>Clasificación de Superficie</b>					
10	Excelente					
9	Excelente					
8	Muy Bueno					
7	Bueno					
6	Bueno					
5	Regular					
4	Regular					
3	Pobre					
2	Muy Pobre					
1	Fallado					
		<b>Calificación</b>	<b>Mantenimiento o Reparación</b>			
		Clasificación 9 y 10	No requiere mantenimiento			
		Clasificación 8	Poco o ningún mantenimiento.			
		Clasificación 7	Mantenimiento de rutina, sellado de grietas y parches menores.			
		Clasificación 5 y 6	Tratamientos conservantes			
		Clasificación 3 y 4	Mejora y nivelación estructural (superposición o reciclaje).			
		Clasificación 1 y 2	Reconstrucción.			

## Anexo 5 - Ficha de resultados del método Paser.

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE SUPERFICIE Y RANGO DEL PAVIMENTO ASFALTICO - METODO PASER				
CALLE	Av. Chimú - Chimbote	ABCISA INICIAL	AREA DE UNIDAD DE MUESTREO(M2)	
FECHA	25/10/2022	0+100	500	
INSPECCIONADO POR		ABCISA FINAL	UNIDAD DE MUESTREO	
ANCHO DE CALZADA	5	0+200	UM 2	
		<b>Clasificación de Superficie</b>	<b>Daño Visible</b>	
		10 EXCELENTE	Ninguno	
		9 EXCELENTE	Ninguno	
		8 MUY BUENO	Sin fisuras longitudinales salvo reflejo de juntas de pavimentación. Grietas transversales ocasionales, muy espaciadas (40' o más). Todas las grietas selladas o herméticas (abiertas menos de 1/4").	
Defectos Superficiales	Desmoronamiento		7 BUENO	Desgarro muy leve o nulo, cierto desgaste por el tráfico. Grietas longitudinales (abiertas 1/4"). Grietas transversales (abiertas 1/4") espaciadas 10 pies o más, con poca o ligera formación de grietas. Sin parches o muy pocos parches en excelentes condiciones
	Lavado			
	Pulimiento			
Deformaciones superficiales	Surcos		6 BUENO	Ligero desmoronamiento (pérdida de finos) y desgaste del tráfico. Grietas longitudinales (1/4" - 1/2"). Grietas transversales (abiertas 1/4" - 1/2"), algunas espaciadas menos de 10'. Primer signo de agrietamiento del bloque. Vista a enrojecimiento o pulido moderado. Parche ocasional en buen estado.
	Distorsión - ondulaciones			
	Asentamiento			
	Daños por heladas			
Grietas	Grietas Transversales		5 REGULAR	Desmoronamiento moderado a severo. Grietas longitudinales y transversales (abiertas 1/2" o más) ligero desprendimiento. Primeros signos de grietas longitudinales cerca del borde del pavimento. Grietas hasta en un 50% de la superficie. Enjuague o pulido extensivo a severo. Algunos parches de bordes en buen estado
	De Reflexión			
	Por Deslizamiento			
	Longitudinales		4 REGULAR	Desmoronamiento severo de la superficie. Múltiples fisuras longitudinales y transversales con leve deshilachado. Agrietamiento longitudinal. Agrietamiento del bloque (más del 50% de la superficie). Parcheo en buen estado. Leves surcos o distorsiones (1/2" Profundo o menos).
	De Bloque			
	De cocodrilo			
Parches	Parches		3 POBRE	Grietas longitudinales y transversales estrechamente espaciadas. Agrietamiento severo del bloque. Algunas grietas de cocodrilo (menos del 25% de la superficie). Parches en condiciones regulares a malas. Huella o distorsión moderada (mayor que 1/2" pero menos de 2" de profundidad). Baches ocasionales.
Baches	Baches			
			2 MUY POBRE	Agrietamiento de cocodrilo (más del 25% de la superficie). Huellas o distorsiones severas (2" o más de profundidad). Extenso parcheado en mal estado. Baches.
<b>Nomenclatura</b>	<b>Clasificación de Superficie</b>		1 FALLADO	Angustia severa con gran pérdida de la integridad de la superficie.
10	Excelente			
9	Excelente		<b>Calificación</b>	<b>Mantenimiento o Reparación</b>
8	Muy Bueno		Clasificación 9 y 10	No requiere mantenimiento
7	Bueno		Clasificación 8	Poco o ningún mantenimiento.
6	Bueno		Clasificación 7	Mantenimiento de rutina, sellado de grietas y parches menores.
5	Regular		Clasificación 5 y 6	Tratamientos conservantes
4	Regular		Clasificación 3 y 4	Mejora y nivelación estructural (superposición o reciclaje).
3	Pobre		Clasificación 1 y 2	Reconstrucción.
2	Muy Pobre			
1	Fallado			

## Anexo 6 - Ficha de resultados del método Paser.

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE SUPERFICIE Y RANGO DEL PAVIMENTO ASFALTICO - METODO PASER				
CALLE			ABCISA INICIAL	AREA DE UNIDAD DE MUESTREO(M2)
FECHA			0+200	500
INSPRECCIONADO POR			ABCISA FINAL	UNIDAD DE MUESTREO
ANCHO DE CALZADA		5	0+300	UM3
			Clasificación de Superficie	Daño Visible
			10 EXCELENTE	Ninguno
			9 EXCELENTE	Ninguno
			8 MUY BUENO	Sin fisuras longitudinales salvo reflejo de juntas de pavimentación. Grietas transversales ocasionales, muy espaciadas (40' o más). Todas las grietas selladas o herméticas (abiertas menos de 1/4 ").
Defectos Superficiales	Desmoronamiento	X	7 BUENO	Desgarro muy leve o nulo, cierto desgaste por el tráfico. Grietas longitudinales (abiertas 1/4 "). Grietas transversales (abiertas 1/4 ") espaciadas 10 pies o más, con poca o ligera formación de grietas. Sin parches o muy pocos parches en excelentes condiciones
	Lavado			
Deformaciones superficiales	Pulimiento		6 BUENO	Ligero desmoronamiento (pérdida de finos) y desgaste del tráfico. Grietas longitudinales (1/4 "- 1/2"). Grietas transversales (abiertas 1/4 "- 1/2"), algunas espaciadas menos de 10 '. Primer signo de agrietamiento del bloque. Vista a enrojecimiento o pulido moderado. Parche ocasional en buen estado.
	Surcos			
	Distorsion - ondulaciones			
	Asentamiento			
Grietas	Daños por heladas		5 REGULAR	Desmoronamiento moderado a severo. Grietas longitudinales y transversales (abiertas 1/2" o más) ligero desprendimiento. Primeros signos de grietas longitudinales cerca del borde del pavimento. Grietas hasta en un 50% de la superficie. Enjuague o pulido extensivo a severo. Algunos parches de bordes en buen estado
	Grietas Transversales	X		
	De Reflexion			
	Por Deslizamiento			
	Longitudinales	X		
	De Bloque			
Parches	Parches	X	4 REGULAR	Desmoronamiento severo de la superficie. Múltiples fisuras longitudinales y transversales con leve deshilachado. Agrietamiento longitudinal. Agrietamiento del bloque (más del 50% de la superficie). Parcheo en buen estado. Leves surcos o distorsiones (1/2" Profundo o menos).
	Baches	X		
			3 POBRE	Grietas longitudinales y transversales estrechamente espaciadas. Agrietamiento severo del bloque. Algunas grietas de cocodrilo (menos del 25% de la superficie). Parches en condiciones regulares a malas. Huella o distorsión moderada (mayor que 1/2" pero menos de 2" de profundidad). Baches ocasionales.
			2 MUY POBRE	Agrietamiento de cocodrilo (más del 25% de la superficie). Huellas o distorsiones severas (2" o más de profundidad). Extenso parcheado en mal estado. Baches.
			1 FALLADO	Angustia severa con gran pérdida de la integridad de la superficie.
Nomenclatura	Clasificación de Superficie			
10	Excelente			
9	Excelente			
8	Muy Bueno			
7	Bueno			
6	Bueno			
5	Regular			
4	Regular			
3	Pobre			
2	Muy Pobre			
1	Fallado			
		Calificacion	Mantenimiento o Reparacion	
		Clasificación 9 y 10	No requiere mantenimiento	
		Clasificación 8	Poco o ningún mantenimiento.	
		Clasificación 7	Mantenimiento de rutina, sellado de grietas y parches menores.	
		Clasificación 5 y 6	Tratamientos conservantes	
		Clasificación 3 y 4	Mejora y nivelacion estructural (superposición o reciclaje).	
		Clasificación 1 y 2	Reconstruccion.	




## Anexo 8 - Validación de Instrumento – Ficha de Registro

### FICHA DE REGISTRO

PROYECTO : Aplicación de métodos no destructivos en la condición superficial del pavimento para la conservación vial de la Av. Chimú-Chimbote 2022.

AUTOR : De La Cruz Santamaria, Alan Deeyner.

INSTRUCCIONES: Este documento permitirá evidenciar el cumplimiento de las actividades si llegaron a realizar el estudio de investigación.

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE SUPERFICIE Y RANGO DEL PAVIMENTO ASFALTICO - METODO PASER			
CALLE		ABCISA INICIAL	AREA DE UNIDAD DE MUESTREO(M2)
FECHA		0+000	500
INSPRECCIONADO POR		ABCISA FINAL	UNIDAD DE MUESTREO
ANCHO DE CALZADA	5	0+100	UM 1
		Clasificación de Superficie	Daño Visible
		10 EXCELENTE	Ninguno
		9 EXCELENTE	Ninguno
		8 MUY BUENO	Sin fisuras longitudinales salvo reflejo de juntas de pavimentación. Grietas transversales ocasionales, muy espaciadas (40' o más). Todas las grietas selladas o herméticas (abiertas menos de 1/4").
Defectos Superficiales	Desmoronamiento	7 BUENO	Desgarro muy leve o nulo, cierto desgaste por el tráfico. Grietas longitudinales (abiertas 1/4"). Grietas transversales (abiertas 1/4") espaciadas 10 pies o más, con poca o ligera formación de grietas. Sin parches o muy pocos parches en excelentes condiciones
	Lavado		
Deformaciones superficiales	Pulimiento	6 BUENO	Ligero desmoronamiento (pérdida de finos) y desgaste del tráfico. Grietas longitudinales (1/4" - 1/2"). Grietas transversales (abiertas 1/4" - 1/2"), algunas espaciadas menos de 10'. Primer signo de agrietamiento del bloque. Vista a enrojecimiento o pulido moderado. Parche ocasional en buen estado.
	Surcos		
	Distorsión - ondulaciones		
	Asentamiento		
Grietas	Daños por heladas	5 REGULAR	Desmoronamiento moderado a severo. Grietas longitudinales y transversales (abiertas 1/2" o más) ligero desprendimiento. Primeros signos de grietas longitudinales cerca del borde del pavimento. Grietas hasta en un 50% de la superficie. Enjuague o pulido extensivo a severo. Algunos parches de bordes en buen estado
	Grietas Transversales		
	De Reflexion		
	Por Deslizamiento		
Parches	Longitudinales	4 REGULAR	Desmoronamiento severo de la superficie. Múltiples fisuras longitudinales y transversales con leve deshilachado. Agrietamiento longitudinal. Agrietamiento del bloque (más del 50% de la superficie). Parcheo en buen estado. Leves surcos o distorsiones (1/2" Profundo o menos).
	De Bloque		
	De cocodrilo		
Baches	Parches	3 POBRE	Grietas longitudinales y transversales estrechamente espaciadas. Agrietamiento severo del bloque. Algunas grietas de cocodrilo (menos del 25% de la superficie). Parches en condiciones regulares a malas. Huella o distorsión moderada (mayor que 1/2" pero menos de 2" de profundidad). Baches ocasionales.
Baches	Baches		
		2 MUY POBRE	Agrietamiento de cocodrilo (más del 25% de la superficie). Huellas o distorsiones severas (2" o más de profundidad). Extenso parchado en mal estado. Baches.
Nomenclatura	Clasificación de Superficie	1 FALLADO	Angustia severa con gran pérdida de la integridad de la superficie.
10	Excelente		
9	Excelente	Calificación	Mantenimiento o Reparación
8	Muy Bueno	Clasificación 9 y 10	No requiere mantenimiento
7	Bueno	Clasificación 8	Poco o ningún mantenimiento.
6	Bueno	Clasificación 7	Mantenimiento de rutina, sellado de grietas y parches menores.
5	Regular	Clasificación 5 y 6	Tratamientos conservantes
4	Regular	Clasificación 3 y 4	Mejora y nivelación estructural (superposición o reciclaje).
3	Pobre	Clasificación 1 y 2	Reconstrucción.
2	Muy Pobre		
1	Fallado		
VALIDACION JUICIO DE EXPERTO			
OBSERVACIONES			
APELLIDOS Y NOMBRES:		Bautista Pino, Luis Roberto	
PROFESIÓN:		Ingeniero Civil	
EMAIL:		<a href="mailto:lymcontratistasyconsultores@hotmail.com">lymcontratistasyconsultores@hotmail.com</a>	
TELEFONO:		980891193	
FIRMA Y SELLO			

**Anexo 9 - Matriz de Consistencia.**

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>					
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
P. General	O. General	H. General	V. Independiente		Enfoque de la investigación: Cuantitativo
<b>¿Cuál de los métodos no destructivos vizir y paser índice en la condición superficial del pavimento en la conservación vial de la Av. Chimú – Chimbote?</b>	Determinar el método no destructivo más exacto en el estado superficial del pavimento flexible.	La aplicación de los métodos vizir y paser influyen en la condición superficial del pavimento en la conservación vial de la Av. Chimú - Chimbote.	Método no destructivos	Método VIZIR, Método Paser	
P. Específicos	O. Específicos	H. Específicas	V. Dependiente		Diseño de la investigación: no Experimental
<b>¿Cómo la situación actual de la vía incide en la aplicación de los métodos no destructivos en la condición superficial?</b>	Determinar la situación actual en que se encuentra el pavimento.	H1: La situación actual de la vía incide en la aplicación de los métodos no destructivos en la condición superficial.	Condición superficial del pavimento	Condición de Pavimento	
<b>¿En qué formas las metodologías vizir y paser determinan la condición superficial del pavimento flexible de la Av. Chimú – Chimbote 2022?</b>	Identificar las fallas del pavimento flexible.	H2: La forma de las metodologías vizir y paser determinan la condición superficial del pavimento flexible de la Av. Chimú - Chimbote.		Índice de Deterioro	
<b>¿En qué forma los resultados de la evaluación superficial determinan las propuestas de la conservación vial de la Av. Chimú - Chimbote?</b>	Establecer relación de los resultados que se obtuvieron a través de los métodos utilizados con el IRI.	H3: La forma de los resultados de la evaluación superficial determinan las propuestas de conservación vial de la Av. Chimú – Chimbote.		Tipos de Rehabilitación	Tipo de investigación: Aplicada

**Anexo 10 - Matriz Operacional.**

Matriz Operacional						
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores		Escala
Métodos no Destructivos	Para planificar el mantenimiento del pavimento de manera oportuna, es necesario conocer el curso del deterioro, o lo que sucede con el mismo, y pronosticar la condición futura del pavimento. En tal sentido este trabajo se centra en la previsión del deterioro como paso clave para mejorar la gestión del mantenimiento del pavimento urbano en la ciudad, por ello entre los más comunes están la metodología Vizir y Paser (Valle, 2018).	Se expresará en unidades logarítmicas relacionadas con el tipo de falla, que pueden ser metros lineales, metros cuadrados o el número de fallas, según la metodología Vizir y Paser como dimensiones. Para la medición de los indicadores se utilizará el sistema de puntuación, medidor de nivel, escala y plano de distribución.	Método Vizir	Fallas del pavimento		Escala nominal
				Estado del pavimento		
				Categorías de intervención		
			Método Paser	Fallas del pavimento		Escala ordinal
				Estado del pavimento		
				Categorías de intervención		
Condición superficial del pavimento	En ingeniería civil, un pavimento es una construcción formada por capas de diferentes materiales que permiten el tránsito y/u otras cargas. Además de la función antitráfico, también realiza otras funciones, como proporcionar una superficie de operación plana, impermeable, antideslizante y resistente al medio ambiente.	Los defectos del pavimento serán detectados, medidos y evaluados para determinar su severidad e impacto el trabajo que se realizara. Así buscar la recuperación y mejora del pavimento.	Fallas estructurales	Piel de cocodrilo	M	Escala nominal
				Fisuras longitudinales	M	
				Deformaciones	M	
				Ahuellamiento	M	
				Reparaciones o parchados	M	
			Fallas superficiales	Perdida de agregados	M	Escala nominal
				Baches (huecos)	CANT.	
				Fisuras transversales	M	
Exudación	M					



**Anexo 11 - Panel fotográfico.**

**Figura 11 - Av. Chimú K 0+100 metros de la cuadra 5, frente al colegio República Peruana**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Figura 12 - Mediciones y evaluación en falla de bacheo.**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Figura 13 - Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo K 0+100.**



**Fuente: Elaboración propia.**

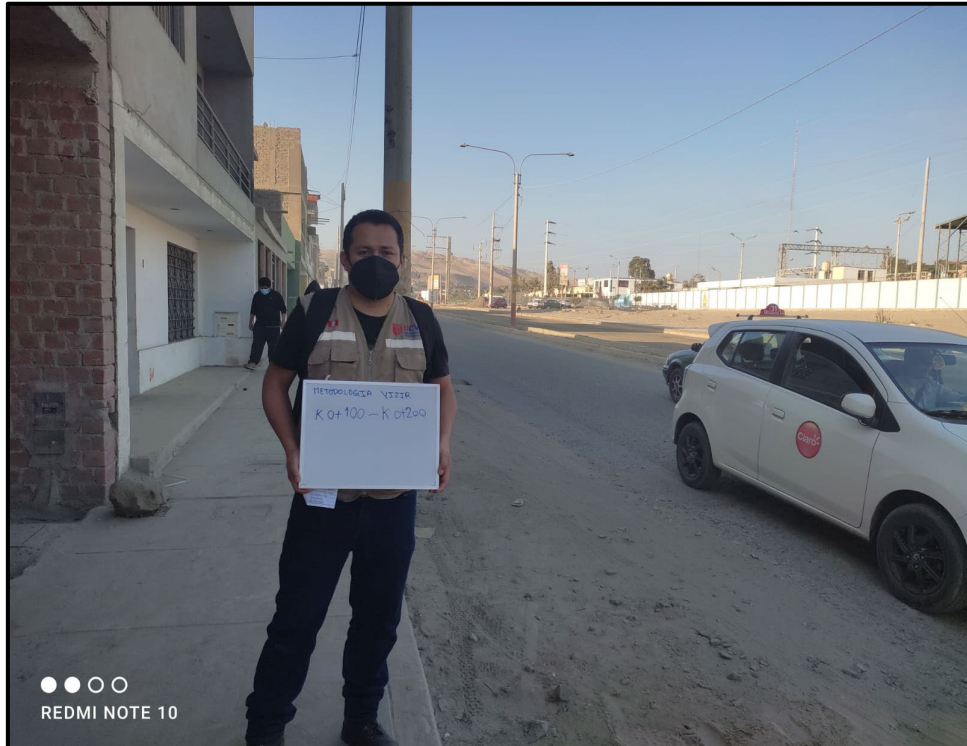
**Figura 14 - Fisura de borde y desprendimiento de agregados.**



**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 15 - Av. Chimú - Chimbote K 0+100 – K 0+200 metros de la cuadra 6.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 16 - Fisuras longitudinales de junta de construcción.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*



**Figura 17 - Observación y calificación de falla tipo bacheo y parcheo con fisura de borde.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 18 - Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo k 0+200.**



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 19 - Baches en el pavimento flexible.**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Figura 20 - Parcheo en el pavimento flexible.**



**Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 21** - Av. Chimú - Chimbote K 0+200 – K 0+300 metros de la cuadra 7, frente al cementerio Divino Maestro.



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 22** - Desprendimiento de agregados en el pavimento flexible.



**Fuente:** *Elaboración propia.*



**Figura 23 -** *Perdida de agregados en el borde y huecos.*



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 24 -** *Huecos o baches en el pavimento flexible del tramo k 0+300.*



**Fuente:** *Elaboración propia.*

**Figura 25 - Control y medición en falla Bacheo u Huecos.**



**Fuente: Elaboración propia.**

**Figura 26 - Recolectando datos con mi ficha.**



**Fuente: Elaboración propia.**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MONJA RUIZ PEDRO EMILIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de métodos no destructivos en la condición superficial del pavimento para la conservación vial de la Av. Chimú-Chimbote 2022.", cuyo autor es DE LA CRUZ SANTAMARIA ALAN DEEYNER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, 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.

CHIMBOTE, 13 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MONJA RUIZ PEDRO EMILIO <b>DNI:</b> 17584590 <b>ORCID:</b> 000-0002-4275-763X	Firmado electrónicamente por: PMONJA el 14-12- 2022 13:40:19

Código documento Trilce: TRI - 0485340