



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos de PCI y VIZIR
en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022"

TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORAS:

Rios Mendoza, Ruth Ambrocía (orcid.org/0000-0002-0197-1701)

Sanchez Vilchez, Angie Nayelli (orcid.org/0000-0002-8390-4472)

ASESORA:

Dra. Valdiviezo Castillo, Krissia del Fátima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, a mis padres por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mis abuelos quienes han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en una profesional quienes con sus consejos ha sabido guiarme para culminar mi carrera profesional. A mi hermana Rudy por siempre apoyarme y aconsejarme en el transcurso de mi vida para poder llegar hasta el final del camino. A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación académica.

RUTH RIOS MENDOZA

A Dios, por siempre bendecirme en cada uno de los pasos que doy día a día. Por iluminarme y encontrar personas muy especiales en mi vida. A mis padres por siempre apoyarme y ayudarme a terminar mi carrera, por incentivarme a seguir luchando y no rendirme en ningún obstáculo, por sentirse orgullosos de que siempre doy lo mejor de mí. A mis hermanos por consentirme y darme tiempo en los momentos que estuve saturada. A mis amigos por ser ejemplos de que debemos continuar a pesar de las dificultades. A mis docentes, por brindarnos sus enseñanzas y aprendizajes para obtener una buena formación académica y lograr con todo lo propuesto.

SANCHEZ VILCHEZ ANGIE

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por mis padres, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi hermana, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mis abuelos, que siempre los he sentido presente en mi vida. Y sé que están orgullosos de la persona en la cual me he convertido.

A mis amistades por su apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y demostrarme que siempre podré contar con su apoyo.

RUTH RIOS MENDOZA

A nuestro creador, por siempre bendecirme y darme fuerzas para seguir luchando. A mis abuelos por apoyarme cuando más los necesite y sé que desde el cielo estarán felices de que logre lo que me propuse. A mis padres, quienes siempre me apoyaron, me incentivaron, y no dudaron en creer en mí. A mi familia, por sus buenos deseos y consejos. A mis amistades, por su apoyo aconsejable en cada paso que iba logrando, por siempre demostrarme que soy capaz de mucho más y no darme por vencida, al menos intentarlo hasta lo último, ya que mi esfuerzo es lo que más vale. A mis docentes, que gracias a sus conocimientos y aprendizajes he ido poniéndolo en práctica y he logrado terminar con el desarrollo de esta tesis.

SANCHEZ VILCHEZ ANGIE

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	3
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGIA	22
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	22
3.2 Variables y Operacionalización.....	22
3.3 Población, muestra y muestreo.....	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos.....	26
3.6. Método de análisis de datos.....	26
3.7. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	65
VI. CONCLUSIONES	69
VII. RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS	1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01. Rangos de clasificación del PCI.....	17
Tabla 02: Tipos de Fallas en Pavimentos Flexibles Mediante el Manual del PCI	17
Tabla 03: Escala y rango de calificación del método VIZIR.....	19
Tabla 04: Las fallas de tipo A.....	19
Tabla 05: Las fallas de tipo B.....	20
Tabla 06: Técnicas e instrumentos en base a los objetivos.....	25
Tabla 10: Registro de datos obtenidos del PCI.....	29
Tabla 11: Resultado del valor reducido corregido “CDV”	31
Tabla 12: Registro de datos obtenidos de la metodología VIZIR.....	32
Tabla 13: Fallas encontradas según el método PCI en la avenida Los Diamantes- Piura-Piura	34
Tabla 14: Presentación de las fallas tipo A según el método del VIZIR.....	35
Tabla 16: Clasificación de Rango de las unidades de muestra mediante el método PCI.	37
Tabla 17: Numero de muestras total de acuerdo a la clasificación del PCI en la Avenida Los Diamantes	40
Tabla 18: Numero promedio de estado mediante el método PCI	41
Tabla 19: Clasificación de las unidades de muestra de la metodología Vizir del tramo de la Avenida Los Diamantes-Piura-Piura.....	42
Tabla 20: Porcentaje del total de muestras de acuerdo a la clasificación del método Vizir en la Avenida Los Diamantes.....	42
Tabla 21: Estado del tramo mediante el método Vizir	43
Tabla 22: Comparación entre los dos métodos PCI y VIZIR dentro del tramo de la avenida Los Diamantes.....	45
TABLA 23: Valor promedio entre los dos métodos PCI y VIZIR.....	47

Tabla 24: Estandarización de clasificación de las muestras de VIZIR a PCI.....	48
Tabla 25: Equiparación de los resultados encontrados en avenida Los Diamantes-Piura mediante los dos métodos.	48
Tabla 26: Condición del tipo de intervención- método PCI	51
Tabla 27: Condición del tipo de intervención- método VIZIR.....	51
Tabla 28: Comparación de la condición del tipo de intervención en el tramo de la avenida Los Diamantes-Piura	52
Tabla 29: Promedio de comparación de condición del tipo de investigación	53
Tabla 30: Severidad y su tipo de intervención de cada falla.	56
Tabla 31: Recopilación del metrado de las áreas afectadas en la avenida Los Diamantes-Piura.....	57
Tabla 32: Realización global del Metrado de la avenida Los Diamantes-Piura	59
Tabla 33: Formato para calcular PCI en las unidades de la muestra U1 - U61	6
Tabla 34: Calculo del PCI de la muestra U1	7
Tabla 35: Calculo del PCI de la muestra U2	7
Tabla 36: Calculo del PCI de la muestra U3	8
Tabla 37: Calculo del PCI de la muestra U4	8
Tabla 38: Calculo del PCI de la muestra U5	9
Tabla 39: Calculo del PCI de la muestra U6	9
Tabla 40: Calculo del PCI de la muestra U7	10
Tabla 41: Calculo del PCI de la muestra U8	10
Tabla 42: Calculo del PCI de la muestra U9	11
Tabla 43: Calculo del PCI de la muestra U10	11
Tabla 44: Calculo del PCI de la muestra U11	12
Tabla 45: Calculo del PCI de la muestra U12	12

Tabla 46: Calculo del PCI de la muestra U13	13
Tabla 47: Calculo del PCI de la muestra U14	13
Tabla 48: Calculo del PCI de la muestra U15	14
Tabla 49: Calculo del PCI de la muestra U16	14
Tabla 50: Calculo del PCI de la muestra U17	15
Tabla 51: Calculo del PCI de la muestra U18	15
Tabla 52: Calculo del PCI de la muestra U19	16
Tabla 53: Calculo del PCI de la muestra U20	16
Tabla 54: Calculo del PCI de la muestra U21	17
Tabla 55: Calculo del PCI de la muestra U22	17
Tabla 56: Calculo del PCI de la muestra U22	18
Tabla 57: Calculo del PCI de la muestra U23	18
Tabla 58: Calculo del PCI de la muestra U24	19
Tabla 59: Calculo del PCI de la muestra U25	19
Tabla 60: Calculo del PCI de la muestra U26	20
Tabla 61: Calculo del PCI de la muestra U27	20
Tabla 62: Calculo del PCI de la muestra U28	21
Tabla 63: Calculo del PCI de la muestra U29	21
Tabla 64: Calculo del PCI de la muestra U30	22
Tabla 65: Calculo del PCI de la muestra U31	22
Tabla 66: Calculo del PCI de la muestra U32	23
Tabla 67: Calculo del PCI de la muestra U33	23
Tabla 68: Calculo del PCI de la muestra U34	24
Tabla 69: Calculo del PCI de la muestra U35	24
Tabla 70: Calculo del PCI de la muestra U36	25

Tabla 71: Calculo del PCI de la muestra U37	25
Tabla 72: Calculo del PCI de la muestra U38	26
Tabla 73: Calculo del PCI de la muestra U39	26
Tabla 74: Calculo del PCI de la muestra U40	27
Tabla 75: Calculo del PCI de la muestra U41	27
Tabla 76: Calculo del PCI de la muestra U42	28
Tabla 77: Calculo del PCI de la muestra U43	28
Tabla 78: Calculo del PCI de la muestra U44	29
Tabla 79: Calculo del PCI de la muestra U45	29
Tabla 80: Calculo del PCI de la muestra U46	30
Tabla 81: Calculo del PCI de la muestra U47	30
Tabla 82: Calculo del PCI de la muestra U48	31
Tabla 83: Calculo del PCI de la muestra U49	31
Tabla 84: Calculo del PCI de la muestra U50	32
Tabla 85: Calculo del PCI de la muestra U51	32
Tabla 86: Calculo del PCI de la muestra U52	33
Tabla 87: Calculo del PCI de la muestra U53	33
Tabla 88: Calculo del PCI de la muestra U54	34
Tabla 90: Calculo del PCI de la muestra U56	35
Tabla 91: Calculo del PCI de la muestra U57	35
Tabla 92: Calculo del PCI de la muestra U58	35
Tabla 93: Calculo del PCI de la muestra U59	36
Tabla 94: Calculo del PCI de la muestra U60	36
Tabla 95: Calculo del PCI de la muestra U61	36

Tabla Nº 96. Formato para el cálculo del “Is” en las unidades de las muestras U1 U20.	37
Tabla 97: Calculo del Is de la muestra U1	39
Tabla 98: Calculo del Is de la muestra U2	39
Tabla 99: Calculo del Is de la muestra U3	40
Tabla 100: Calculo del Is de la muestra U4	40
Tabla 101: Calculo del Is de la muestra U5	41
Tabla 102: Calculo del Is de la muestra U6	41
Tabla 103: Calculo del Is de la muestra U7	42
Tabla 104: Calculo del Is de la muestra U8	42
Tabla 105: Calculo del Is de la muestra U9	43
Tabla 106: Calculo del Is de la muestra U10	43
Tabla 107: Calculo del Is de la muestra U11	44
Tabla 108: Calculo del Is de la muestra U12	44
Tabla 109: Calculo del Is de la muestra U13	45
Tabla 110: Calculo del Is de la muestra U14	45
Tabla 111: Calculo del Is de la muestra U15	46
Tabla 112: Calculo del Is de la muestra U16	46
Tabla 113: Calculo del Is de la muestra U17	47
Tabla 114: Calculo del Is de la muestra U18	47
Tabla 115: Calculo del Is de la muestra U19	48
Tabla 116: Calculo del Is de la muestra U20	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 03: Cálculo del valor deducido corregido “CDV”	30
Figura 04: Hallar los valores de Índice superficial (Is).....	33
Figura 05: Porcentaje de fallas mediante el método PCI de la avenida Los Diamantes.....	34
Figura 06: Porcentaje del área de las fallas del Tipo A del método VIZIR	35
Figura 07: Porcentaje del área de las fallas del Tipo B del método VIZIR	36
Figura 08: Condición en que se encuentra la Avenida Los Diamantes- según el método PCI	41
Figura 09: Estado de la Avenida Los Diamantes- Piura-Piura según la metodología Vizir.	43
Figura 10: Modelo de comparación de los dos metodos en la avenida Los Diamantes- Piura.....	49
Figura 11: Elaboración del presupuesto para la propuesta de intervención en la avenida Los Diamantes-Piura	60
Figura 12: Formato de exploración de Índice de condición de pavimentos asfalticos.1	
Figura 13: Formato para la obtención del máximo valor deducido corregido	1
Figura 14: Formato B1, Registro de campo, inventario de deterioros es pavimentos asfalticos de carreteras VIZIR	2
Figura 15: Simbología de fallas presentes en un pavimento flexible.....	3
Figura 16: Ubicación de la zona de estudio	4
Figura 17: Tramo de la Avenida los Diamante	5
Figura 18: Ubicación de la Avenida Los Diamantes-Piura	5
Figura 19: Grieta longitudinal con severidad baja.....	49
Figura 20: Huecos con severidad alta	49

Figura 21: Huecos con severidad media	49
Figura 22: Grietas longitudinal con severidad baja.....	49
Figura 23: Medición de la calzada.....	50
Figura 24: Fornato del PCI.....	50
Figura 25: Desprendimiento de agregados con severidad media	50
Figura 26: Pulimento de agregados con severidad media	50
Figura 27: Costos unitarios de las partidas de cartel de identificación, movilización y desmovilización, señalización y limpieza.	51
Figura 28: Costos unitarios sellado de grietas, sello asfaltico, parcheo profundo, demolicion de parcheo	52
Figura 29: Costos unitarios de perfilado y compactado, imprimacion asfaltica, riego de liga.....	53
Figura 30: Costos unitarios de las partidas de reparacion de mezcla asfactica, extendido y compactado, eliminacion de material excedente y tratamiento superficial.....	54

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo general realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando métodos de PCI y VIZIR, siendo de tipo aplicada con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, su población consiste toda la avenida Los Diamantes-Piura con una longitud de 2033 m, es no probabilístico por lo que se considerará a toda la muestra de los 2 Km de la avenida, Las técnicas empleadas fueron las técnica de observación y la documental, asimismo los instrumentos aplicados fueron los formatos de la metodología PCI, formatos de la metodología VIZIR, hojas de cálculo de Excel, programa S10 (costos y presupuestos). Se logro como resultado que la metodología PCI es la más precisa ya que brinda una evaluación mucho más minuciosa y completa, ya que tiene en cuenta todas las fallas encontradas en la zona de estudio, a diferencia de la metodología VIZIR que solo evalúa las fallas estructurales; en cuanto a la metodología VIZIR no los toma en consideración. Asimismo, la propuesta de intervención para la mejora de pavimento de la Av. Los Diamantes fue el mantenimiento correctivo. Finalmente se concluye que ambas metodologías son de ayuda para la evaluación de pavimentos, pero la metodología PCI es más optima ya que su aplicación y calificación demanda un poco más de tiempo por los cálculos, pero sus resultados son más exactos.

Palabras clave: pavimento flexible, metodología PCI, metodología VIZIR, mantenimiento.

ABSTRACT

The general objective of this research is to evaluate the flexible pavement by applying PCI and VIZIR methods, being applied with a quantitative approach and non-experimental design, its population consists of the entire Los Diamantes-Piura Avenue with a length of 2033 m. It is non-probabilistic, so the entire sample of the 2 km of the avenue will be considered, the techniques used were the observation and documentary techniques, and the instruments applied were the PCI methodology formats, VIZIR methodology formats, Excel spreadsheets, S10 program (costs and budgets). As a result, the PCI methodology is the most accurate as it provides a much more thorough and complete evaluation, since it takes into account all the faults found in the study area, unlike the VIZIR methodology that only evaluates structural faults; as for the VIZIR methodology, it does not take them into consideration. Likewise, the intervention proposal for the improvement of the pavement of Los Diamantes Avenue was corrective maintenance. Finally, it is concluded that both methodologies are helpful for pavement evaluation, but the PCI methodology is more optimal since its application and qualification requires a little more time for the calculations, but its results are more accurate.

Keywords: flexible pavement, PCI methodology, VIZIR methodology, maintenance.

I. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los años el pavimento flexible ha ganado gran importancia en el rubro de la construcción ya que nos permite conectar una ciudad con otra como también con otros países, es por ello que surge el interés de tener una infraestructura vial en buenas condiciones, acabando con las dificultades y generando la comodidad de la población; ya que si una ciudad o país no cuenta con pavimento le será difícil exportar o importar fuera de la ciudad o país. Tal como nos manifestó (Parra, 2018) es de gran importancia contar con una buena evaluación de pavimentos para llegar a detectar posibles fallas a tiempo, de esta forma nos permitió detallar las acciones necesarias para dar solución y brindar comodidad a los transeúntes de dicha vía. Esto permitió reducir los gastos de rehabilitación o reconstrucción ya que al detectarse a tiempo se logró ampliar su vida útil del pavimento.

Actualmente, la pavimentación en la avenida los Diamantes que se encuentra interceptada con la Av. Raúl Mata la Cruz y Av. Ramón Romero, se encuentra en mal estado presentando fallas como grietas, bacheos, desprendimiento de agregado, huecos, entre otros; debido a su pérdida estructural o por el desgaste del pavimento, conlleva a la incomodidad e inseguridad a todos los que transitan por dicha vía, los más afectados son los conductores que les retrasa en el viaje, afectando también a sus vehículos. Es por ello que (Bravo,2020) nos dice que el periodo útil del pavimento es finito y este a su vez al final empieza a deteriorarse, este es visible mediante diversas fallas que disminuye la serviciabilidad y esto genera un costo elevado tanto como usuario y de mantenimiento.

Esta avenida está construida con asfalto (pavimento flexible) y es vulnerable a la inundación en tiempos de lluvia, lo cual ha permitido que en un corto tiempo se haya deteriorado incumpliendo con la durabilidad de diseño. Tal como nos dijo (Zevallos, 2017) las diversas fallas son las consecuencias de relaciones complicadas de su delineación, como también de sus materiales constructivos, tránsito vehicular y el medio ambiente. Dichas circunstancias relacionadas, es el factor de desgaste

sucesivo, estado que se torna complicado a causa de un mantenimiento inadecuado a dicha vía.

Para saber cuáles son las técnicas adecuadas, así como su mantenimiento y reconstrucción del pavimento y mejorar su serviciabilidad; se evaluó dicha carretera para determinar si se encuentra en buenas condiciones o si está en mal estado. Para esto, encontramos métodos para su evaluación superficial, entre ellos tenemos el Método PCI. Esto nos permitió contar con una evaluación mucho más meticulosa en su influencia del pavimento flexible de un tramo urbano empleando manuales como PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes del distrito de Piura, realizando un análisis en dicho pavimento para plantear propuestas factibles a los resultados comparativos de dichos métodos.

Es por tal razón que nos planteamos la siguiente interrogante ¿Cuál es la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022? De igual manera, se proponen las siguientes interrogantes específicas: ¿Cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022? ¿Cuál es el nivel de estado que presenta el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022? ¿Cuál es la comparación de los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022? ¿Cuál es la propuesta de intervención de acuerdo a la comparación mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?

Actualmente, el departamento Piura exhibe gran avance vial conllevando así a interconectarse con diferentes distritos, provincias como también con regiones, por consiguiente, se realizó el presente proyecto de investigación teniendo como justificación delimitar la condición superficial de la capa asfáltica de la vía en la Av. Los diamantes-Piura con la finalidad de percibir el estado actual del pavimento flexible de nuestro tramo de estudio, asimismo proponer propuestas para contar con una vía en buenas condiciones y así poder tener una transitabilidad vial más conveniente en la

Av. Los Diamantes – Piura - Piura.

Por consiguiente, la justificación teórica se apoyó mediante los manuales de las metodologías PCI y VIZIR, lo cual aportó los datos necesarios para especificar la condición de la estructura vial, así como también la información de las diversas fallas según sus datos presentes en cada manual. La justificación práctica se basó en que actualmente los diferentes tipos de pavimento presentan fallas en la capa de rodadura, y mediante el proyecto de investigación señala que sujeta por objetivo evaluar la carpeta asfáltica (2km) de la zona de estudio, así mismo se formuló un presupuesto para la prosperidad del pavimento de dicha avenida y así cuente con una mejor circulación vehicular, y no llegue a afectar de manera drásticas a todos los conductores y transeúntes que utilizan dicha vía. La justificación metodológica se apoyó en instrumentos de recolección de datos, asimismo mediante formato (S10) esto se dará mediante el enfoque cuantitativo empleando los formatos tanto del PCI como también del VIZIR con el propósito de precisar el estado de dicha infraestructura vial. Y, por último, la justificación social se dará mediante la elaboración de un presupuesto para el mejoramiento del pavimento flexible por consiguiente una mejora en la sociedad, así como también generará un mayor confort, seguridad y disminución de costos en el mantenimiento de sus vehículos.

De esta manera, la presente investigación nos propuso como objetivo general: Realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando métodos de PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022. Así también se plantea los siguientes objetivos específicos: Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022; Determinar el nivel de estado que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022; Comparar los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022 y Establecer una propuesta de intervención de acuerdo a la comparación de los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.

Por último, se planteó como hipótesis general: Al establecer la evaluación superficial

del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR, existen diferencias significativas donde se conoció el estado actual en la Av. Los Diamantes Piura-Piura-2022. Así como también se planteó como hipótesis específicas: Mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR se determinó que tipo de fallas presenta el pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes Piura-Piura-2022; Mediante la comparación entre ambas metodologías obtendremos resultados significativamente de acuerdo a la condición del pavimento; Mediante los resultados que obtendremos se eligió un método que más especificó las fallas y en base a ello se hizo una propuesta de intervención para la mejora del pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes Piura-Piura-2022.

II. MARCO TEÓRICO

Se desarrollará por medio de la recolección o recopilación de datos para los antecedentes internacionales, nacionales y locales se realizó lo siguiente:

Amaya, Rojas (2017), en la realización de su Proyecto de Investigación titulado “*Análisis Comparativo entre Metodologías VIZIR Y PCI para la Auscultación Visual De Pavimentos Flexibles en la Ciudad De Bogotá*”. Sustenta como objetivo aplicar una comparación entre las metodologías PCI y VIZIR para ver cuál metodología se aplica mejor. La población de estudio se realizó en el tramo de la avenida Boyacá (AK 72) entre Avenida calle 26 (AC 26) y calle 93ª (sentido Sur – norte), contó con 50 muestras. Como resultado se obtuvo una puntuación promedio entre las dos metodologías, mediante PCI se obtuvo un porcentaje excelente y mediante el método VIZIR se obtuvo un porcentaje Bueno. Obteniendo como conclusión del diagnóstico de la vía mediante los métodos realizados se muestra que en los carriles 1 y 2 presentó más gravedad de daños que en los carriles 3,4 y 5 esto a causa de que en los principales carriles se transita el tráfico pesado lo cual perjudica mucho al pavimento causando más daños en la estructura.

Parra (2018), en la realización de su Proyecto de Investigación titulado “*Procedimiento Estratégico Para La Detección De Daños En Pavimento Flexible en la Infraestructura Vial Del Municipio De Fusagasugá Mediante Las Metodologías VIZIR Y PCI*”. Teniendo como objetivo determinar un proceso más específico de la presencia de fallas que presenta el pavimento empleando los manuales VIZIR y PCI, la población de estudio se realizó desde la progresiva K00+00 – K02+00 de los municipios Fusagasugá y Pasca. Obteniendo como resultados similares indican que el tramo de la avenida se encontraba en buen estado sin presentar muchos daños. teniendo 67 unidades de muestreo donde 60 son Buenos y 7 son Regulares. Los principales resultados fueron que el 85% de las unidades de muestreo obtuvo una condición EXCELENTE, donde siete muestras obtuvo el 10.5% con resultado BUENO, asimismo un 3% con condición MUY BUENO en dos unidades y finalmente el 1.5% de una unidad de muestreo obtuvo un resultado REGULAR, y como conclusión general indica que el estudio por el método

PCI fue del 94% siendo considerado como Excelente y mediante el método VIZIR fue del 2% donde el tramo es Bueno. Y presentando fallas como Piel de Cocodrilo con el 11,77 % el cual se da por la presencia de tránsito vehicular pesado.

Patarroyo. H (2019), en la elaboración de su Tesis de Investigación titulado “Evaluación de patologías método VIZIR en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Bagué– Rovira, departamento del Tolima”. Siendo su principal objetivo la evaluación de patologías que presenta el pavimento a través del método Vizir, la población estudiada es el tramo K8+500 hasta el K9+000 del pavimento en el municipio de Rovira – Ibagué, departamento de Tolima con una pendiente de 3.9%. presenta 5 muestras de estudio. Como instrumentos a emplear se usó un gráfico metodológico donde describe todas las actividades y fases para el proceso de su estudio. Teniendo como resultados la metodología VIZIR se muestran que el tramo se ubica en una categoría deficiente debido a las patologías encontradas con un porcentaje del 76,39% de todo el tramo y como daños leves en un 23,61%. Debido al envejecimiento del pavimento por exceder el tiempo del diseño y por las cargas vehiculares pesadas, falta de mantenimiento y fallas del drenaje superficial. En conclusión, las condiciones geométricas del tramo km 8+500 al km 9+000 de la vía Ibagué-Rovira, no son adecuadas para una transitabilidad vehicular cómoda y segura.

Mendoza. J (2021), en su Trabajo presentado *“Análisis comparativo de cuatro metodologías de evaluación superficial de pavimentos flexibles en sectores típicos de las rutas a cargo de la Administración Vial del INVIAS Territorial Meta, módulo 1, grupo 3”.* Cuenta con una población a estudiar de tres partes de las rutas, teniendo 33 unidades de muestreo. Los resultados obtenidos es que en la primera ruta, mediante el método PCI cuenta con un pavimento fallado con un porcentaje de 9.78 y en VIZIR con un pavimento deficiente con el porcentaje de 5; en el tramo 2 mediante el método PCI cuenta con un pavimento satisfactorio con una calificación de 70.07 y en método VIZIR en estado marginal con una evaluación de 3 y finalmente en el tramo 3 mediante el método PCI cuenta con un pavimento bueno con una calificación de 90.97 y en

metodología VIZIR con un pavimento en buenas condiciones debido a la calificación de 1. Se concluyó, que con los resultados obtenidos y mediante la utilización de las cuatro metodologías, se hizo una comparación de todos los daños y finalmente se tomó como línea base al método VIZIR ya que es un método de sencilla aplicación y comprensión.

Coy. O (2017), en su Trabajo de investigación titulado como *“Evaluación Superficial de un Pavimento Flexible de la Calle 134 entre Carreras 52ª A 53c comparando los Métodos VIZIR y PCI”*. Sustenta como objetivo hacer una comparación y evaluación de las metodologías de PCI y VIZIR en una infraestructura asfáltica urbana, la población estudiada se da en el tramo de la localidad de Suba en la calle 134 entre la cra 52a hasta la 53c. se obtuvieron 10 unidades de muestreo y como herramientas es la auscultación superficial o visual lo cual ayuda a conocer el estado de un pavimento. Como resultado se obtuvo la comparación de ambas metodologías donde se observa mediante la metodología PCI que todo el tramo se encuentra en condiciones Buenas dando un promedio de 0.65 y mediante la metodología VIZIR evalúa todo el tramo en estado Bueno dando un promedio de 2. Como conclusión quiere decir, que el tramo se encuentra en buenas condiciones debido a que cuenta con mantenimiento y reparaciones en el pavimento.

Delgado y Morales (2020), en su proyecto de investigación titulada *“Condición superficial del pavimento flexible con la metodología VIZIR y PCI de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la victoria y Monsefú, ubicado en la provincia de Chiclayo - departamento de Lambayeque”*. Sostuvo como objetivo en conocer el estado superficial del pavimento asfáltico empleando el método PCI y VIZIR. Su población se encuentra en la progresiva KM 00+00 al KM 05+00 en el distrito la victoria, así como su muestra respectiva, es probabilística ya que se usó una fórmula estadística, los instrumentos empleados fue mediante encuestas, para ambas metodologías. Basándose a ello se logró indicar el tipo de falla. Se obtuvieron resultados favorables para ambas metodologías, de acuerdo al método PCI se encontró en una evaluación de condición regular, al analizar 152 muestras se logró

alcanzar un promedio de 51.97 de intervalo de confianza (IC) y mediante la metodología VIZIR obtuvo un valor de 3.51, de esta manera demostró que su calidad se encuentra en el rango “Regular”, de esta manera se llegó a concluir que la condición de dicha carpeta asfáltica aplicando los dos métodos PCY y VIZIR logró alcanzar un estado regular en ambos métodos.

Jiménez (2021), mediante su investigación titulada *“Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible del ovalo la Marina hasta km 680 – Trujillo”* donde se planteó como principal objetivo, la aplicación de ambos métodos en el cual se establecerá la condición en que se encuentra el pavimento de dicho óvalo, con el fin de proponer posibles soluciones de dicho tramo evaluado, y de esta manera alargar su vida útil empleando el método del PCI Y VIZIR. así como también cuenta con un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, en el que se desarrolla una comparación entre ambos métodos para evaluar la superficie del pavimento, siendo su población 44km de la Panamericana Norte en la ciudad de Trujillo y la muestra estará conformada desde el Óvalo hasta el Km 680 en la ciudad de Trujillo. Llegando a concluir que los daños que presenta la estructura de la superficie de dicho tramo estudiado, logrando evaluar el agravio mediante el método PCI, obteniendo un 0.39% piel de cocodrilo, exudación 2.05%, corrugación 1.32%, así como también grietas tanto longitudinal como transversal con un 29.21%. y mediante la metodología VIZIR logró los siguientes resultados: Fisura longitudinal por fatiga 30.22%, ahuellamiento 0.36%, piel de cocodrilo 0.13%, pérdida de agregados 3.87%, pulimiento de agregados 4.61% del tramo que se evaluó de 1062 metros lineales.

Bullón (2018), mediante el estudio *“Análisis comparativo de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible, Lima – 2018”* donde se planteó el principal objetivo, determinar las diferencias entre ambos métodos, esto se llevará a cabo con el análisis del tramo de estudio, teniendo como finalidad establecer el método más eficaz. Su población estará basada en una muestra de 1.7Km siendo este el 69.39% de la avenida y su muestreo será probabilístico intencional, ya que el investigador consideró que 1236.35m. son los más afectados. De esta manera su

investigación es cuantitativa con diseño no experimental, mediante el cual se desarrolló una cedula en el cual se recolectarán la información con el fin de obtener datos estadísticos y cuantificarlos, así mismo empleo la técnica de observación, facilitando conocer para seleccionar el lugar de estudio. Obteniendo como resultado las diferencias entre ambos métodos llegando a concluir que existen diferencias entre ambas metodologías, siendo el PCI quien considera todas las fallas que se pueden presentar, en cambio por método VIZIR solo toma el Tipo A y deja de lado al Tipo B.

Morales (2019), en la realización de su proyecto *“Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca”*. siendo su principal objetivo la comparación de los métodos ya mencionados anteriormente y así tasar las fallas encontradas en dicho pavimento, teniendo por finalidad saber en las condiciones que se encuentra la vía. Así mismo, tiene un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, su población será 1.4 km de la Av. Aviación tanto del lado derecho como izquierdo siendo su muestra la Av. Aviación, intersección con la Av. Ferrocarril – carretera Juliaca a Lampa, en base al muestreo será de acuerdo al manual de PCI, dicha vía cuenta con 1400.00m en el cual se emplearán los métodos estadísticos tal como la prueba de U Mann- Whitney, se emplea en comparar medidas como también el método Prueba T de Student siendo de comparación de muestras. Teniendo como resultado que mediante el método del PCI dicha avenida está en buenas condiciones con un resultado de 76% en cambio con método de VIZIR su estado es bueno con 91%. Y en concordancia con los métodos estadísticos usados para su comparación, logró el 95% de confiabilidad mediante el método del PCI, mientras tanto el método VIZIR no cuenta con la confiabilidad ya que sobrepasó el margen de error siendo este el $\pm 5\%$. Se logró concluir que, al comparar ambos métodos, se puede establecer una evaluación para ambos métodos, basándose en tres clases, puede ser de mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción.

Murga y Zerpa(2019) , mediante el proyecto titulado “*Determinación del estado de conservación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos del PCI y VIZIR en la avenida costa rica y prolongación César Vallejo, Trujillo*” teniendo como objetivo la determinación del estado de la infraestructura vial, empleando PCI y VIZIR, teniendo un estudio de investigación cuantitativo con una técnica de investigación de observación estructurada aportando una mayor conexión con el objeto de estudio, siendo la población de estudio la intersección con la av. 28 de Julio hasta la av. Huamán, su muestra de estudio es av. Costa Rica y la prolongación Cesar Vallejo, teniendo como instrumentos una técnica observacional estructurada, sosteniéndose mediante recopilación de información, así como tablas e información teórica. Este proyecto concluye que ambos métodos tienen un formato teórico diferente cuando se requiere clasificarlos esto se puede determinar empleando el método PCI cuando se realiza el cálculo; ya que toma en consideración el 100% de fallas, en cambio con el método VIZIR nos señala que, para conocer el deterioro superficial del pavimento, solo se presentan las fallas estructurales siendo del tipo A y B, siendo el 75% total de fallas mediante el método de VIZIR. Las fallas encontradas mediante este método son: Fisuras longitudinales 22.1%, piel de cocodrilo 20.05%, pulimiento de agregado 7%, dando como resultado un índice bueno.

Correa y Carpio (2019), en su proyecto de investigación “*Evaluación PCI y propuesta de intervención para el pavimento flexible del jirón Los Incas de Piura*” teniendo por finalidad evaluar la vía empleando método PCI siendo su propósito plantear soluciones de acuerdo a los resultados obtenidos y de esta forma proponer mantenimientos rutinarios en el transcurso del año garantizando conservar un estado óptimo a la infraestructura vial. La metodología empleada será mediante software EvalPavCar empleada en pavimentos con superficie asfáltica. El presente proyecto tiene como conclusión, que el porcentaje de veces que se repiten las fallas en el jirón los Incas, los huecos es el que se repite más veces en la infraestructura vial, teniendo el 50% de fallas, empleando el software EvalPav obtuvo la misma unidad de muestra con un PCI de 27, siendo este programa de gran utilidad y de uso libre permitiendo estimar el estado del pavimento. Por otro lado, la diferencia entre ambos métodos es cercana.

Córdova y Mecható (2020), mediante su tesis *“Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR aplicados en el mejoramiento del pavimento flexible de la avenida Circunvalación de Sullana – Piura. 2020”*, teniendo por objetivo, delimitar una comparación con el método PCI y VIZIR para mejorar la Av. Circunvalación en Sullana, con un muestreo no probabilístico. La población de esta tesis se constituye en 1.2 km”, con instrumentos a emplear de una ficha observacional como también documental. Teniendo como resultado que se debe realizar un mantenimiento periódico en dicha avenida donde tuvo un parcheo profundo, una sustitución de parches, grietas selladas, un parcheo, sello y tratamiento superficiales, donde el presupuesto total equivale a 148,134.14 soles. Esta tesis tiene como conclusión que mediante el método PCI se descubrió que la calzada derecha tiene un porcentaje de 54.26 siendo “regular” en cambio la izquierda tiene 66.63% “buena”. Mientras que con la metodología VIZIR en la calzada derecha se obtuvo un 3% con calificación “regular” y del lado derecho 2% con calificación “buena”. Esto quiere decir que el lado izquierdo de la calzada se encuentra en mejores condiciones, concluyendo que con la aplicación de ambas metodologías se asemejan en la calificación final de las dos calzadas.

Sánchez (2017), en su tesis titulada como *“Evaluación Del Estado Del Pavimento de La Av. Ramón Castilla, Chulucanas, mediante el Método PCI”*, su objetivo es saber en qué estado se encuentra dicha zona de estudio en la Av. Ramón Castilla, del distrito de Chulucanas (Piura), mediante el método PCI, con finalidad de realizar mejoras para el pavimento. se usó la norma “ASTM D6433-03, para obtener información de los tipos, daños y cantidad de agravio que presente el pavimento La población a usar es de 2.2 Km de longitud en la Av. Ramón Castilla, que fueron divididos en tres tramos y en unidades de muestra que, mediante una supervisión visual, se determinó en que condición se encuentra el pavimento y las fallas que presenta. Los instrumentos a utilizar fueron un alfiler de 12 pulgadas, una regla de aluminio de 50 cm, un plano de distribución, conos y chalecos para estar seguros, cuaderno de campo, cámara y un formato para registrar los datos obtenidos. Como resultados se obtuvo que en la sección 1 mediante el método PCI da una puntuación de 34.4 (malo), en la sección 2

de 78.3 (muy bueno), en la sección 3 de 32.4 (malo), en la sección 4 de 24.8 (muy malo) y por último en la sección 5, de 81.7 (muy bueno). Se llegó a la conclusión que las secciones 2 y 5 es más conveniente para la transitabilidad vehicular, mientras que las secciones 1, 3 y 4 no se encuentran en buenas condiciones para la transitabilidad por lo tanto deben ser reparadas.

Cueva y Tume (2021), en su proyecto de investigación *“Evaluación del pavimento flexible aplicando la metodología PCI, en la avenida las casuarinas de la urbanización Santa María del Pinar de la ciudad de Piura”*. Este estudio tuvo como objetivo lograr un resultado en el que indique la conservación del pavimento, por intermedio del uso (PCI) se hizo una apreciación superficial en dos calzadas en dicha avenida. Fue un estudio tipo aplicativo y descriptivo, la población del estudio y muestra fue la avenida de la Urb Santa María del Pinar con 1.91 km. Obteniendo como resultado que la calzada este a oeste cuenta con PCI de 51.18 y del oeste se logró un PCI de 48.27, obteniendo como calificación “REGULAR”. Se concluye que mediante los resultados obtenidos las dos calzadas tendrán que hacer una a rehabilitación por el método PCI.

Mechato y Yarleque (2019), en su trabajo de investigación *“Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible, utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019”*. Teniendo como objetivo analizar la condición de la carpeta asfáltica en la Av. Principal Santa Margarita mediante la estimación de fallas que presenta el pavimento, tal como examinar sus fallas superficiales que presenta dicho pavimento. Tuvo un enfoque cuantitativo-descriptivo ya que mediante el manual PCI se logró detallar cada una de las fallas así mismo fue un estudio no experimental-transversal ya que primero se observaron los daños y después se analizó cada uno de estos, la población de estudio fue la Av. Principal Santa Margarita, su muestra estuvo fue la vía ubicada entre la “Av. Chulucanas y la Av. Planicie Piura” contando con dos carriles obteniendo un área de 16800 m² el cual fueron divididas en 11 áreas obteniendo 459.6 m²; los instrumentos empleados fue el Manual de Daños del PCI así mismo se hizo uso de un Inventario, de esta manera obtener la información más reciente del estado en el que se encuentra el pavimento. Los principales resultados

fueron que se lograron identificar fallas tales como: exudación de baja severidad, baches de baja y media severidad, siendo lo más crítico la pérdida de la superficie del pavimento; se obtuvo 4 valores: 9,18,22,10 obteniendo un PCI de 67 correspondiendo a un estado bueno. Se concluyó que la mayor parte de tramos se encuentra en un estado regular siendo las principales fallas superficiales, piel de cocodrilo, hundimientos y exudación.

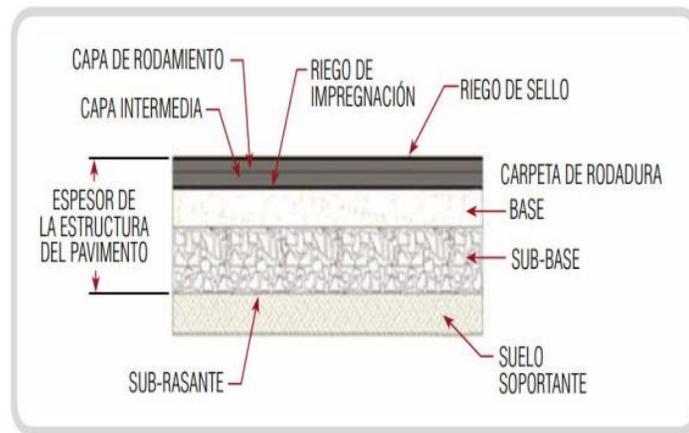
A continuación, se describe bases teóricas relacionadas con el proyecto

Según (Mocondino,2020), el pavimento se constituye bajo una estructura y secuencia de capas superficiales, que son elaborados o diseñados por diferentes metodologías, normas y especificaciones técnicas para la utilización de materiales adecuados, mediante el cual son sometidos a procesos constructivos con la finalidad de contar con una buena superficie que sea rígida y estable para la transitabilidad vehicular.

Es por ello que el pavimento cuenta con varias funciones tales como:

- Idóneo de tolerar las cargas sometidas por el tránsito
- Contar con una textura superficial adecuada para la velocidad de los vehículos mediante su circulación.
- Tener resistencia al desgaste generado por los neumáticos.
- Tener durabilidad
- Contar con un determinado color para evadir los reflejos y deslumbramiento generando buena seguridad

Figura 01: Conformación de un pavimento flexible



Fuente: Alcocer (2018, p.34)

Por consiguiente, uno de los tipos de pavimentos es el de tipo Flexible, lo cual es una estructura esta se constituye por tres capas: Pavimento, material granular, todo esto sobre la (subrasante).

Según, (Tineo,2019), el PCI es la metodología más exacta para evaluar y calificar tanto al pavimento flexible y rígido. Su metodología no es difícil y no se hace uso de herramientas especializadas.

Esta metodología PCI se dio en años 1974 y 1976 encargado por el Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los EE. UU y llevado a cabo por los ingenieros Srs. Mohamed Y. Shahin, Michael I. Darter y Starr D. Kohn, con la finalidad de obtener un sistema de gestión para un buen mantenimiento tanto en pavimento flexible y rígido.

(Tacza, Rodríguez, 2018), nos dicen que el PCI se encarga de evaluar pavimentos flexibles y rígidos, el cual se realiza con la intención de adquirir su índice de integridad y el estado operacional de la superficie, donde nos concede realizar un mantenimiento y reparación de acuerdo a la condición del pavimento. El PCI varía desde cero (0) hasta cien (100), para un pavimento que presente fallas o de ser que se encuentre en excelentes condiciones, su clasificación es de acuerdo lo indicado en la Tabla N°01

Tabla 01. Rangos de clasificación del PCI

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

Fuente: Vásquez (2002)

Vásquez (2002) nos dice que el PCI se sustenta mediante resultados visuales que presenta el pavimento donde se establece su CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD estos según al daño que presente, Tuvo como fin de adquirir una mejor calidad dentro de la estructura del asfalto y la función que cumple. En la tabla 02, se observa las 19 fallas que contiene el Manual del PCI.

Tabla 02: Tipos de Fallas en Pavimentos Flexibles Mediante el Manual del PCI

N°	Descripción	Unidad de Medida
1	Piel de cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de borde	m
8	Grieta de reflexión en junta	m
9	Desnivel carril / berma	m
10	Grietas longitudinales y transversal	m
11	Parcheo	m2
12	Pulimiento de agregados	m2

13	Huecos	und
14	Cruce de vía férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grieta parabólica	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2

Fuente: Vásquez (2002, p.0

Fuente: Vásquez, (2002)

Fuente: Realización propia, 2019

Cabello (2019) nos dice que a través de los años se ha intentado mejorar el deterioro del pavimento flexible conociendo los diferentes daños que presenta aplicando el método PCI. Por esta razón, los pavimentos realizan una gran función para el sistema vial, ya que nos permiten conectarnos con otros países, ciudades y pueblos.

Por consiguiente, Alzate (2019) nos determina que el método VIZIR, se ha empleado para la conservación y mantenimiento de pavimentos flexibles. Tiene como primordial función en separar los deterioros mediante dos categorías: la categoría A y la categoría B, en el cual las fallas de la categoría A se acoplan a los defectos que presenta la superficie asfáltica, en cambio los daños de la categoría B son asociadas con las dificultades funcionales, que descubre los deterioros constructivos del asfalto.

Ballesteros y Benavides (2018) nos dicen que el método VIZIR es un sistema manejable y a la vez determina la diferencia entre los daños estructurales y daños funcionales. Este método VIZIR, mediante el "Is", nos determina el índice del estado en que se encuentra el pavimento. El cual, está dentro de los valores de 1 a 7, donde; 1: señala una superficie en excelentes condiciones, y 7: señala que la superficie se encuentra dañada. Para llegar a realizar una evaluación del estado en que se encuentra un pavimento, se debe realizar una supervisión en la zona de estudio, ya

que al observarlos detalladamente podremos identificarlos de acuerdo a los siguientes factores:

GRAVEDAD: representa el nivel crítico de la falla debido a su progresión.

EXTENSIÓN: se representa cuando el tramo de estudio es afectado por algún tipo de falla.

Tabla 03: Escala y rango de calificación del método VIZIR

RANGO	CALIFICACIÓN
1 y 2	Bueno
3 y 4	Regular
5, 6 y 7	Deficiente

Fuente: Medina (2018)

Las características del Tipo A en el pavimento, es de degradaciones esto se debe a deficiencia estructural de la calzada. Estas fallas aglomeran, los agrietamientos, las deformaciones y así como también la fatiga del pavimento. (Alata y Ruiz, 2019)

Tabla 04: Las fallas de tipo A

NOMBRE DEL DETERIORO	CÓDIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Ahuellamiento	AH	m
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	m
Depresiones o hundimientos transversales	DT	m
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	m
Fisuras piel de cocodrilo	FPC	m
Bacheos y parcheo	B	m

Fuente: Ballesteros y Benavides (2018, p.30)

Las deficiencias del tipo B funcionales, no está sujeto a las deficiencias estructurales de la calzada. Dentro de las fallas del tipo B se pueden encontrar las grietas, ojos de

pescado, desprendimientos, deformaciones y afloramientos.

Tabla 05: Las fallas de tipo B

NOMBRE DEL DETERIORO	CÓDIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLJ	m
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	m
Fisuras de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisura de borde	FB	m
Ojos de pescado	O	m
Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	DM	m
Pérdida de la película de ligante	PL	m
Pérdida de agregados	PA	m
Descascaramiento	D	m ²
Pulimiento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AA	m
Desintegración de los bordes de pavimento	DB	m
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	m
Erosión de las bermas	EB	m
Segregación	S	m

Fuente: Ballesteros y Benavides (2018, p.30)

Según Choque (2021), el mantenimiento se da mediante un proceso para mantener el servicio de la vía en buenas condiciones, llevando a cabo monitoreos constantes a los diferentes niveles exigentes que necesite el pavimento. En base a los monitoreos, se empieza a llevar a cabo las respectivas reparaciones que son de bajo presupuesto; sin embargo, si se realiza un mal mantenimiento conllevará a que la vía termine en malas condiciones de servicio. Por consiguiente, se debe programar actividades que ayuden a la conservación periódica y rutinaria de la vía.

Por otra parte, nos dice que la rehabilitación es una actividad que se da en casos inesperados ya sea desastre natural, accidentes y deterioros debido a un mal mantenimiento, por lo que es necesario que la infraestructura cuente con sus características originales, sin destruir la estructura ya existente y reemplazándola con nuevos refuerzos. Se entiende que la rehabilitación contiene un presupuesto elevado por lo que es recomendable no llegar hasta este punto. Y su vez un mejoramiento da lugar a extender la vida útil del pavimento empleando una superficie de rodamiento más segura reduciendo el presupuesto vehicular.

Alcocer (2018), nos dice que la Rehabilitación de los pavimentos flexibles consiste en cambiar las propiedades de la estructura del pavimento, teniendo buena transitabilidad y serviciabilidad. quedando en buenas condiciones la infraestructura vial. Previo a esto se lleva a cabo con la reconfiguración, compactación, escarificación e imprimación.

Por otro lado, Bravo (2022), sustenta que la duración del estado del pavimento es entre los 15 a 20 años, esto se da debido evaluaciones constantes para observar en que condición se encuentra, para poder brindar un plan de mejoramiento y rehabilitación de la calzada, lo que permitirá ser más duradera para la transitabilidad de los usuarios. Con el avance de nuestra investigación, la propuesta para la intervención se conseguirá mediante los resultados aplicando los métodos PCI y VIZIR y el proceso correspondiente se detallará en el siguiente capítulo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación

Tipo de Investigación

Es de tipo aplicada debido a que nos indica que mediante la evaluación de metodologías se darán soluciones a las necesidades de un problema que se dan debido a una realidad específica o en un lugar determinado.

Según Lozada (2014), la investigación de tipo aplicativo indaga de manera directa los conocimientos ante las dificultades que sucede en la sociedad. Es por ello, que se refiere a los descubrimientos tecnológicos, teorías y resultados que presenta una investigación.

Diseño de Investigación

El tipo diseño será no experimental ya que se desarrolla sin llegar a manipular ninguna de las variables, y observar el tipo de instrumentos que se van a utilizar para luego dar un análisis acerca del problema.

Dzul (2010) nos dice que se ejecuta sin la manipulación de las variables. Donde solo observa detenidamente cada una de las variables, sucesos o contextos, para lograr interpretarlo y poder llegar a una conclusión.

3.2 Variables y Operacionalización

Según Silvestre (2020) La operacionalización de las variables se basa en el desarrollo de las desagregaciones de los elementos menos específicos, hasta llegar al nivel más específico, mediante hechos que se producen de la realidad que se puedan observar, recoger, valorar, es decir, sus indicadores. Es decir, es el proceso metodológico mediante el cual el investigador sostiene desde lo teórico a lo práctico, detallando en cómo se evalúan las variables seleccionadas.

Variables:

- Metodología PCI
- Metodología VIZIR

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Villasis, Miranda y Arias (2016) define que el estudio de la población es un grupo de componentes definidos, limitado y accesible, que conformara parte del estudio de la muestra; cumpliendo con una serie de características establecidas.

En el presente proyecto de investigación, nuestra población la constituye un pavimento flexible de una longitud de 2 Km en la Av. Los Diamantes, distrito Piura, Provincia Piura y Departamento Piura.

Criterios de Inclusión

Mediante la evaluación del pavimento flexible de la Av. Los Diamantes, el cual cuenta con fallas superficiales contando con 2 Km.

Muestra

Rojas (2017), es una subpoblación con distintos modelos de muestreo, donde la calidad del estudio dependerá del cual seleccionemos.

Con la finalidad en detallar una buena evaluación superficial del pavimento para obtener resultados más precisos se estudiará toda la población, con una distancia de 2033 m en la Av. Los diamantes – Piura aplicando el método PCI y Vizir del pavimento flexible.

Muestreo

Manterola y Otzen (2017), sustentan que cuando el muestreo es no probabilístico su estudio dependerá en características y criterios que el investigador tome en cuenta, esto se puede deducir que tengan poca validez y confiabilidad; debido a que este modelo de muestra no se fundamenta probabilísticamente.

El muestreo referente a nuestro proyecto es no probabilístico por lo que se considerará a toda la muestra de los 2 Km de la Av. Los Diamante – Piura, en donde los investigadores seleccionaran cada elemento de estudio de la zona, aplicando el método PCI y VIZIR para la evaluación del pavimento flexible.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Arias (2020), determina que la técnica de investigación como fuente de recolección de datos, así como también estrategias mediante el cual se construye el conocimiento requerido para la investigación, por otro lado, el procedimiento abarca a las condiciones de su condición. La técnica proporciona normas para que cada uno de los pasos para la realización de la investigación tenga un orden, así como también proporciona instrumentos para la recolectar la información, clasificación, medición, análisis y correlación siendo estos de gran ayuda para recopilar la información.

En el trabajo de investigación está orientada mediante las diferentes técnicas que son:

- Técnica de observación, donde se visitará la zona a estudiar para recorrer el tramo a estudiar, esto con la finalidad de reconocer los daños en la superficie del pavimento, así como también determinar su condición actual de su estado de las fallas presentes.
- Técnica documental, se dará mediante los modelos que encuentran en los manuales del PCI y del VIZIR ya que realizaremos un análisis comparativo de acuerdo a los resultados que nos brinde cada método para poder intervenir y ofrecer soluciones.

Instrumentos

Baena (2017, p.46), afirma que los instrumentos son elementos, mediante el cual se extrae la información de los mismos, en cada instrumento se diferencian dos aspectos: una forma y contenido. Siendo la forma el tipo de aproximación que se determina con lo empírico y el contenido es donde se especifica los datos concisos que se necesitara conseguir, para ello se realiza una serie de ítems resultando ser los indicadores en forma de preguntas, de los elementos a observar. Dando como resultado un trabajo ordenado, sistemático.

- Formatos de la metodología PCI, guiándonos del modelo de registro se determinarán que fallas presenta el pavimento del tramo de la zona a estudiar.
- Formatos de la metodología VIZIR, donde se documentará los datos obtenidos de los deterioros encontrados en el tramo de estudio del pavimento.
- Hojas de cálculo de Excel, mediante este programa se recolectará los datos llevándose a cabo el proceso de análisis y así obtener la información mediante la

comparación de ambos métodos.

- Programa S10 (costos y presupuestos), mediante este programa se realizará el presupuesto según tipo de intervención que necesite.

Tabla 06: Técnicas e instrumentos en base a los objetivos

Objetivos específicos	Población	Muestra	Técnica	Instrumento
Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación del método PCI en la Av. Los Diamantes-Piura-2022	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Observación	-Formato del método PCI. -Hoja de cálculo Excel.
Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación del método VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-2022	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Observación	-Formato del método VIZIR.
Describir el tipo de mejoramiento que necesita el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-2022	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Análisis documental	-Formatos del método PCI y VIZIR -Hoja de cálculo Excel

Establecer un presupuesto para el mejoramiento del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Tramo de la Av. Los Diamantes, distrito Piura, con longitud de 2Km.	Análisis documental	-Programa S10 (costos y presupuestos)
---	---	---	---------------------	---------------------------------------

Fuente: Realización propia, 2022.

3.5 Procedimientos

El presente proyecto llevara a cabo sus procedimientos correspondientes tanto en campo como en oficina, lo cual abarcará el pavimento en la zona de estudio.

Mediante el desarrollo en campo se tomarán las prevenciones y seguridad necesarias, para evitar algún inconveniente en el transcurso de la investigación. En tanto a la observación, será evaluando el tramo de la vía establecida, mediante las áreas y medidas según las fallas que presente el pavimento, lo cual empieza y finaliza con medidas referentes. Es así que con la recopilación de información que presente el pavimento ya sea, daños actuantes, tipos de fallas, nivel de rigidez y la zona perjudicada se evaluara mediante el modelo que presentan los manuales de PCI y VIZIR.

Con los logros obtenidos de la zona, se llevará a cabo el estudio de los datos teniendo como finalidad evaluar y determinar el estado actual del pavimento, esto mediante la metodología del PCI y VIZIR lo cual nos permitirá establecer el promedio del daño que presenta la superficie de la vía y así poder elaborar un presupuesto para el mejoramiento del asfalto y finalmente, se determinará qué tipo de intervención se dará según los resultados que se obtendrán de ambos métodos.

3.6. Método de análisis de datos.

La investigación, en su avance de análisis de datos se utilizarán gráficos curvilíneos y formatos de registro el cual serán obtenidas según lo que constituye el manual del PCI

en pavimentos flexibles, así como también se contarán con fichas de registro de datos mediante el método VIZIR.

Mediante Microsoft Excel (hoja de cálculo) se llevará más a detalle el análisis de los datos que obtendremos por ambos métodos y estos se representa mediante gráficos circular y de líneas, tablas de registro, así mismo mediante el programa S10(costos y presupuestos) se elaborará un presupuesto para el mejoramiento del pavimento flexible; esto mediante las muestras obtenidas en cada sección del tramo de la vía.

3.7. Aspectos éticos.

Esta investigación está basada en aspectos éticos fundamentales de acuerdo a los lineamientos metodológicos del proyecto e universidad. La utilización de la NORMA ISO 690 para la redacción de las citas que empleamos como referencias de acuerdo a nuestro tema con diferentes autores. Además, la elaboración del presente proyecto se desarrolló con la autenticidad de los datos recolectados en la zona, junto con definiciones en base a teorías referentes al tema de investigación. Los investigadores recorrerán la zona a estudiar con el fin de recolectar información del estado actual del pavimento para emplear esa información mediante las metodologías PCI y VIZIR, teniendo todas las medidas de seguridad para evitar interrupciones en el desarrollo de la investigación.

IV. RESULTADOS

Se planteó como objetivo general realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes Piura- Piura, 2022, lo cual cuenta con las siguientes especificaciones:

Generalidades:

- ✓ **Ubicación:** La avenida Los Diamante- Piura se encuentra interceptada entre la Avenida Raúl Mata la Cruz y Avenida Ramon Romero
- ✓ **Distancia de la calzada** : 2033 m
- ✓ **Total, de la vía** : 1
- ✓ **Cifra de carriles** : 2
- ✓ **Ancho promedio de la calzada** : 6.90 m
- ✓ **Nivel flujo de tránsito** : Medio

Procedimiento:

En primera instancia, se realizó la evaluación mediante el método de la observación utilizando el método del PCI, también la ejecución de los cálculos de las unidades recolectados según nuestro muestreo, el área afectada esta entre el margen de 230 ± 93 m². La avenida tiene 2033 m, con un ancho promedio de 6.90 m, se interpuso un límite entre la longitud con el ancho de la calzada siendo este de 33.33 m, para después comparar entre las dos metodologías tanto para los resultados del PCI como para el VIZIR. Se logró 61 unidades de muestreo.

En nuestra zona de estudio se empleó una medición de calzada a cada 33.33 m por muestra, el cual inicia en la PR. 0+000 y finaliza en la PR. 2+033, por consiguiente, se empleó el método observacional y de esta manera evaluar la superficie del pavimento con los formatos establecidos, recolectando los datos de cada muestra y ficha de análisis documental, asimismo, se determinó los tipos de fallas, el grado de severidad y el total del área afectada.

Con la recolección de los datos en campo, se calculó el índice de condición del pavimento (PCI) de todas las unidades obtenidas, por ejemplo, la U4

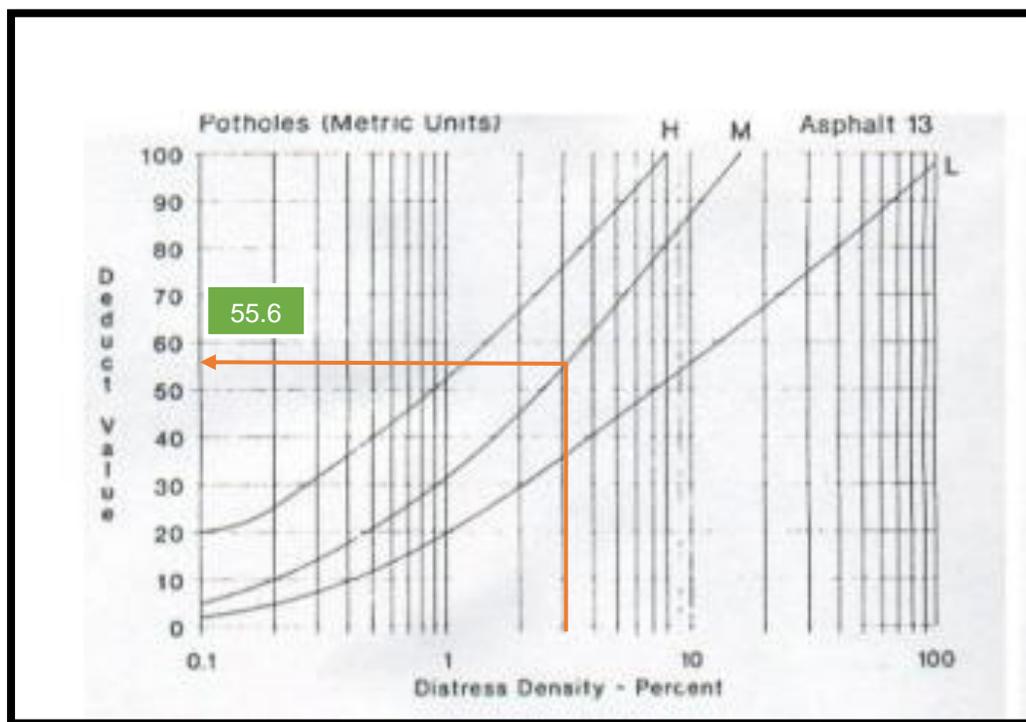
Tabla 10: Registro de datos obtenidos del PCI.

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H			42.50		42.50	18.5%	32.4	
13	M			7.70		7.70	3.4%	55.6	
19	M	2	50			52.00	22.6%	24.1	
19	H	4.00	4.20			8.20	3.6%	25.7	
Numero maximo admisible						5.08			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Para hallar la densidad (%) de cada una de las fallas, se realiza la división entre la cantidad parcial y el área total, y para obtenerlo en porcentaje, este valor se multiplica por 100. Y para hallar los valores deducidos “VD” de severidad, el análisis se realiza mediante ábacos de curva en pavimentos flexibles, por ejemplo, en la falla 13 (huecos) su “VD” es de 55.6, la cual se aprecia en la figura:

Figura 02: Valor deducido de la falla de huecos.



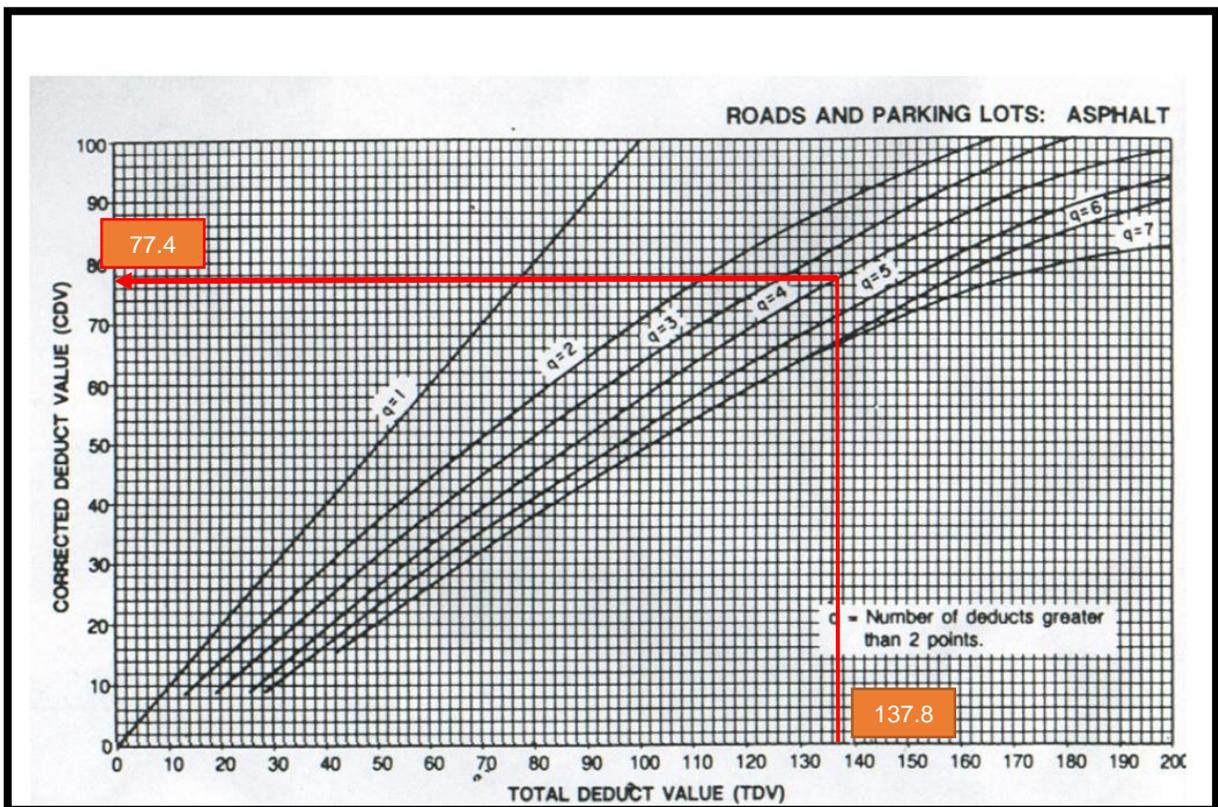
Fuente: (Vásquez, 2002).

Este procedimiento se continuó realizando en todas las fallas obtenidas en campo. Luego se calculó el valor deducido más alto admisible “mediante la ecuación $m=1+9/98*(100-HDV)$, donde HDV es el valor deducido máximo, por ejemplo: $m=1+9/98*(100-55.6) = 5.08 \approx 5.1$, el valor “m” es menor se efectúa con un total de valor obtenidos.

Por consiguiente, para realizar el valor de “q” se considera de mayor a menor de acuerdo a la cantidad de valores deducidos (VD), tal como se representa en el siguiente ejemplo: $q = 4$, luego se suma el total de todos los valores deducidos considerándose VDT, teniendo en cuenta el termino de disminuir a 2.00 el número menor de los VD.

Después, para hallar el CDV, se da entre VDT y el “q”, utilizando el ábaco presentado en la siguiente figura:

Figura 03: Cálculo del valor deducido corregido “CDV”



Fuente: (Vásquez, 2002)

Tabla 11: Resultado del valor reducido corregido “CDV”

PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	55.6	32.4	25.70	24.1		137.8	4	77.4	
2	55.6	32.4	25.70	2.00		115.7	3	71.8	
3	55.6	32.4	2.00	2.00		92	2	66	
4	55.6	2.00	2.00	2.00		61.6	1	60.3	
PCI						22.60			
CLASIFICACIÓN						MUY MALO			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Finalmente, se realizó el cálculo del valor de PCI, donde se le resta a 100 el número mayor del CDV, por ejemplo, en la U4, para el $PCI = 100 - 77.4 = 22.6$, y según la clasificación establecido en el manual del PCI se clasifica en una condición “Muy Mala”, y así para todas las muestras recolectadas se realizó el mismo procedimiento, hallando el valor promedio del PCI.

Mediante el método Vizir se realizó su cálculo de acuerdo a las unidades, siendo su longitud establecida para su método de análisis de 100 metros, el cual para los 2000 metros se empleó 20 unidades de muestreo, para poder así evaluar el tramo del pavimento de la avenida Los Diamantes. En campo se deriva a tomar las unidades de muestra cada 100 metros, iniciando en la PR 0+000 y finalizando en la PR 2+000. Además, se observó los detalles de cada muestra haciendo uso del formato de la metodología Vizir, donde se recolectaron datos mediante la ficha documental, señalando los tipos de fallas en tipo A y del tipo B, asimismo, se analizó la extensión y gravedad de acuerdo a como se muestra en lo siguiente:

Tabla 12: Registro de datos obtenidos de la metodología VIZIR

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	EX	33.33	33.33	33.33				99.99	1	14.49
A	DL	2.50						2.50	2	0.36
B	DM	3.00	5.00					8.00	2	1.16
B	PU	33.33	33.33					66.66	3	9.66
A	FLF	10.00	10.00					20.00	1	2.90
B	FB	3.00						3.00	1	0.43

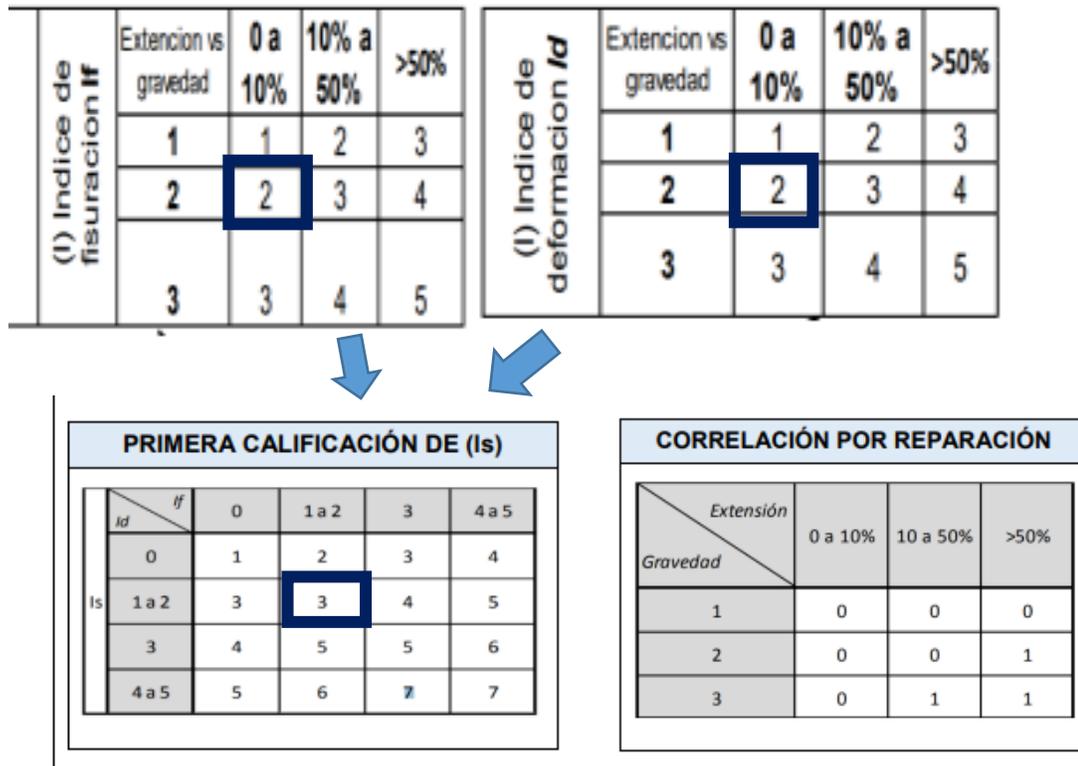
Fuente: Elaboración propia, 2022

Para determinar el deterioro superficial (Is) se lleva a cabo mediante el registro de datos obtenidos en la zona de estudio, esto en cada muestra. En la presente tabla, se calculó el (Is) tomando como ejemplo a la unidad 15, Para hallar la extensión (%). El total de cada falla se divide entre el área total de la muestra y finalmente su resultado se multiplica por 100 para obtener su valor en %. En este ejemplo, la falla Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM), tiene una severidad mediante el cual se determina su gravedad final, siendo su fórmula:

$$G = \frac{L1+2L2+3L3}{L1+L2+L3} \Rightarrow G = \frac{3.00+2(0)+3(5.00)}{5.00+3.00} = 2$$

El valor obtenido en G alcanzo una gravedad $G < 2.25$ seguido a ello procedemos a dejarlo en 2, hallamos el índice de (If) así como también su índice de deformación (Id), estos resultados se obtienen debido a los valores de gravedad, así como también su extensión de fallas. Finalmente, para encontrar el primer valor Is, va relacionado con los valores If y Id.

Figura 04: Hallar los valores de Índice superficial (Is)



Fuente: Córdoba, 2021

Según el método Vizir para realizar la U15 el Is= 3 donde su rango obtenido se llega a clasificar en un estado “Regular”, este procedimiento se realizó en cada una de las muestras obtenidas en campo y al final la cantidad total del “Is” va a ser el término medio de todos los “Is”.

Por consiguiente, como primer objetivo específico determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022

Procedimiento:

Se realizó la identificación de las fallas para luego levantar observaciones de cada una en el lugar de estudio del tramo la avenida Los Diamantes, esto según los formatos encontrados en los manuales del PCI y VIZIR, para este procedimiento se empleó el análisis documental, lo cual nos permitió saber sus características y severidad de las

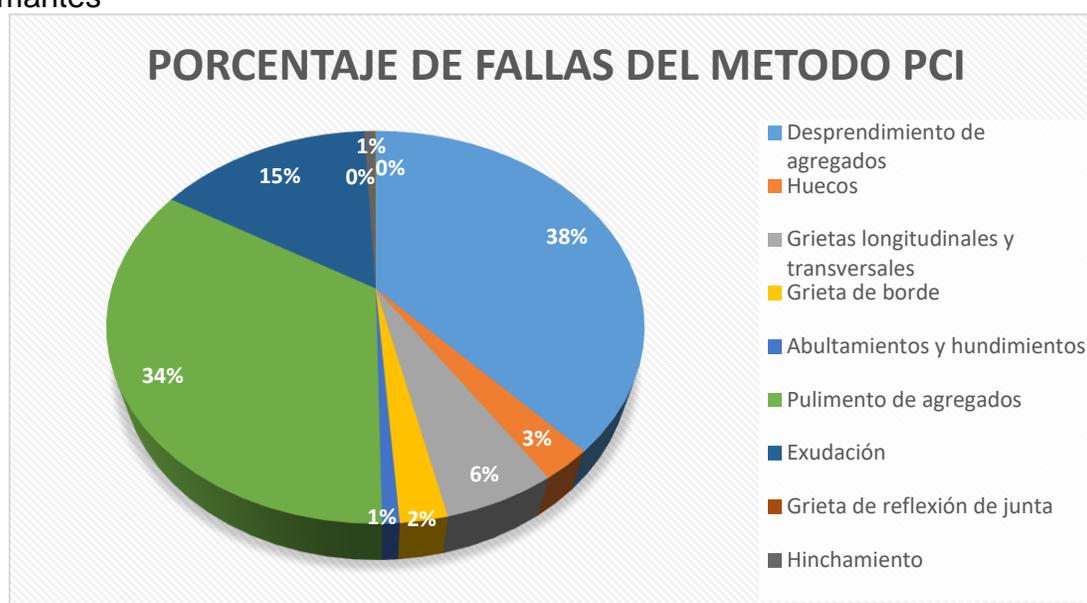
fallas, de esta manera también nos ayudó a determinar su tipo de daño al que pertenece, asimismo se empleó la técnica observacional para la determinación de las longitudes diarias en cada muestra, y de esta manera calcular el nivel de clasificación en cada una de sus unidades de muestreo del tramo la avenida Los Diamantes.

Tabla 13: Fallas encontradas según el método PCI en la avenida Los Diamantes-Piura-Piura

AVENIDA LOS DIAMANTES	
FALLA	ÁREA AFECTADA
Desprendimiento de agregados	1367.58
Huecos	93.20
Grietas longitudinales y transversales	203.11
Grieta de borde	85.25
Abultamientos y hundimientos	30.76
Pulimento de agregados	1218.51
Exudación	553.29
Grieta de reflexión de junta	0.40
Hinchamiento	27.07
Desplazamiento	2.80

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 05: Porcentaje de fallas mediante el método PCI de la avenida Los Diamantes



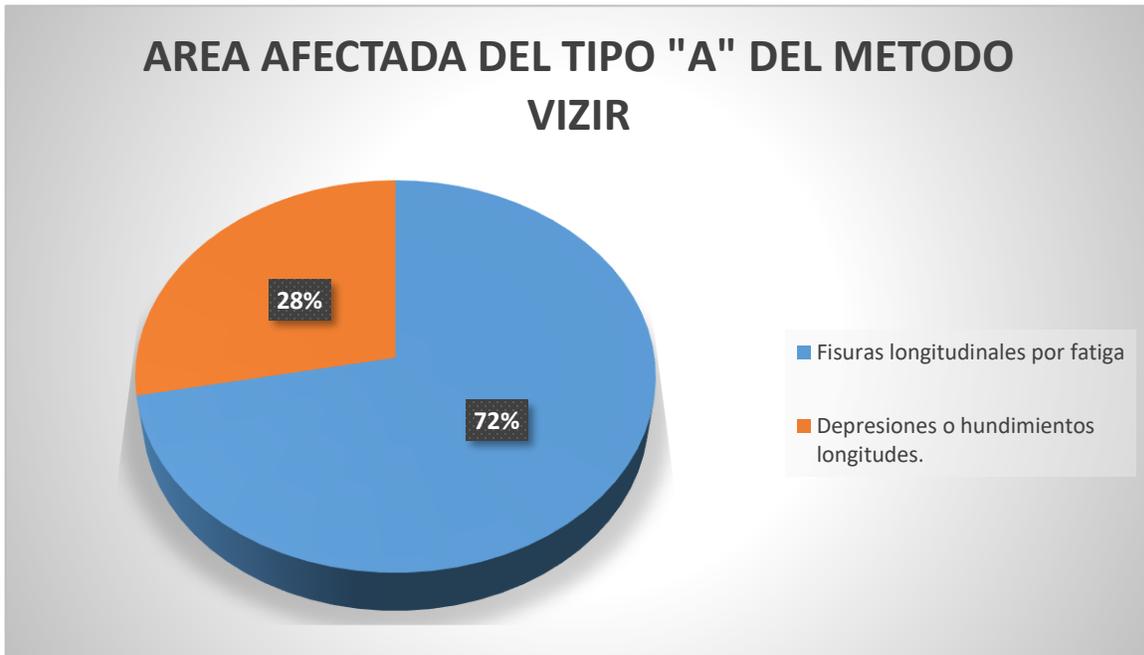
Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 14: Presentación de las fallas tipo A según el método del VIZIR

AVENIDA LOS DIAMANTES	
FALLA TIPO A	AREA AFECTADA
Fisuras longitudinales por fatiga	190.31
Depresiones o hundimientos longitudinales	67.26

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 06: Porcentaje del área de las fallas del Tipo A del método VIZIR



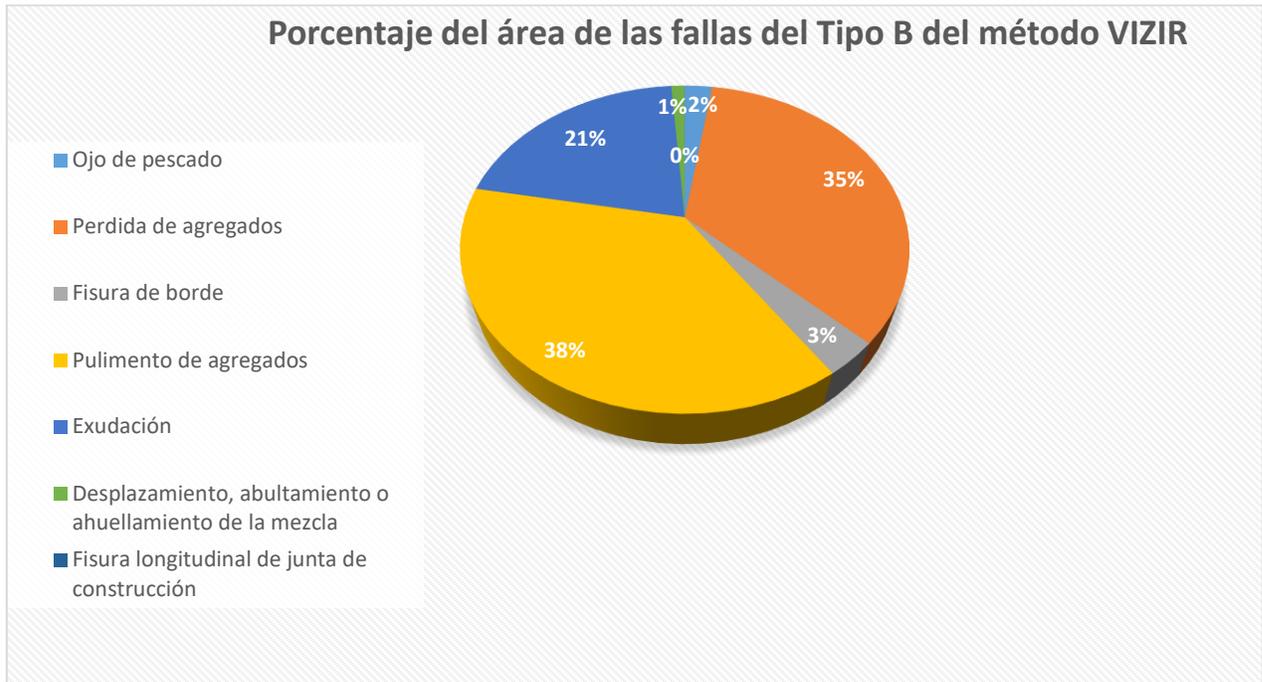
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 15: Presentación de las fallas del tipo B del método VIZIR

AVENIDA LOS DIAMANTES	
FALLA TIPO B	AREA AFECTADA
Ojo de pescado	58.20
Perdida de agregados	849.82
Fisura de borde	82.35
Pulimento de agregados	916.54
Exudación	509.12
Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	28.29
Fisura longitudinal de junta de construcción	0.40

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 07: Porcentaje del área de las fallas del Tipo B del método VIZIR



Fuente: Elaboración propia, 2022

Interpretación:

En base con la metodología PCI se obtuvo resultados tal como se establece en la figura 07 según las fallas resaltantes en el tramo de la avenida Los Diamantes, esto sustenta con un 38% en Desprendimiento de agregados, un 34% en pulimento de agregados, asimismo un 15% de exudación, un 6% de grietas longitudinales y transversales, también un 3% de huecos, así como un 2% en grieta de borde y 1% en hinchamiento y desprendimiento de agregados.

En la figura 08, en la metodología Vizir de las fallas de tipo A se encontró más destacada en el tramo de la avenida Los Diamantes son Fisuras longitudinales por fatiga con un 72% y en Depresiones o hundimientos longitudinales en un 28%.

Por consiguiente, en la figura 09 se tiene como resultado de las fallas de tipo B del método Vizir, se tiene como más predominante la falla de Pulimento de agregados con un 38%, en pérdidas de agregados con un 35%, en la falla exudación con un 21%, un 3% en la falla fisura de borde, y un 2% en ojo de pescado y finalmente un 1% en la falla de desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de la mezcla.

Por lo tanto, en ambas metodologías su evaluación son desprendimiento de agregados y fisura longitudinales por fatiga en el tramo de la avenida Los Diamantes, en cambio para delimitar mediante el manual de la metodología PCI se tiene presente las 19 fallas de pavimentos asfálticos, sin embargo, para el manual de la metodología VIZIR se toman seis fallas del Tipo A para establecer su índice de deterioro.

Dado a nuestro segundo objetivo, Determinar el nivel de estado que presenta la carpeta asfáltica mediante el estudio de los métodos PCI y VIZIR aplicados en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022, para lograr los resultados obtenidos, fue dado por:

Tabla 16: Clasificación de Rango de las unidades de muestra mediante el método PCI.

AVENIDA LOS DIAMANTE-PIURA-PIURA				
UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA		VALOR PCI	CLASIFICACION
	INICIAL	FINAL		
U1	0+000	0+033.3	3.55	FALLADO
U2	0+033.3	0+066.7	28.80	MALO
U3	0+066.7	0+100.00	30.00	MALO
U4	0+100.00	0+133.3	22.60	MUY MALO
U5	0+133.3	0+166.7	64.00	BUENO
U6	0+166.7	0+200.00	42.00	REGULAR

U7	0+200.00	0+233.3	28.80	MALO
U8	0+233.3	0+266.7	42.80	REGULAR
U9	0+266.7	0+300.00	52.14	REGULAR
U10	0+300.00	0+333.3	63.98	BUENO
U11	0+333.3	0+366.7	64.00	BUENO
U12	0+366.7	0+400.00	63.99	BUENO
U13	0+400.00	0+433.3	40.97	REGULAR
U14	0.433.3	0+466.7	48.42	REGULAR
U15	0+466.7	0+500.00	43.80	REGULAR
U16	0+500.00	0+533.3	14.80	MUY MALO
U17	0+533.3	0.566.7	40.20	REGULAR
U18	0+566.7	0+600.00	41.39	REGULAR
U19	0+600.00	0+633.3	49.80	REGULAR
U20	0+633.3	0+666.7	45.67	REGULAR
U21	0+666.7	0+700.00	42.20	REGULAR
U22	0+700.00	0+733.3	36.90	MALO
U23	0+733.3	0+766.7	62.20	BUENO
U24	0+766.7	0+800.00	52.20	REGULAR
U25	0+800.00	0+833.3	57.49	BUENO
U26	0+833.3	0+866.7	81.60	MUY BUENO
U27	0+866.7	0+900.00	36.30	MALO
U28	0+900.00	0+933.3	62.20	BUENO
U29	0+933.3	0+966.7	71.49	MUY BUENO
U30	0+966.7	0+1000.00	71.98	MUY BUENO

U31	0+1000.0 0	1+033.3	83.97	MUY BUENO
U32	1+033.3	1+066.7	68.99	BUENO
U33	1+066.7	1+100.00	43.98	REGULAR
U34	1+100.00	1+133.3	89.80	EXCELENTE
U35	1+133.3	1+166.7	76.00	MUY BUENO
U36	1+166.7	1+200.00	90.00	EXCELENTE
U37	1+200.00	1+233.3	75.70	MUY BUENO
U38	1+233.3	1+266.7	69.50	BUENO
U39	1+266.7	1+300.00	91.50	EXCELENTE
U40	1+300.00	1+333.3	82.40	MUY BUENO
U41	1+333.3	1+366.7	79.70	MUY BUENO
U42	1+366.7	1+400.00	79.90	MUY BUENO
U43	1+400.00	1+433.3	83.50	MUY BUENO
U44	1+433.3	1+466.7	63.50	BUENO
U45	1+466.7	1+500.00	71.60	MUY BUENO
U46	1+500.00	1+533.3	40.00	MALO
U47	1+533.3	1+566.7	74.00	MUY BUENO
U48	1+566.7	1+600.00	77.50	MUY BUENO
U49	1+600.00	1+633.3	57.50	BUENO
U50	1+633.3	1+666.7	78.00	MUY BUENO
U51	1+666.7	1+700.00	39.00	MALO
U52	1+700.00	1+733.3	69.90	BUENO
U53	1+733.3	1+766.7	67.60	BUENO
U54	1+766.7	1+800.00	35.20	MALO

U55	1+800.00	1+833.3	13.50	MUY MALO
U56	1+833.3	1+866.7	22.00	MUY MALO
U57	1+866.7	1+900.00	22.00	MUY MALO
U58	1+900.00	1+933.3	22.00	MUY MALO
U59	1+933.3	1+966.7	22.00	MUY MALO
U60	1+966.7	2+000.00	22.00	MUY MALO
U61	2+000.00	2+033.3	22.00	MUY MALO

Fuente: Realización propia,2022

Tabla 17: Numero de muestras total de acuerdo a la clasificación del PCI en la Avenida Los Diamantes

CLASIFICACION	N° DE MUESTRAS
Fallado	1
Muy malo	9
Malo	8
Regular	13
Bueno	13
Muy bueno	14
Excelente	3
TOTAL	61

Fuente: Realización propia, 2022

Figura 08: Condición en que se encuentra la Avenida Los Diamantes- según el método PCI



Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 18: Numero promedio de estado mediante el método PCI

TRAMO	PROMEDIO DEL PCI	ESTADO	RANGO
Avenida Los Diamantes	53.22	Regular	55 - 40

Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 19: Clasificación de las unidades de muestra de la metodología Vizir del tramo de la Avenida Los Diamantes-Piura-Piura.

TRAMO AVENIDA LOS DIAMANTES-PIURA-PIURA				
Unidad de muestra	Progresiva		Valor "Is"	Clasificación
	Inicial	Final		
U1	0+000	0+100	2	BUENO
U2	0+100	0+200	1	BUENO
U3	0+200	0+300	5	DEFICIENTE
U4	0+300	0+400	1	BUENO
U5	0+400	0+500	1	BUENO
U6	0+500	0+600	1	BUENO
U7	0+600	0+700	3	REGULAR
U8	0+700	0+800	3	REGULAR
U9	0+800	0+900	3	REGULAR
U10	0+900	1+000	3	REGULAR
U11	1+000	1+100	3	REGULAR
U12	1+100	1+200	2	BUENO
U13	1+200	1+300	1	BUENO
U14	1+300	1+400	1	BUENO
U15	1+400	1+500	3	REGULAR
U16	1+500	1+600	3	REGULAR
U17	1+600	1+700	3	REGULAR
U18	1+700	1+800	3	REGULAR
U19	1+800	1+900	1	BUENO
U20	1+900	2+000	1	BUENO

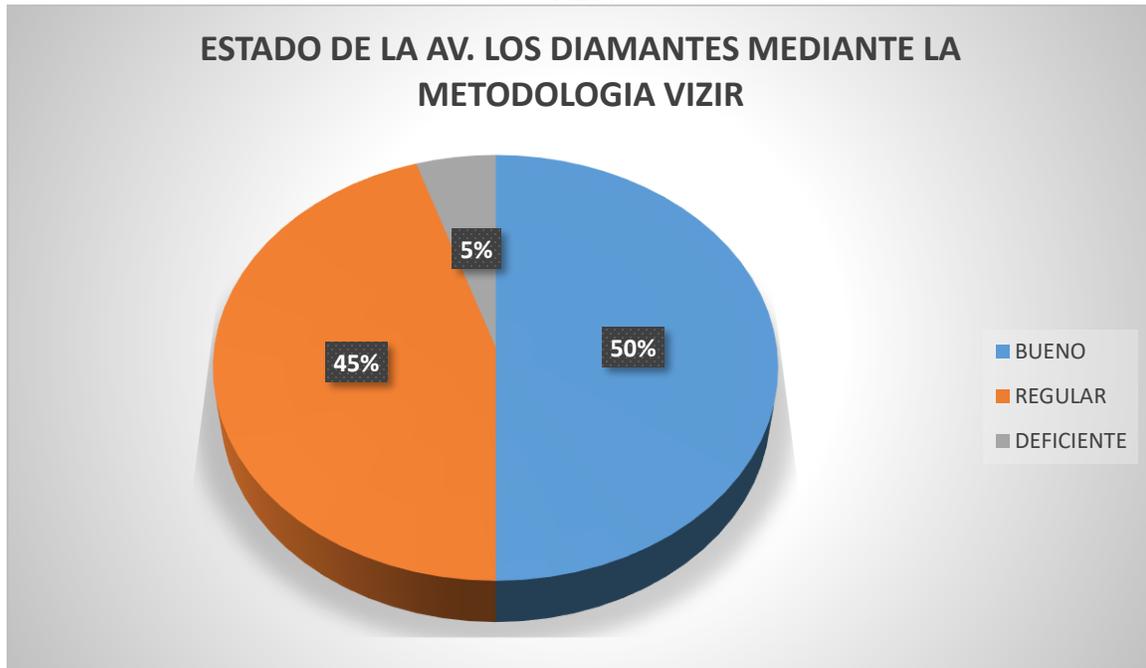
Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 20: Porcentaje del total de muestras de acuerdo a la clasificación del método Vizir en la Avenida Los Diamantes

RANGO (Is)	Clasificación
Bueno	10
Regular	9
Deficiente	1
TOTAL	20

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 09: Estado de la Avenida Los Diamantes- Piura-Piura según la metodología Vizir.



Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 21: Estado del tramo mediante el método Vizir

TRAMO	VIZIR PROMEDIO	ESTADO	RANGO
Avenida Los Diamantes	2.2	Bueno	1 - 2

Fuente: Realización propia, 2022

Interpretación:

De acuerdo a la metodología PCI, el estado que presenta el pavimento de la Avenida Los Diamantes-Piura-Piura, se encuentra en un estado de muy bueno con un 23%, en un estado bueno 21%, en regular estado 21%, muy malo 15%, en malo 13%, en excelentes condiciones 5%, y finalmente con un pavimento fallado 2%. Asimismo, en la tabla 13, podemos observar el promedio del PCI de la avenida Los Diamantes con un 53.12, estableciendo que se encuentra en un estado “Regular”.

Por otro lado, en la metodología VIZIR, del tramo de la avenida Los Diamantes-Piura-

Piura, tiene 50% de sus muestras en una condición de Bueno, 45 % en estado regular, y por último un estado deficiente en un 5%. Es así, que en la tabla 17 se determina el estado en el que se encuentra la avenida Los Diamante mediante el cual tiene su valor “Is” de 2 que corresponde a una clasificación de “Bueno”.

Al final, después de aplicar las dos metodologías obtenemos como conclusión final que el pavimento de la avenida Los diamantes se encuentra en un estado de Regular-Bueno, donde dichos resultados son semejantes a sus unidades de muestras, debido a que los resultados en el PCI son parecidos a los resultados del VIZIR.

Por consiguiente, en el tercer objetivo consiste en equiparar los resultados por medio de las metodologías PCI y VIZIR de la pavimentación asfáltica en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022, tenemos lo próximo:

Interpretación:

Para equiparar las metodologías PCI y VIZIR se elaboró un cuadro comparativo de cada uno de los resultados obtenidos en ambas metodologías en dicho tramo de la avenida Los Diamantes, en cuanto a la clasificación, ambos tienen diferentes parámetros para lo cual el método VIZIR cuenta con tres rangos de calificación y siete resultados, en cambio el procedimiento PCI tiene siete intervalos.

Esta comparación se hizo con la perspectiva en equivalencia en porcentaje.

Tabla 22: Comparación entre los dos métodos PCI y VIZIR dentro del tramo de la avenida Los Diamantes

Avenida Los Diamantes									
METODO PCI					MÉTODO VIZIR				
Unidades de muestras	Progresiva		Valor PCI	Clasificación	Unidades de muestras	Progresiva		Valor "Is"	Clasificaciones
	Inicio	Fin				Inicio	Fin		
U1	0+000	0+033.3	3.55	FALLADO	U1	0+000	0+100	2	BUENO
U2	0+033.3	0+066.7	28.80	MALO					
U3	0+066.7	0+100	30.00	MALO					
U4	0+100	0+133.3	22.60	MUY MALO	U2	0+100	0+200	1	BUENO
U5	0+133.3	0+166.7	64.00	BUENO					
U6	0+166.7	0+200	42.00	REGULAR					
U7	0+200	0+233.3	28.80	MALO	U3	0+200	0+300	5	DEFICIENTE
U8	0+233.3	0+266.7	42.80	REGULAR					
U9	0+266.7	0+300	52.14	REGULAR					
U10	0+300	0+333.3	63.98	BUENO	U4	0+300	0+400	1	BUENO
U11	0+333.3	0+366.7	64.00	BUENO					
U12	0+366.7	0+400	63.99	BUENO					
U13	0+400	0+433.3	40.97	REGULAR	U5	0+400	0+500	1	BUENO
U14	0+433.3	0+466.7	48.42	REGULAR					
U15	0+466.7	0+500	43.80	REGULAR					
U16	0+500	0+533.3	14.80	MUY MALO	U6	0+500	0+600	1	BUENO
U17	0+533.3	0+566.7	40.20	REGULAR					
U18	0+566.7	0+600	41.39	REGULAR					
U19	0+600	0+633.3	49.80	REGULAR	U7	0+600	0+700	3	REGULAR
U20	0+633.3	0+666.7	45.67	REGULAR					
U21	0+666.7	0+700	42.20	REGULAR					
U22	0+700	0+733.3	36.90	MALO	U8	0+700	0+800	3	REGULAR
U23	0+733.3	0+766.7	62.20	BUENO					

U24	0+766.7	0+800	52.20	REGULAR					
U25	0+800	0+833.3	57.49	BUENO	U9	0+800	0+900	3	REGULAR
U26	0+833.3	0+866.7	81.60	MUY BUENO					
U27	0+866.7	0+900	36.30	MALO					
U28	0+900	0+933.3	62.20	BUENO	U10	0+900	1+000	3	REGULAR
U29	0+933.3	0+966.7	71.49	MUY BUENO					
U30	0+966.7	1+000	71.98	MUY BUENO					
U31	1+000	1+033.3	83.97	MUY BUENO	U11	1+000	1+100	3	REGULAR
U32	1+033.3	1+066.7	68.99	BUENO					
U33	1+066.7	1+100	43.98	REGULAR					
U34	1+100	1+133.3	89.80	EXCELENTE	U12	1+100	1+200	2	BUENO
U35	1+133.3	1+166.7	76.00	MUY BUENO					
U36	1+166.7	1+200	90.00	EXCELENTE					
U37	1+200	1+233.3	75.70	MUY BUENO	U13	1+200	1+300	1	BUENO
U38	1+233.3	1+266.7	69.50	BUENO					
U39	1+266.7	1+300	91.50	EXCELENTE					
U40	1+300	1+333.3	82.40	MUY BUENO	U14	1+300	1+400	1	BUENO
U41	1+333.3	1+366.7	79.70	MUY BUENO					
U42	1+366.7	1+400	79.90	MUY BUENO					
U43	1+400	1+433.3	83.50	MUY BUENO	U15	1+400	1+500	3	REGULAR
U44	1+433.3	1+466.7	63.50	BUENO					
U45	1+466.7	1+500	71.60	MUY BUENO					
U46	1+500	1+533.3	40.00	MALO	U16	1+500	1+600	3	REGULAR
U47	1+533.3	1+566.7	74.00	MUY					

				BUENO					
U48	1+566.7	1+600	77.50	MUY BUENO					
U49	1+600	1+633.3	57.50	BUENO	U17	1+600	1+700	3	REGULAR
U50	1+633.3	1+666.7	78.00	MUY BUENO					
U51	1+666.7	1+700	39.00	MALO					
U52	1+700	1+733.3	69.90	BUENO	U18	1+700	1+800	3	REGULAR
U53	1+733.3	1+766.7	67.60	BUENO					
U54	1+766.7	1+800	35.20	MALO					
U55	1+800	1+833.3	13.50	MUY MALO	U19	1+800	1+900	1	BUENO
U56	1+833.3	1+866.7	22.00	MUY MALO					
U57	1+866.7	1+900	22.00	MUY MALO					
U58	1+900	1+933.3	22.00	MUY MALO	U20	1+900	2+000	1	BUENO
U59	1+933.3	1966.7	22.00	MUY MALO					
U60	1+966.7	2+000	22.00	MUY MALO					
U61	2+000	2+033.3	22.00	MUY MALO					
TOTAL DEL PCI			53.22	REGULAR	TOTAL DEL VIZIR			2.2	BUENO

Fuente: Realización propia, 2022

TABLA 23: Valor promedio entre los dos métodos PCI y VIZIR

TRAMO	VALOR PROMEDIO DEL PCI	CLASIFICACION PCI	VALOR PROMEDIO "Is"	CLASIFICACION VIZIR
LOS DIAMANTES-PIURA	53.22	Regular	2.20	Bueno

Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 24: Estandarización de clasificación de las muestras de VIZIR a PCI

PCI		VIZIR		
RANGO PCI	CLASIFICACION	RANGO Is	CLASIFICACION	ESTANDARIZACION VIZIR A PCI
100-85	Excelente	1	Bueno	92.50
85-70	Muy bueno	2		77.50
70-55	Bueno	3	Regular	62.50
55-40	Regular	4		47.50
40-25	Malo	5	Malo	32.50
25-10	Muy malo	6		17.50
10-0	Fallado	7		5.00

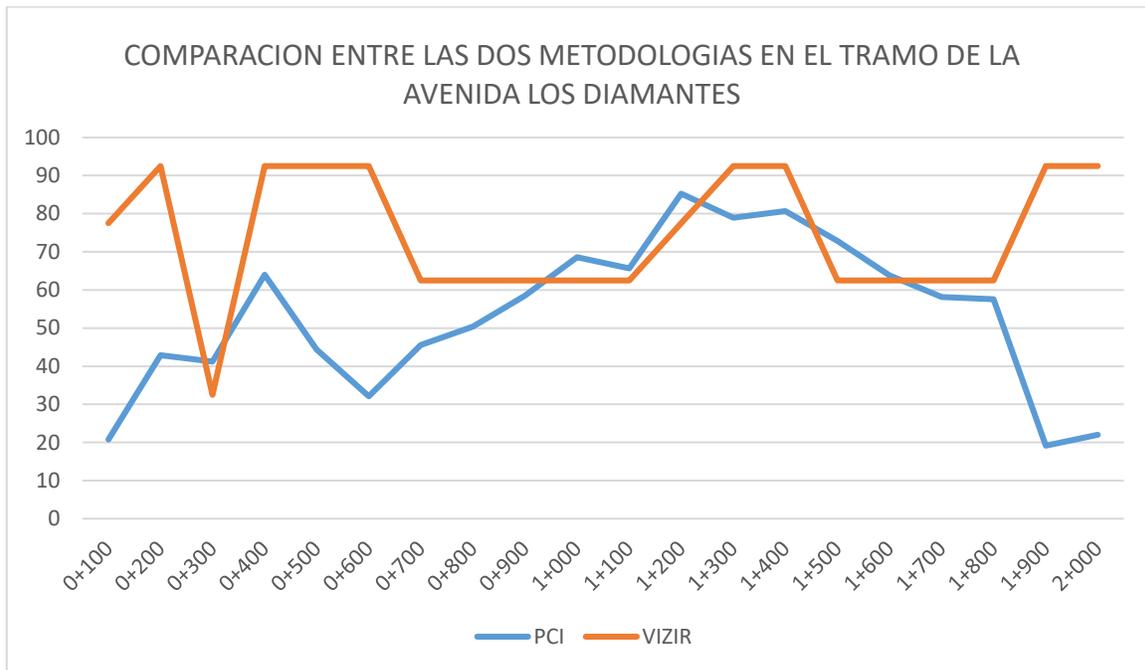
Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 25: Equiparación de los resultados encontrados en avenida Los Diamantes-Piura mediante los dos métodos.

PROGRESIVAS		RANGOS	
INICIAL	FINAL	PCI	VIZIR
0+000	0+100	20.78	77.50
0+100	0+200	42.86	92.50
0+200	0+300	41.24	32.50
0+300	0+400	63.99	92.50
0+400	0+500	44.40	92.50
0+500	0+600	32.13	92.50
0+600	0+700	45.59	62.50
0+700	0+800	50.43	62.50
0+800	0+900	58.46	62.50
0+900	1+000	68.56	62.50
1+000	1+100	65.65	62.50
1+100	1+200	85.26	77.50
1+200	1+300	78.9	92.50
1+300	1+400	80.66	92.50
1+400	1+500	72.86	62.50
1+500	1+600	63.83	62.50
1+600	1+700	58.16	62.50
1+700	1+800	57.56	62.50
1+800	1+900	19.16	92.50
1+900	2+000	22.00	92.50

Fuente: Realización propia, 2022

Figura 10: Modelo de comparación de los dos métodos en la avenida Los Diamantes-Piura



Fuente: Realización propia, 2022

Interpretación:

Los resultados de la tabla 21 podemos apreciar la comparación de las dos metodologías ya mencionadas con anterioridad siendo los valores de los resultados promedios. Es por ello, que la metodología PCI se encuentra en un estado regular, en cambio en el método VIZIR se encuentra en un estado bueno en el tramo de la avenida Los Diamantes-Piura.

Entre estas metodologías lo que le diferencia es en el PCI se encarga de evaluar en base al ancho del pavimento a estudiar, en la presente investigación se hizo el estudio cada 33.3 metros, en cambio en la metodología VIZIR solo evalúa las longitudes de 100 metros, llegando a concluir que el método PCI es el más amplio y específico en tanto a su metodología de análisis.

Del mismo modo, ambos métodos se adaptaron sus resultados del VIZIR y PCI debido a que estos no cuentan con valores equivalentes como se presenta en la tabla número 22, donde se efectuó una suma de ambos valores en cada intervalo y se dividió con el valor de dos, llegando a obtener el resultado equivalente

Por otro lado, en la figura 10 podemos ver los valores de comparación entre las dos metodologías en el tramo de la avenida Los Diamantes-Piura donde las gráficas lineales se mantuvieron paralelas en algunas progresivas obteniendo variaciones mínimas, esto significa que sus primeros resultados de muestreo se aprecian en una buena condición, y otras en una condición regular, es así que en la gráfica correspondiente, el PCI logró ubicarse por debajo del VIZIR, esto debido a que la metodología VIZIR se encarga de evaluar solo daños del tipo “A”, en cambio, el PCI evalúa las fallas estructuras y funcionales, considerando a estas fallas tipo “A” y tipo “B”.

En cambio, se puede apreciar que existe una variación de las secuencias de las líneas que están en forma paralela, esto a causa que en ambas metodologías tienen distintos parámetros en su evaluación. Es así, que se tiene como resultado que la metodología PCI conlleva mucho más tiempo y dedicación, y su análisis es de mayor criterio, es por ello que es más amplio; y el método VIZIR engloba las fallas en su totalidad y así realiza su intervención.

Finalmente, al haber realizado la comparación de ambas metodologías, el manual del PCI, es donde da a saber sus alternativas de solución en cada falla detectada y así establecer su propuesta de intervención, es por ello que decidimos trabajar con la metodología PCI con el fin de aportar una opción de solución.

Por último, el cuarto objetivo es establecer una propuesta de intervención de acuerdo a la comparación de los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022, la cual se obtuvo:

Procedimiento:

En base a los resultados obtenidos de los objetivos anteriores, ayudaran a determinar una propuesta opcional de acuerdo a los rangos de acuerdo a las clasificaciones de los manuales del PCI y del VIZIR, tal como se muestra en lo siguiente:

Tabla 26: Condición del tipo de intervención- método PCI

PCI	CONDICION DEL TIPO DE INTERVENCION
100-85	Mantenimiento de prevención o mínimo
85-60	Mantenimiento de rutina o periódico
60-40	Mantenimiento correctivo
40-25	Rehabilitación - Reconstrucción
25-0	Rehabilitación - Reconstrucción

Fuente: (Medina y De la cruz, 2015)

Tabla 27: Condición del tipo de intervención- método VIZIR

VIZIR	CONDICION DEL TIPO DE INTERVENCION
1-2	Mantenimiento
3-4	Rehabilitación
5-6	Reconstrucción

Fuente: (Morales, 2019)

Tabla 28: Comparación de la condición del tipo de intervención en el tramo de la avenida Los Diamantes-Piura

AVENIDA LOS DIAMANTES						
METODO PCI			METODO VIZIR		CONDICION DEL TIPO DE INTERVENCION	
UNIDAD DE MUESTRA	VALOR PCI	VALOR PCI PROMEDIO	UNIDAD DE MUESTRA	VALOR "Is"	PCI	VIZIR
U1	3.55	20.78	U1	2	Rehabilitación - Reconstrucción	Mantenimiento
U2	28.80					
U3	30.00					
U4	22.60	42.86	U2	1	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento
U5	64.00					
U6	42.00					
U7	28.80	43.24	U3	5	Mantenimiento correctivo	Reconstrucción
U8	48.80					
U9	52.14					
U10	63.98	63.99	U4	1	Mantenimiento rutinario o periódico	Mantenimiento
U11	64.00					
U12	63.99					
U13	40.97	44.40	U5	1	Mantenimiento correctivo	Mantenimiento
U14	48.42					
U15	43.80					
U16	14.80	32.13	U6	1	Rehabilitación - Reconstrucción	Mantenimiento
U17	40.20					
U18	41.39					
U19	49.80	45.89	U7	3	Mantenimiento correctivo	Rehabilitación
U20	45.67					
U21	42.20					
U22	36.90	50.43	U8	3	Mantenimiento correctivo	Rehabilitación
U23	62.20					
U24	52.20					
U25	57.49	58.46	U9	3	Mantenimiento correctivo	Rehabilitación
U26	81.60					
U27	36.30					
U28	62.20	68.56	U10	3	Mantenimiento rutinario o periódico	Rehabilitación
U29	71.49					
U30	71.98					
U31	83.97	65.65	U11	3	Mantenimiento rutinario o periódico	Rehabilitación
U32	68.99					
U33	43.98					

U34	89.80	85.26	U12	2	Mantenimiento rutinario o periódico	Mantenimiento
U35	76.00					
U36	90.00					
U37	75.70	78.90	U13	1	Mantenimiento rutinario o periódico	Mantenimiento
U38	69.50					
U39	91.50					
U40	82.40	80.66	U14	1	Mantenimiento rutinario o periódico	Mantenimiento
U41	79.70					
U42	79.90					
U43	83.50	72.86	U15	3	Mantenimiento rutinario o periódico	Rehabilitación
U44	63.50					
U45	71.60					
U46	40.00	63.83	U16	3	Mantenimiento rutinario o periódico	Rehabilitación
U47	74.00					
U48	77.50					
U49	57.50	58.16	U17	3	Mantenimiento correctivo	Rehabilitación
U50	78.00					
U51	39.00					
U52	69.90	57.56	U18	3	Mantenimiento correctivo	Rehabilitación
U53	67.60					
U54	35.20					
U55	13.50	19.16	U19	1	Rehabilitación - Reconstrucción	Mantenimiento
U56	22.00					
U57	22.00					
U58	22.00	22.00	U20	1	Rehabilitación - Reconstrucción	Mantenimiento
U59	22.00					
U60	22.00					
U61	22.00					
TOTAL, PCI		53.22			Mantenimiento correctivo	Mantenimiento

Fuente: Realización propia, 2022

Tabla 29: Promedio de comparación de condición del tipo de investigación

TRAMO	PCI		VIZIR	
	VALOR PROMEDIO DEL PCI	CONDICIÓN DEL TIPO DE INTERVENCIÓN	VALOR PROMEDIO "Is"	CONDICIÓN DEL TIPO DE INTERVENCIÓN
LOS DIAMANTES-PIURA	53.22	Mantenimiento correctivo	2.20	Mantenimiento

Fuente: Realización propia, 2022

Interpretación:

En la tabla 27 observamos el resultado de la comparación en ambas metodologías y su solicitud de intervención en el tramo de la avenida Los Diamantes, por el cual se aprecia que el pavimento flexible siguiendo el método del PCI da como resultado final una propuesta de mantenimiento, así mismo la metodología VIZIR también recomienda un mantenimiento.

En la tabla número 28, se da a conocer un breve resumen de la comparación en ambas metodologías, siendo estos el total de sus valores promedios de la avenida Los Diamantes, dicho esto se llegó a la conclusión que la categoría y propuesta de intervención es un mantenimiento correctivo, siendo su finalidad de corregir las deficiencias o fallas ocasionadas en su deterioro y asimismo conocer las condiciones en que se encuentra dicha vía.

Por último, se optaron por las categorías establecidas en la metodología PCI, esto a causa de que el método cuenta con clasificaciones de altos rangos, es así que permite realizar su análisis de una forma más confiable, igualmente define su estado superficial y a la vez propone su tipo de mantenimiento, sin embargo, el método VIZIR dispone solo su condición superficial de acuerdo al "Is", definiendo el tipo de clasificación y tipo de mejoramiento.

Conforme con los datos logrados al evaluar el pavimento, se dispuso a realizar un mantenimiento correctivo, el cual para ello se proponen actividades con la siguiente propuesta:

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE UN MANTENIMIENTO PARA CARRETERA

Posteriormente de obtener todos los datos, se continuo con la realización del tipo de intervención que se realizara en dicho tramo de estudio, para esta investigación se eligió el método más eficaz y más exacto es la metodología PCI, es por ello que se eligió por el manual del PCI ya que estos se asignan según el estado de severidad presentes en las fallas, en la avenida Los Diamantes se dispone lo siguiente:

Objetivo de mantenimiento:

Tiene como propósito mantener el estado de conservación, esto por medios de trabajos que aporten a conservar el estado superficial del pavimento, es por ello que el mantenimiento de ser bueno y a la vez permitir a la población una buena comodidad a su servicio al trasladarse de un lugar a otro

Mantenimiento correctivo:

Este procedimiento se ejecuta con la finalidad de corregir las deficiencias estructurales del pavimento, esto se da después de haberse producido su deterioro.

Evaluación de la Vía:

Para realizar esta evaluación se hizo de acuerdo de los dos métodos tanto PCI y VIZIR. Por medio de los resultados se logró detallar las fallas lo cual ayudo a determinar estas actividades a realizar según su tipo de falla, dado a que la metodología propone trabajo de mantenimiento, por ello se tomó en cuenta las recomendaciones brindadas en el manual.

Tabla 30: Severidad y su tipo de intervención de cada falla.

Fallas detectadas	Nivel de Severidad	DESCRIPCIÓN	Tipo de intervención
Desprendimiento de agregados	Medio	Su textura se presente de manera rugosa y ahuecada, ha sufrido perdida de sus agregados y ligantes.	Sello superficial y tratamiento superficial
	Alto	Ha sufrido perdida de ligante y de sus agregados, y el diámetro de sus áreas son menores de 10 mm y su profundidad es menor que 13 mm	Tratamiento Superficial
Huecos	Bajo	Son depresiones cortas que se presentan en la capa superficial del pavimento, estos se generan debido al tráfico que se desprende su superficie.	No se hace nada
	Medio	Se considera cuando la profundidad es menor a 0.25 mm	Parqueo parcial
	Alto	Cuando es mayor a 25 mm.	Parqueo profundo
Grietas longitudinales y transversales	Bajo	Tienen un ancho mayor a 10 mm	No se hace nada
	Medio	Tiene grietas aleatorias a su alrededor	Sellado de grietas
	Alto	Tiene un ancho de 76 mm siendo grietas sin relleno y alrededor del pavimento pequeñas rupturas.	Parqueo parcial o Sellado de grietas
Grieta de borde	Bajo	Presenta agrietamiento y no cuenta con fragmentación.	No se realiza nada
	Medio	Presentan fragmentación y desprendimientos	Sellado de grietas o parqueo parcial
	Alto	Presenta fragmentación en la longitud del borde	Parqueo parcial
Abultamiento y Hundimientos	Bajo	Tiene una baja calidad de transito	No se interviene nada
	Medio	Su tránsito es de una severidad media	Reciclado en frio
	Alto	Tiene una severidad de tránsito alta	Parqueo profundo o parcial
Pulimentos de agregados	Bajo	Esta deficiencia es debido a la reiteración del peso del transporte	No se realiza ninguna intervención
	Medio		Tratamiento superficial
	Alto		Fresado de sobrecarpeta
Exudación	Medio	Es asfalto se adhieren en las	Se aplica arena,

		llantas de los vehículos y de los zapatos	agregados y cilindrado
	Alto	Tiene una alta proporción del asfalto se adhiere a los vehículos	Se realiza la aplicación de arena, agregados y cilindrados
Grieta de reflexión de junta	Medio	Tiene grietas aleatorias a su alrededor	Parqueo profundo parcial
Hinchamiento	Medio	Ocasiona una circulación vial media	No se interviene nada-reconstrucción
	Alto	Causa una circulación vial de alta severidad	Reconstrucción
Desplazamiento	Bajo	Es producido a un desplazamiento longitudinal, siendo así un tránsito de baja severidad.	No se interviene nada- fresado

Fuente: Realización propia, 2022

Continuamente, se llevó a cabo la elaboración de metrado en base a cada falla presente en la avenida, que posteriormente será intervenida debido a su nivel de severidad, esto se muestra en lo siguiente:

Tabla 31: Recopilación del metrado de las áreas afectadas en la avenida Los Diamantes-Piura

REALIZACION DEL METRADO DE LA AVENIDA LOS DIAMANTES-PIURA									
FALLA	UN D	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL
19. Desprendimiento de agregados	m2	M	52.00	13.23	13.23	37.36	35.50	36.86	223.68
			20.50	15.00					
		H	34.50	18.00	8.20	40.50	39.70	36.35	894.36
			22.06	39.50	38.30	37.30	34.80	39.80	
			17.30	40.20	38.92	37.36	40.23	40.23	
			40.23	40.23	40.23	40.23	40.23	38.23	
	39.83	11.90							
13. Huecos	Und	L	3.01	3.80	3.50	5.20	1.00	1.00	17.51
		M	1.50	2.05	7.70	0.55	0.50	0.73	22.04
			5.00	0.51	2.50	1.00			
		H	15.50	2.50	6.10	0.51	0.54	0.60	39.65
			0.73	0.70	0.69	0.87	0.80	7.80	
			0.60	0.50	0.70	0.51			

10. Grietas longitudinales y transversales	m	L	6.00	9.01	10.30	10.40	20.00	9.00	150.41
			10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	
			10.00	10.00	3.50	2.20			
		M	12.00	30.20	10.50				52.70
H	9.00	10.20						19.20	
7. Grieta de borde	m	L	3.00						3.00
		M	2.00						2.00
		H	42.50	10.00	9.00	3.70	7.20	5.20	77.60
4. Abultamientos y hundimientos	m2	L	2.03	1.50	2.11				5.64
		M	3.05	6.00	0.50	3.05	2.50	0.25	17.95
			0.15	0.38	2.07				
		H	0.12						0.12
12. Pulimento de agregados	m2	L	32.01	20.00	30.00	12.00			94.01
		M	3.84	10.50	33.92	36.50	36.50	36.50	354.37
			38.00	35.03	26.50	40.10	39.93	17.05	
		H	39.50	14.01	40.50	40.30	40.80	38.50	796.53
			37.50	39.95	36.96	36.94	40.31	40.30	
			40.30	37.30	36.53	39.51	40.23	40.13	
		40.23	36.50	40.23					
2. Exudación	m2	L	36.50	14.00	36.50	23.50	26.00	39.50	442.06
			39.83	38.33	36.83	38.33			
		M	36.90	36.81	39.33				113.04
		H	36.81	36.81	36.80	37.32			147.74
8. Grieta de reflexión de junta	m	M	0.40					0.40	
18. Hinchamiento	m2	L	3.00	6.00					9.00
		M	1.68						1.68
		H	6.00						6.00
16. Desplazamiento	m2	L	2.80						2.80

Fuente: Elaboración propia, 2022

Las fallas presentes en base a nuestra tabla se aprecian que algunas cuentan con los tres grados de severidad (bajo, medio, alto) siendo estas las grietas longitudinales y transversales, abultamientos y hundimientos, hinchamiento, pulimento de agregado, grieta de borde, exudación y huecos, posteriormente, la falla que solo cuenta con dos niveles de severidad (medio y alto) es desprendimiento de agregado, y finalmente las fallas como el desplazamiento y grieta de reflexión de junta cuentan un solo grado de severidad.

Tabla 32: Realización global del Metrado de la avenida Los Diamantes-Piura

FALLA	UND	SEVERIDAD	CANTIDAD	TIPO DE INTERVENCION
19. Desprendimiento de agregados	m2	M	223.68	SELLO SUPERFICIAL
		H	894.36	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
13. Huecos	und	L	17.51	NO SE INTERVIENE NADA
		M	22.04	PARCHEO PARCIAL
		H	39.65	PARCHEO PROFUNDO
10. Grietas longitudinales y transversales	m	L	150.41	NO SE HACE NADA
		M	52.70	SELLADO DE GRIETAS
		H	19.20	PARCHEO PARCIAL
7. Grieta de borde	m	L	3.00	NO SE INTERVIENE NADA
		M	2.00	SELLADO DE GRIETAS
		H	77.60	PARCHEO PARCIAL
4. Abultamientos y hundimientos	m2	L	5.64	NO SE INTERVIENE NADA
		M	17.95	PARCHEO PROFUNDO
		H	0.12	PARCHEO PROFUNDO
12. Pulimento de agregados	m2	L	94.01	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
		M	354.37	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
		H	796.53	TRATAMIENTO SUPERFICIAL
2. Exudación	m2	L	442.06	NO SE INTERVIENE NADA
		M	113.04	SE APLICA ARENA, AGREGADOS
		H	147.74	SE APLICA ARENA, AGREGADOS Y CILINDRADOS
8. Grieta de reflexión de junta	m	M	0.40	SELLADO DE GRIETAS
18. Hinchamiento	m2	L	9.00	NO SE INTERVIENE NADA
		M	1.68	RECONSTRUCCION
		H	6.00	RECONSTRUCCION
16. Desplazamiento	m2	L	2.80	NO SE INTERVIENE NADA

Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 11: Elaboración del presupuesto para la propuesta de intervención en la avenida Los Diamantes-Piura

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 0201002 EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES - PIURA - PIURA - 2022
 Subpresupuesto 001 MANTENIMIENTO CORRECTIVO
 Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA Costo al 11/11/2022
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE				237,458.87
01.01	OBRAS PROVISIONALES				3,288.14
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 x 2.40 m	und	1.00	1,280.14	1,280.14
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	gb	1.00	2,000.00	2,000.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				3,228.33
01.02.01	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	1.00	725.33	725.33
01.02.02	LIMPIEZA MANUAL	m2	3,208.98	0.78	2,503.00
01.03	SELLADO DE GRIETAS				621.36
01.03.01	SELLADO DE GRIETAS	m	208.51	2.98	621.36
01.04	SELLO ASFALTICO CIE EQUIPO				14,583.42
01.04.01	SELLO ASFALTICO CIE EQUIPO	m2	926.52	15.74	14,583.42
01.05	PARCHEO PROFUNDO				23,859.35
01.05.01	PARCHEO PROFUNDO	m2	199.71	119.47	23,859.35
01.06	SUSTITUCION DE LA CAPA				2,187.29
01.06.01	DEMOLICION DE PARCHEO	m3	0.98	22.10	21.66
01.06.02	PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE	m2	19.48	10.42	202.98
01.06.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	19.48	9.83	191.49
01.06.04	RIEGO DE LIGA	m2	19.48	0.66	12.86
01.06.05	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA P/BACHEO (INC. INSUMOS)	m3	0.98	1,579.92	1,548.32
01.06.06	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (P/BACHEO)	m2	19.48	8.97	174.74
01.06.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES	m3	0.98	35.96	35.24
01.07	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL				189,690.98
01.07.01	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL	m2	2,050.27	92.52	189,690.98
	COSTO DIRECTO				237,458.87
	GASTOS GENERALES (5%)				11,872.54
					=====
	SUB TOTAL				249,323.41
	IGV (18%)				44,878.21
					=====
	VALOR REFERENCIAL DEL PRESUPUESTO				294,201.62

SON : DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL DOSCIENTOS UNO Y 62/100 NUEVOS SOLES

Finalmente, en la figura 11 se muestra la medición de cada una de las fallas de pavimento flexible en la avenida Los Diamantes, así como también una actividad de intervención tales como: Sellado de Grietas, Sellado Asfáltico, Parcheo profundo, Tratamiento superficial y Sustitución de la capa. Por consiguiente, se detalla el presupuesto según la propuesta de intervención siendo este un mantenimiento correctivo en la avenida Los diamantes, correspondiente a un monto de 294,201.62 (DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL DOSCIENTOS UNO Y 62/100 NUEVOS SOLES)

4.1. Contrastación de hipótesis

4.1.1. Hipótesis General

H0: Al establecer la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR, existen diferencias significativas donde se conocerá el estado actual en la Av. Los Diamantes Piura-Piura-2022

H1: Al establecer la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR, no existen diferencias significativas donde se conocerá el estado actual en la Av. Los Diamantes Piura-Piura-2022

Contrastación con antecedente:

Se contrasta según Córdova y Mechato (2019), donde obtuvieron como uno de sus resultados que para ambas metodologías tanto para PCI como VIZIR, estos brindan promedios similares, pero no iguales, ya que en la metodología PCI es más preciso debido a que este describe el estado de la superficie, mientras que en el VIZIR realiza la clasificación del pavimento, según sus fallas estructurales, en cambio PCI engloba tanto fallas funcionales y estructurales.

Decisión:

Mediante los resultados logrados se ha concretado demostrar, que la hipótesis planteada se acepta debido a que se determinó la evaluación superficial de dicho

pavimento, haciendo uso de las técnicas observacional y documental, utilizando los respectivos formatos de cada metodología, donde finalmente se logró evaluar el grado de severidad de cada falla encontrada.

4.1.2. Hipótesis específico H1

H0: Mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR se determinarán el tipo de fallas que presenta el pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes

H1: Mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR no se determinarán el tipo de fallas que presenta el pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes

Contrastación con antecedente:

Se contrasta según Murga y Zerpa (2019), donde emplearon las metodologías PCI y VIZIR, lograron en detalle el nivel de severidad en cada falla es por ello que llegaron a la conclusión de que cada una de las metodologías empleadas tienen diferencias en cuanto a su clasificación, tal como nos indica por el método PCI al momento de realizar su índice de condición se toma el 100% de sus fallas, de las 61 muestras obtuvimos los tipos de fallas como huecos, pulimento de agregados, parcheo, en cambio la metodología VIZIR nos establece que para su determinación de deterioro, solo se establecerá en su fallas estructurales (Tipo A) y funcionales (Tipo B). Llegando así a considerar que su clasificación es poca objetiva con la realidad presente en el pavimento, de las 20 muestras encontramos como fallas a ojos de pescado, desintegración de los bordes del pavimento, bacheos y parcheo.

Decisión:

Se acepta la hipótesis mediante la realización del proyecto de investigación ya que se lograron identificar el tipo de fallas en cada una de la metodología, obteniendo por la metodología PCI las fallas tales como desprendimiento de agregados, grietas longitudinales y transversales, huecos y por el método VIZIR tenemos ojos de pescados y fisuras longitudinales y transversales.

4.1.3 Hipótesis específico H2

H0: Mediante la comparación entre ambas metodologías obtendremos resultados significativamente de acuerdo a la condición del pavimento.

H1: Mediante la comparación entre ambas metodologías no obtendremos resultados significativamente de acuerdo a la condición del pavimento.

Contrastación con antecedente:

Según Bullón (2018), mediante la comparación de sus resultados logrados en su evaluación superficial del pavimento determinaron que la diferencia era notoria en su porcentaje de cada falla, teniendo por parte del PCI en el pavimento cuenta con un estado muy malo con un 61.54 % y en VIZIR les dio un resultado de 61.54 % obteniendo una clasificación de regular. Llegando a la conclusión que, para la determinación de ambas metodologías, estas tienen diferentes clasificaciones, en el PCI se consideran todas las fallas mientras que en el VIZIR considera a las fallas funcionales y estructuras, de igual manera para su clasificación de rango en el PCI es más extensa yendo de 0-100 en cambio para el VIZIR solo considera 3 niveles que van de 0-7.

Decisión:

Mediante los resultados logrados se acepta la hipótesis establecida, por consiguiente, a los resultados logrados en la investigación teniendo por el método PCI con un 53.22 entre el rango de 60-40 teniendo un estado de Regular, y mediante el método VIZIR con un 2.20 entre el rango de 1-2 en un estado de Bueno.

4.1.4 Hipótesis específico H3

H0: Mediante los resultados que obtendremos se elegirá un método que más especifique las fallas sin presentar una propuesta de intervención para la mejora del pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes Piura-Piura-2022.

H1: Mediante los resultados que obtendremos no se elegirá un método que más especifique las fallas y en base a ello se hará una propuesta de intervención para la mejora del pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes Piura-Piura-2022.

Contrastación con antecedente:

Según Córdova y Távara (2021) llegaron a determinar mediante un análisis comparativo de ambas metodologías PCI y VIZIR conllevando a obtener parámetros de evaluación diferentes, en la metodología PCI determinaron que es la más exacta y precisa, y recomiendan para realizar una clasificación en pavimentos, esto a causa de que esta metodología engloba fallas funcionales y estructuras, obteniendo resultados más precisos, en cambio en la metodología VIZIR solo evalúa las fallas estructurales. Finalmente establecieron su alternativa de intervención de acuerdo a la comparación de ambas metodologías, teniendo como resultado un tipo de mantenimiento periódico.

Decisión:

Se acepta la hipótesis establecida, ya que el método PCI fue el método más preciso y exacto para especificar cada una de las fallas obtenidas en campo y es por ello que se hizo una propuesta de intervención para el mejoramiento de la pavimentación, teniendo consigo un mantenimiento correctivo.

V. DISCUSIÓN

Luego de haber aplicado y empleado los dos métodos PCI y VIZIR se dará inicio a la discusión de los resultados logrados con la investigación previa que se tomó en cuenta en esta investigación, después de haber identificado las fallas presentes en la carpeta asfáltica con las metodologías PCI y VIZIR en el tramo de la avenida Los Diamantes-Piura como nuestro primer objetivo, se logró como resultados que haciendo la evaluación con la metodología PCI, los daños más presentes fueron:

Desprendimiento de agregados 38%, pulimentos de agregados con 34%, exudación 15%, grietas longitudinales y transversales 6%, huecos 3%, grietas de borde 2%, abultamientos y hundimientos 1% y hinchamiento 1%, Por consiguiente en la metodología VIZIR, en las fallas presentes en el Tipo A, fueron: Fisuras longitudinales por fatiga 72%, depresiones o hundimientos longitudinales 28%; y en el Tipo B fueron; pulimento de agregados 38%, pérdida de agregados 35%, exudación 21%, fisura de borde 3%, ojo de pescado 2%, desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de la mezcla 1%.

La cual concuerda con (Jimenez,2021), en el cual empleo la metodología PCI donde sus fallas más destacadas fueron; Grietas longitudinales y transversales 29.21%, pulimento de agregados 1.70%, huecos 0.69% por la metodología VIZIR donde las fallas más predominantes fueron: pérdida de agregados 3.87%, pulimentos de agregados 4.61% y exudación 2.26%. Por lo tanto, los daños más resaltantes en el pavimento asfáltico son ocasionado por las cargas que soportan a diario, como el desprendimiento de agregados, grietas longitudinales producidas debido a un proceso constructivo pobre y su condición climática.

Se logro constatar que el método PCI tiene en cuenta cada una de sus fallas y las considera, en cambio el método VIZIR evalúa las fallas del tipo A las cuales son estructurales y las del tipo B son superficiales, por lo tanto, se puede afirmar que la metodología PCI es más precisa ya que mediante su evaluación toma cada una de las fallas logrando identificar su grado de severidad y su alternativa de solución.

En base a nuestro segundo objetivo en determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento asfáltico con la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura, el cual tuvo como resultado que la avenida se encuentra en una condición Regular, debido a que la avenida cuenta con un tránsito de vehículos, camionetas, mototaxis, moto lineal, bus, etc. Es así que el pavimento durante todo el día y la noche recibe cargas constantes debido a que es una avenida demasiada concurrida universidad, instituto, grifo, centro comerciales y urbanizaciones.

Asimismo, la investigación de (Córdova, Távara, 2021) tiene correlación con la investigación ya que se comprobó que en el pavimento flexible mediante el método PCI obtuvimos un resultado de Bueno y en el método VIZIR también está en un estado de Bueno. El resultado de estas fallas es a causa de un tránsito de vehículos de forma permanente siendo una avenida con dos carriles de distintos sentidos.

Por consiguiente, de acuerdo al tercer objetivo tiene como fin de realizar una comparación entre los métodos PCI y VIZIR en la avenida Los Diamantes-Piura, se lograron resultados donde hubo algunas variaciones en algunas muestras debido a que estos métodos tienen un proceso de evaluación donde su muestreo tienen longitudes diferentes, es por ello que la metodología PCI al momento de realizar su evaluación en pavimentos flexible va en base al ancho de la calzada. En nuestro proyecto de investigación nuestro pavimento fue evaluado en una medida de 33.33 metros, mientras que en el método VIZIR su muestra se dio en una longitud de cada 100 metros. Conllevando así, a ser el método PCI el más preciso y exacto.

Además, cada valor son diferentes ya que la metodología VIZIR se basa en evaluar fallas estructurales. Estos resultados tienen concordancia con dicha investigación de (Morales, 2019), en el cual se determinó que la metodología más compleja es el PCI, debido a su análisis, esto conlleva de tiempo en el desarrollo y aplicación de sus cálculos ya que se emplean tabacos y tablas, y su proceso de evaluación se da en secciones cortas en base al manual, en cambio el método VIZIR es un poco más comprensible y su análisis es más fácil, y su análisis es más recomendado para tramos

largos en secciones cada 100 metros, y la obtención de sus resultados son más rápidos.

Asimismo, los resultados de la investigación de (Amaya y Rojas, 2017), da a conocer que ambas metodologías se encargan de evaluar el estado actual del pavimento y para ello tienen diversos criterios para su evaluación y su clasificación, donde el método VIZIR cuenta con dos tipos, tipo A son los estructurales y en tipo B los funcionales, estos no se tienen en consideración para hacer el cálculo superficial I_s , en cambio el método PCI, se justifica cada daño que presenta en la superficie. Es por esto, que dicha metodología es más factible y precisa, podemos decir que la metodología PCI cuenta con rangos para cada clasificación, a diferencia del método VIZIR que no es tan amplio.

Finalmente, en lo que menciona el cuarto objetivo en establecer una propuesta de intervención que a partir de la asimilación entre las metodologías PCI y VIZIR, en la Av Los Diamantes-Piura, que mediante la comparación entre ambos métodos se dio como resultado contar con un mantenimiento, es decir como promedio final un mantenimiento correctivo.

Para llevar a cabo esta intervención se tomó en cuenta los criterios de intervención mediante el método PCI, debido a que este método es más completo y preciso, y cuenta con más rangos de clasificación. Es por ello que dicha metodología dispone un análisis más acertado en su clasificación.

Estas resultantes tienen correlación con el proyecto de (Guevara, 2019), que mediante la comparación que realizaron llegaron a la conclusión que la metodología PCI es la más idónea por ser más detallada y confiable, llega a especificar el tipo de falla como también su intervención, de esta manera efectúa su rango de clasificación en el tramo del pavimento flexible la cual va desde 0 para una superficie que se encuentra fallado y en 100 cuando es un pavimento excelente. Es por ello que en la presente investigación dio como resultado un mantenimiento correctivo mediante lo estipulado

en el manual.

Finalmente, podemos decir que como resultado final en esta investigación se confirma que el método PCI es la más precisa y arroja resultados con mejor interpretación, también llega a considerar todos los daños estudiados, brindándonos dicha información más detallada, es por ello que podemos decir que en comparación con la metodología VIZIR, es la mejor alternativa para hacer una evaluación superficial en la zona de estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. Se estableció que los daños más relevantes presentadas en la pavimentación flexible en la Av. Los Diamantes- Piura empleando el método PCI son: Desprendimiento de agregados con 38%, pulimento de agregados 34% y finalmente; Exudación con 15%, en cambio con la metodología VIZIR las fallas más significativas dentro de la categoría A se encuentra las fallas de fisura longitudinal por fatiga con 72% y depresiones o hundimientos longitudinales con un 28%. Por otra parte, en el tipo B se encuentran las fallas tales como, pulimento de agregados con 38%, pérdida de agregados con 35% y Exudación con 21%, se puede decir que los daños más relevantes en la zona de estudio son el desprendimiento de agregados, esto puede ser a causa de una mezcla de baja calidad, asimismo la falla longitudinal por fatiga la cual se da debido a atracción del asfalto en su interior, conllevando a producir una flexión debido al paso continuo de los vehículos.
2. Se determinó el estado actual de la pavimentación asfáltica de deterioro en el tramo de la Av. los Diamantes-Piura, para ello se hizo uso del manual PCI donde se alcanzó como resultado 53.22, este resultado se logró obtener mediante la suma total de los resultados del PCI entre el total de la cantidad de muestras (61), y dentro el manual PCI se encuentra entre un rango de 55-40 teniendo como una clasificación de "Regular". Además de esto, la metodología del manual VIZIR precisó un "Is" (Índice Superficial) de 2.20 en un rango de 1-2, este también se logra obtener con la suma de todas las cantidades del Is (Índice Superficial) entre la cantidad de muestras (20), determinando su estado de clasificación en "Bueno".
3. Mediante las metodologías PCI y VIZIR, en la avenida Los Diamantes-Piura, se comparó los resultados obtenidos, por la metodología PCI se logró obtener un promedio de 53.22, siendo su estado "regular" y por el método VIZIR se obtuvo un promedio de 2.20, en estado "Bueno". Es por ello que dentro del método PCI

nos arrojó una condición de tipo de intervención, basado en la tabla del manual del PCI ubicándose entre un rango de 40-60 estableciendo un tipo de mantenimiento correctivo, por otro lado, la metodología VIZIR nos arrojó un tipo de intervención que basado en el manual del VIZIR se encontró en un rango de 1-2 dando un tipo de intervención de mantenimiento, debido a ello se lograron obtener muestras similares y otras distintas a causa de que ambas metodologías cuentan con parámetros diferentes en su evaluación, ya que la metodología PCI evalúa los parámetros tanto funcionales como estructurales, tales como huecos y ahuellamiento y en funcionales(superficial) tales como exudación, pulimento de agregados, desprendimiento de agregados y grietas superficiales. Donde se logró obtener los resultados más precisos, por el contrario, el método VIZIR evalúa las fallas estructurales del pavimento tales como ahuellamiento y depresiones o hundimientos.

4. Mediante la comparación de los resultados de los métodos PCI y VIZIR se logró establecer una propuesta de intervención donde de acuerdo al valor promedio establecido de 53.22 , se dio como resultado un mantenimiento correctivo ya que se encuentra entre el rango de 60-40 en la tabla del manual del PCI, es por ello que de esta manera se eligió cada una de las actividades propuestas en el manual del PCI con la finalidad de elaborar el mantenimiento correctivo de acuerdo a su tipo de falla, donde el total del presupuesto se dio un valor de 294,201.62 (DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL DOSCIENTOS UNO Y 62/100 NUEVOS SOLES)
5. Conclusión final: Se realizó la evaluación del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes Piura-Piura, 2022 haciendo uso de las metodologías PCI y VIZIR, empleando en ambas metodologías las técnicas observacional y documental, es así como la evaluación del PCI de la avenida cuenta con 2033 m, con un ancho promedio de 6.90 m, realizando las muestras cada 33.33 m, iniciando desde la progresiva 0+000 hasta las 2+033, una vez recolectados los datos se prosiguió a realizar el cálculo en cada una de las muestras (61), observando el

tipo de daño en la superficie asfáltica, para luego determinar su nivel de severidad (alto, medio y bajo), posteriormente se calculó la densidad (%) y por último se estableció el valor deducido mediante el uso de ábacos, esto en base a los daños presentes. Por otro lado, en la metodología VIZIR medimos cada 100 metros obteniendo un total de 20 muestras, donde se realizó una evaluación mediante la determinación de su índice superficial (Is) para calcular la extensión (%), multiplicando su resultado por 100 y así lograr su valor en porcentaje (%). Para el cálculo de la severidad se aplica una fórmula para hallar su gravedad final, siendo los valores de Is (Índice superficial), relacionados con los valores de If (Índice de fisuración) e Id (Índice de deformación).

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los futuros investigadores realizar la revisión superficial del pavimento durante el día debido a que las fallas son más visibles y se puede realizar de manera más minuciosa. En cambio, si se realiza de noche, no se podrán observar las fallas existentes, alterando los resultados de la evaluación.
- Se recomienda a los estudiantes o profesionales que quieran realizar una evaluación de la superficie del pavimento, empleen la metodología PCI, ya que este determina resultados más precisos, evaluando las fallas tanto funcionales como estructurales, En cambio, la metodología VIZIR se recomienda ser utilizada cuando se realiza un estudio en un pavimento que cuente con una larga longitud, donde su unidad de medida está establecida en muestras de cada 100 metros, de esta manera sus muestras son mucho menores que las del PCI.
- Se recomienda a los transeúntes y conductores tomar las debidas precauciones debido a que en varios tramos se encuentran en estados críticos, lo cual con el paso del tiempo puede aumentar la severidad de estas fallas, esta a su vez ocasionaría accidentes a corto plazo, por otro lado, es una avenida muy transitada debido a que se encuentra ubicada cerca de una universidad, urbanización, un grifo, instituto, etc.
- Se recomienda a las autoridades de la municipalidad de Piura, llevar a cabo el mantenimiento correctivo para el mejoramiento de la avenida Los Diamantes-Piura, con el fin de alargar la vida útil del pavimento, evitando a futuro un alto porcentaje de inversión para su intervención, y así mejorar la transitabilidad tanto en las personas como los vehículos.

REFERENCIAS

PARRA, Ingrid Julieth. Procedimiento estratégico para la detección de daños en pavimentos flexibles en la infraestructura vial del municipio de Fusagasugá mediante las metodologías VIZIR y PCI. Bogotá: Universidad piloto de Colombia, 2018. 126 pp. Disponible en:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/4853/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BRAVO, Miguel. Evaluación superficial de pavimentos asfálticos mediante las metodologías del MTC Perú y PCI. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2020. 223 pp.

Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3895/CIV-T030_10547333_T%20%20%20BRAVO%20REYES%20%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ZEVALLLOS, Rafael. Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017. Universidad Cesar Vallejo, 2018. 102 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16979/Zevallos_GRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PATARROYO, Harrinsson. Evaluación de patologías método VIZIR en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Bagué– Rovira, departamento del Tolima: Universidad cooperativa de Colombia, 03 de octubre de 2019. 144 pp.

Disponible en:

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14577/1/2019_PatarroyoPortela_Evaluaci%C3%B3n_Patolog%C3%ADas_M%C3%A9todoVizir.pdf

MENDOZA, Juan. Análisis comparativo de cuatro metodologías de evaluación superficial de pavimentos flexibles en sectores típicos de las rutas a cargo de la Administración Vial del INVIAS Territorial Meta, módulo 1, grupo 3. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2021, 94 pp [Fecha consulta: 22 de mayo 2022].

Disponible en:

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/81189/1094933669-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COY, Oscar. Evaluación superficial de un pavimento flexible de la calle 134 entre carreras 52ª a 53c comparando los métodos VIZIR Y PCI. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada, facultad de ingeniería, 22 de junio de 2017. 43 pp.

Disponible en:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16508/CoyPinedaOscarMauricio2017.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

DELGADO, Kewin y MORALES, Lilavati. Condición superficial del pavimento flexible con la metodología VIZIR y PCI de la carretera vecinal tramo km 00+00 al km 05+00 de los distritos de la victoria y Monsefú, ubicado en la provincia de Chiclayo - departamento de Lambayeque. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2020. 103 pp.

Disponible en:

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7704/delgado_kw-morales_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

JIMENEZ, Jorge. Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible del Ovalo La Marina Hasta Km 680 - Trujillo. Universidad Privada del Norte. 2021. 212 pp.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27199/Jimenez%20Marreros%20Jorge%20Arturo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

BULLON, Kenneth. Análisis comparativo de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible, Lima - 2018: Universidad Cesar Vallejo. 93 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45984/Bullon_LKM-SD.pdf?sequence=8&isAllowed=y

MORALES, Mayuj. Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca: Universidad Peruana Unión, junio del 2019. 194 pp.

Disponible en:

https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/1956/Mayuj_Tesis_Licenciatura_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MURGA, Christian y ZERPA, Roger. Determinación del estado de conservación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos del PCI y VIZIR en la Avenida Costa Rica y Prolongación César Vallejo, Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego. 2019. 188 pp.

Disponible en:

file:///C:/Users/Angie/Downloads/T_CIV_CHRISTIAN.MURGA_ROGER.ZERPA_PAVIMENTO.FLEXIBLE_DATOS.pdf

CORREO, María y CARPIO, Luis. Evaluación PCI y propuesta de intervención para el pavimento flexible del jirón Los Incas de Piura. Universidad de Piura. 2019. 280 pp.

Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4162/ICI_287.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CORDOVA, Denis y MECHATO, Jessica. Análisis comparativo de los métodos PCI y VIZIR aplicados en el mejoramiento del pavimento flexible de la avenida Circunvalación de Sullana – Piura. 2020. Universidad Cesar Vallejo, 2020. 158 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56220/C%c3%b3rdova_CDM-Mechato_MJE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SÁNCHEZ, Jenny. Evaluación del estado del pavimento de la Av. Ramón Castilla, Chulucanas, mediante el método PCI, Piura: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería, 2017. 147 pp.

Disponible en:

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2919/ICI_234.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CUEVA, Luis y TUME, Luis. Evaluación del pavimento flexible aplicando la metodología PCI en la Avenida Las Casuarinas de la Urbanización Santa María del Pinar de la ciudad de Piura. Universidad Privada Antenor Orrego, 2021. 151 pp.

Disponible en:

https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/8049/1/REP_INCI_LUIS.CUEVA_LUIS.TUME_EVALUACION.PAVIMENTO.FLEXIBLE.APLICANDO.METODOLOGIA.PCI.AVENIDA.CASUARINAS.URBANIZACION.SANTA.MARIAD.PINAR.PIURA.pdf

MECHATO, Jessica y YARLEQUE, Pedro. Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible, utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019. Universidad Cesar Vallejo, 2020. 88 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55764/B_Mechato_MJE-Yarleque_NPL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MOCONDINO, Jhon. *¿Qué son los pavimentos y como se clasifican?*, Artículo Informativo, Colombia, 11 de marzo del 2020.

Disponible en:

<https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-son-los-pavimento-y-c%C3%B3mo-se->

[clasifican-jhonn-jairo-mocondino-r-/?originalSubdomain=es](#)

ALCOCER, Gustavo. Rehabilitación de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas asfálticas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro – 2018, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 232 pp.

Disponible en:

[file:///C:/Users/Angie/Downloads/Alcocer_ZGE%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Angie/Downloads/Alcocer_ZGE%20(2).pdf)

TINEO, Ivellize. Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos PCI y VIZIR para proponer alternativas de mantenimiento – AV. Canto Grande, Lima: Universidad Ricardo Palma, 2019. 312 pp.

Disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2584/CIV_Tineo%20Oropeza%20Ivellise_Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TACZA, Erica y RODRIGUEZ, Braulio. Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado, Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 18 de junio del 2018. 117 pp.

Disponible en:

[file:///C:/Users/usuario/Downloads/Rodriguez%20PB%20&%20Tacza_%20HE%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Rodriguez%20PB%20&%20Tacza_%20HE%20(1).pdf)

VAZQUEZ, Luis. Pavement Condition Index (Pci) para pavimentos Asfálticos y de Concreto en carreteras, Manizales: INGEPAV, febrero del 2002. 90 pp.

Disponible en:

<https://sinavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

CAVELLO, Bryan. Evaluación de los Tipos de Fallas por el método del PCI en el Deterioro Del Pavimento Flexible En La Av. Tomas Valle – Los Olivos, 2019. Universidad Cesar Vallejo. 62 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59817/B_Caballero_SB_S-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALZATE, Zair. Sistema de clasificación de severidad de daños en pavimentos flexibles para determinar posibles intervenciones, Colombia: Universidad EIA, 2019. 103 pp.

Disponible en:

https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/2344/AlzateSair_2019_SistemaClasificaci%F3nDa%F1os.pdf;jsessionid=AD89F442B91FFCE85928DFC7F04613E6?sequence=1

BALLESTEROS, Liuwer. Evaluación y Análisis de deterioros en pavimentos asfálticos mediante la metodología VIZIR – INVIAS 2013 sobre el tramo k 5 + 000 al – k 7 + 000 de la vía que comunica los municipios de Melgar – Icononzo (Tolima), Girardot – Cundinamarca: Universidad Piloto de Colombia, 2018. 184 pp.

Disponible en:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5699/EVALUACI%C3%93N%20Y%20CLASIFICACI%C3%93N%20DE%20DETERIOROS%20EN%20PAVIMENTOS.pdf?sequence=1>

MEDINA, Robert. Evaluación del pavimento flexible por el método PCI y VIZIR, tramo Rejopampa – Chaupelanche, distrito de Chota, Cajamarca-2018, Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 181 pp.

Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37099/Medina_CRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ALATA, Jackelin y RUIZ, Henry. Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado de pavimento flexible de las principales calles Tarapoto – San Martín – San Martín – Perú 2019 de la AA.VV. Dos de febrero - distrito de la banda de Shilcayo, provincia y departamento de San Martín – 2019: UCP (Universidad Científica del Perú), 2019. 124 pp.

Disponible en:

http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/918/INFORME%20FINAL_HENRY%20RUIZ%20PAREDES.pdf?sequence=4&isAllowed=y

CHOQUE, Edson. *Conservación de Carreteras.*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Artículo Informativo, 15 de junio del 2021.

Disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/viaspucp/2021/06/15/boletin-5-conservacion-de-carreteras/>

VALERO, Carlos. Análisis comparativo de costos entre el pavimento flexible convencional y pavimento flexible con base estabilizada con cemento de la vía paso lateral Jaramijó de la provincia de Manabí: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2022. 86 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/5261/1/T-ULVR-4254.pdf>

LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Pichincha, Ecuador, 3 de diciembre del 2014. 6 pp

Disponible en:

<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30/23>

DZUL, Marisela. *Aplicación Básica de los métodos científicos. "Diseño No-Experimental"*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 13 pp.

Disponible en:

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/14902/PRES38.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

QUINTANA, Silvestre. *La operacionalización de variables; clave para armar la tesis.* Tarapoto: Universidad Nacional San Martín de Porres, 13 de mayo 2020. 5 pp.

Disponible en:

<https://unsm.edu.pe/operacionalizacion-variables-silvestre-quintana/>

ARIAS, Jesús; VILLASIS, Miguel y MIRANDA, María. El protocolo de investigación III: la población de estudio, Ciudad de México, México: Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C. Revista Alergia México, 2016. 7 pp.

Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>

ROJAS, Alejandro. Investigación e Innovación Metodológica, 4 de diciembre 2017.

Disponible en:

<http://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio, Chile: Universidad de la Frontera, 2017. 6 pp.

Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

ARIAS, José. Técnicas e instrumentos de investigación científica, Arequipa-Perú: Enfoque Consulting EIRL, diciembre del 2020. 173 pp.

Disponible en:

file:///C:/Users/Angie/Downloads/AriasGonzales_TecnicasEInstrumentosDelInvestigacion_libro.pdf

BAENA, Guillermina. Metodología de la Investigación, México, 2017. 157 pp.

Disponible en:

http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

JIMENEZ, Jorge (2021). Aplicación De Las Metodologías Pci Y Vizir En La Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible del Ovalo La Marina Hasta Km 680 – Trujillo. Universidad Privada del Norte. 212 pág.

Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27199/Jimenez%20Marreros%20Jorge%20Arturo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

AMAYA, Andrés Y ROJAS, Efraín (2017). Análisis Comparativo Entre Metodologías Vizir Y Pci Para La Auscultación Visual De Pavimentos Flexibles En La Ciudad De Bogotá. Universidad Santo Tomas. 158 pág.

Disponible en:

<file:///C:/Users/Angie/Downloads/2017andresamaya.pdf>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de Consistencia

Título de Proyecto de Tesis: "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO MÉTODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV. LOS DIAMANTES-PIURA-2022"		
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERAL	GENERAL	GENERAL
¿Cuál es la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?	Realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando métodos de PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.	Al establecer la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR, existen diferencias significativas donde se conocerá el estado actual en la Av. Los Diamantes Piura-Piura-2022.
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECIFICAS
¿Cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022? ¿Cuál es el estado que presenta el pavimento flexible mediante los	Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.	Mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR se determinarán qué tipo de fallas presenta el pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes

<p>métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?</p> <p>¿Cuál es la comparación de los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?</p> <p>¿Cuál es la presupuesta de intervención de acuerdo a la comparación mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?</p>	<p>Determinar el nivel de estado presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022</p> <p>Comparar los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022</p> <p>Establecer una propuesta de intervención de acuerdo a la comparación de los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.</p>	<p>Mediante la comparación entre ambas metodologías obtendremos resultados significativamente de acuerdo a la condición del pavimento.</p> <p>Mediante los resultados que obtendremos se elegirá un método que más especifique las fallas y en base a ello se hará una propuesta de intervención para la mejora del pavimento flexible en la Avenida. Los Diamantes Piura-Piura-2022.</p>
--	--	---

Anexo 02: Matriz de Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE: METODOLOGIA PCI

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VI. METODOLOGÍA PCI	Según Lizana (2021), un indicador numérico que proporciona una valoración de la condición superficial del pavimento, es decir, mide la condición actual del pavimento usando las fallas observadas en la superficie de la capa de rodadura	La variable será analizada a través de la evaluación del método PCI, se determinarán los resultados de las fallas superficiales del pavimento en los 2 Km de la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022	FALLAS DEL PAVIMENTO	Tipos de fallas en el pavimento	Intervalo
				Grado de severidad en la falla	
			ESTADO DEL PAVIMENTO	Excelente	Intervalo
				Muy Bueno	
				Bueno	
				Regular	
				Muy Malo	
				Malo	
			PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	Tipo de intervención	Intervalo
				Presupuesto	

VARIABLE DEPENDIENTE: METODOLOGÍA VIZIR

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p align="center">VD. METODOLOGÍA VIZIR</p>	<p>Según, Patarroyo (2019), un sistema de por medio del cual se puede calificar la condición superficial de los pavimentos flexibles. Este sistema se caracteriza por dar una clasificación inicial de dos tipos de daños Tipo A daños estructurales y tipo B funcionales.</p>	<p>La variable se evaluará a través del método VIZIR con los datos obtenidos en el pavimento flexible de la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022, mediante nuestra muestra de una distancia de 2033 metros con la finalidad de determinar los niveles y deficiencias del pavimento además conocer la condición actual de serviciabilidad.</p>	<p>FALLAS DEL PAVIMENTO</p>	<p>Niveles de deterioro tipo A</p>	<p align="center">Intervalo</p>
				<p>Niveles de deterioro tipo B</p>	
			<p>ESTADO DEL PAVIMENTO</p>	<p>Bueno</p>	<p align="center">Intervalo</p>
				<p>Regular</p>	
				<p>DEFICIENTE</p>	
			<p>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Tipo de intervención</p>	<p align="center">Intervalo</p>
<p>Presupuesto</p>					

Anexo 03: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FUENTES	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Determinar el estado presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022	Elaboración propia	observación	<ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR • Hoja de cálculo Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el estado actual de la zona en estudio
Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022	Elaboración propia	observación	<ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las fallas que presenta el pavimento flexible.
Comparar los resultados mediante el método PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022	Elaboración propia	Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> • Formatos del método PCI • Formatos del método VIZIR • Hoja de cálculo Excel 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparación de los resultados a través de formatos de los métodos PCI y VIZIR del pavimento.
Establecer una propuesta de intervención de acuerdo a la comparación de los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.	Elaboración propia	Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de cálculo Excel • Programa S10 (costos y presupuestos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer la alternativa del tipo de intervención en el pavimento • Elaborar el presupuesto de la intervención identificada.

Anexo 04: Instrumentos recolectados en campo

Figura 12: Formato de exploración de Índice de condición de pavimentos asfálticos.

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO							
PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA.							
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA		
ZONA	ABSCISA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO					
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
CÓDIGO VÍA	ABSCISA FINAL	ÁREA MUESTREO (m ²)					
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>					
INSPECCIONADA POR			FECHA				
<input type="text"/>			<input type="text"/>				
No.	Daño	No.	Daño				
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.				
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.				
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.				
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.				
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.				
6	Depresión.	16	Desplazamiento.				
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)				
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.				
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.				
10	Grietas long y transversal.						
Daño	Severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad (%)	Valor deducido

Fuente: (Vasquez,2002)

Figura 13: Formato para la obtención del máximo valor deducido corregido

No.	Valores Deducidos									Total	q	CDV
1												
2												
3												
4												

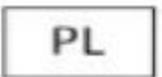
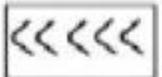
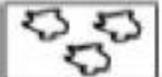
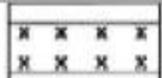
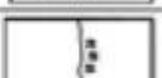
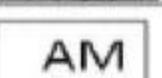
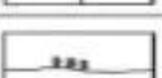
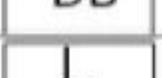
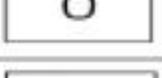
Fuente: Manual del PCI (Vasquez,2002)

Figura 14: Formato B1, Registro de campo, inventario de deterioros es pavimentos asfálticos de carreteras VIZIR

FORMATO B.1 REGISTRO DE CAMPO, INVENTARIO DE DETERIOROS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS VIZIR (INVIAS)										
Nombre de carretera: _____					Proyecto: _____					
PR: _____ al PR: _____		Fecha: _____		Inspeccionado por: _____			Boje: _____ de _____		Kilómetro de Carretera: _____	
Tipo de vía: _____		Tipo de Sección: _____		Ancho (m): _____			Profundidad (cm): _____		Unidad: _____	
Ancho de calzada: _____		Banda (SI/NO): _____		Long. (m): _____			Long. (m): _____		Long. (m): _____	
N° de carriles: _____		Carril Ancho: _____								
PR. Abcías [m]										
DETERIORO TIPO A	Abasamiento	AH	m							Observaciones
	Deposiciones o hundimientos longitudinales	DL	m							
	Deposiciones o hundimientos transversales	DT	m							
	Fisuras longitudinales	FL	m							
	Fisuras piel de cocodrilo	FPC	m							
DETERIORO TIPO B	Fisura longitudinal de junta de contracción	FLJ	m							
	Fisura transversal de junta de contracción	FTJ	m							
	Fisura de contracción Térmica	FCT	m							
	Fisuras Parabólicas	FP	m							
	Fisuras de Borde	FB	m							
	Ojo de Pezado	O	m'							
	Desplazamiento o abultamiento de mezcla	DM	m							
	Pérdida de la pelotilla ligante	PL	m							
	Pérdida de agregado	PA	m							
	Desconocimiento	D	m2							
	Pulverización de agregados	FU	m							
	Erodación	EX	m							
	Afloramiento de mortero	AM	m							
	Afloramiento de agua	AA	m							
	Desintegración de bordes de pavimento	DB	m							
Escalocamiento entre calzada y bermas	ECB	m								
Erosión de las bermas	EB	m								
Segregación	S	m								

Fuente: INVIAS, 2008

Figura 15: Simbología de fallas presentes en un pavimento flexible

Ahuellamiento		Pérdida de película de ligante	
Depresiones o hundimiento longitudinal		Pérdida de agregado	
Depresiones o hundimiento transversal		Descascaramiento	
Fisuras piel de cocodrilo		Pulimento de agregados	
Bacheos y parcheos		Exudación	
Fisuras longitudinales de junta de construcción		Afloramiento de mortero	
Fisuras transversal de junta de construcción		Afloramiento de agua	
Fisura de contracción térmica		Desintegración de los bordes del pavimento	
Fisuras parabólicas		Escalonamiento entre calzada y berma	
Fisuras de borde		Erosión de bermas	
Ojos de pescado		Segregación	
Abultamiento o desplazamiento de la mezcla			

Fuente: Invias, 2008

ANEXO 04: Anexos del capítulo IV- Resultados

- Anexos de los primeros objetivos de la investigación

Objetivo 01: Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.

Figura 16: Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 17: Tramo de la Avenida los Diamante



Fuente: Google Maps

Figura 18: Ubicación de la Avenida Los Diamantes-Piura



Fuente: Google Earth

Tabla 33: Formato para calcular PCI en las unidades de la muestra U1 - U61

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)					
		EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
Proyecto:	" EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES-PIURAPIURA-2022"						
Nombre de la vía:	Avenida los Diamantes - Piura						
Inspeccionada por:	Rios Mendoza Ruth – Sanchez Vilchez Angie						
Fecha:		Unidad de muestreo	U1 – U 61				
Progresiva inicial	0+000	Área de muestreo (m2)	229.77				
Progresiva final	2+000	Calzada	Avenida Los Diamantes				
Nº	Falla			unidad			
1	Piel de cocodrilo			m2			
2	Exudación			m2			
3	Agrietamiento en bloque			m2			
4	Abultamientos y hundimientos			ml			
5	Corrugación			m2			
6	Depresión			m2			
7	Grieta de borde			ml			
8	Grieta de reflexión de junta			ml			
9	Desnivel carril / berma			ml			
10	Grietas longitudinales y transversales			ml			
11	Parcheo			m2			
12	Pulimento de agregados			m2			
13	Huecos			und			
14	Cruce de la vía férrea			m2			
15	Ahuellamiento			m2			
16	Desplazamiento			m2			
17	Grieta parabólica (slippage)			m2			
18	Hinchamiento			m2			
19	Desprendimiento de agregados			m2			
Inventario de fallas existentes							
Daño	severidad	Cantidades parciales			Total	Densidad (%)	Valor deducido
CALCULO DEL PCI							
Nº	Valores deducidos				Total	q	CDV
PCI							
Clasificación							

Fuente: Vásquez Varela,2022

Tabla 34: Calculo del PCI de la muestra U1

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H		5.5	9.00			14.50	6.3%	94.5	
19	H	30.00	4.50				34.50	15.0%	49.9	
Número máximo admisible					1.51					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	94.5	49.9					144.4	2	93.5	
2	94.5	2.00					96.5	1	96.45	
PCI							3.55			
CLASIFICACION							FALLADO			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 35: Calculo del PCI de la muestra U2

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H			2.50			2.50	1.1%	54.8	
13	M			1.50			1.50	0.7%	26.1	
19	H	15.00	3.00				18.00	7.8%	36.5	
Número máximo admisible					5.15					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	54.8	36.5	26.1				117.4	3	71.2	
2	54.8	36.5	2.00				93.3	2	67.8	
3	54.8	2.00	2.00				58.8	1	58.1	
PCI							28.80			
CLASIFICACION							MALO			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 36: Calculo del PCI de la muestra U3

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H	6.1					6.10	2.7%	66.2	
13	M	2.05					2.05	0.9%	29.9	
10	M	12.00					12.00	5.2%	12.11	
Numero máximo admisible					4.10					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	66.2	29.9	12.11			108.21	3	62.34		
2	66.2	29.9	2.00			98.1	2	69.95		
3	66.2	2.00	2.00			70.2	1	70.0		
PCI					30.00					
CLASIFICACION					MALO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 37: Calculo del PCI de la muestra U4

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H			42.50			42.50	18.5%	32.4	
13	M			7.70			7.70	3.4%	55.6	
19	M	2	50				52.00	22.6%	24.1	
19	H	4.00	4.20				8.20	3.6%	25.7	
Numero máximo admisible					5.08					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	55.6	32.4	25.70	24.1		137.8	4	77.4		
2	55.6	32.4	25.70	2.00		115.7	3	71.8		
3	55.6	32.4	2.00	2.00		92	2	66		
4	55.6	2.00	2.00	2.00		61.6	1	60.3		
PCI					22.60					
CLASIFICACION					MUY MALO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 38: Calculo del PCI de la muestra U5

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H	10.00					10.00	4.4%	14.6	
13	H		0.51				0.51	0.2%	25.01	
Numero máximo admisible					7.89					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	25.01	14.6					39.61	2	29.01	
2	25.01	2.00					27.01	1	36	
PCI						64.00				
CLASIFICACION						BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 39: Calculo del PCI de la muestra U6

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	M			0.55			0.55	0.2%	26.4	
19	H	33.30	7.2				40.50	17.6%	54.6	
Numero máximo admisible					5.17					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	54.6	26.4					81	2	58	
2	54.6	2.00					56.6	1	56.3	
PCI						42.00				
CLASIFICACION						REGULAR				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 40: Calculo del PCI de la muestra U7

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	H			0.12			0.12	0.1%	56.7	
12	H	33.3	6.2				39.50	17.2%	0.6	
19	H	33.20	6.50				39.70	17.3%	51.2	
Numero máximo admisible					4.98					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	56.7	51.2	0.6			108.5	3	68.01		
2	56.7	51.2	2.00			109.90	2	71.2		
3	56.7	2.00	2.00			60.70	1	61.4		
PCI					28.80					
CLASIFICACION					MALO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 41: Calculo del PCI de la muestra U8

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	M			3.05			3.05	1.3%	0.61	
12	H	8	6.01				14.01	6.1%	14.3	
13	H			0.54			0.54	0.2%	24.8	
19	H	33.30	3.05				36.35	15.8%	48.3	
Numero máximo admisible					5.75					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	48.3	24.8	14.8	0.49		88.39	4	52.3		
2	48.3	24.8	14.8	2.00		89.9	3	57.2		
3	48.3	24.8	2.00	2.00		77.1	2	55.8		
4	48.3	2.00	2.00	2.00		54.3	1	54.30		
PCI					42.80					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 42: Calculo del PCI de la muestra U9

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H			4.00			4.00	1.7%	9.9	
10	H			9.00			9.00	3.9%	20.9	
13	M			0.50			0.50	0.2%	10.00	
19	H	16.01	6.05				22.06	9.6%	40.9	
Numero máximo admisible					6.43					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	40.9	20.9	10	9.9		81.7	4	46.38		
2	40.9	20.9	10	2.00		73.8	3	46.2		
3	40.9	20.9	2.00	2.00		65.8	2	47.86		
4	40.9	2.00	2.00	2.00		46.9	1	46.3		
PCI					52.14					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 43: Calculo del PCI de la muestra U10

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H	3.7					3.70	1.6%	10	
13	M	0.73					0.73	0.3%	14.9	
13	H	0.6					0.60	0.3%	32.10	
Numero máximo admisible					7.24					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	32.1	14.9	10			57	3	33.01		
2	32.1	14.9	2.00			49	2	36.02		
3	32.1	2.00	2.00			36.1	1	36.01		
PCI					63.98					
CLASIFICACION					BUENO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 44: Calculo del PCI de la muestra U11

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	33.3	7.2			40.50	17.6%	0.64	
13	H			0.73		0.73	0.3%	31.9	
19	M	6.03	7.2			13.23	5.8%	14.50	
Numero máximo admisible					8.85				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	31.9	14.5	0.64			47.04	3	27.4	
2	31.9	14.5	2.00			48.4	2	36	
3	31.9	2.00	2.00			35.9	1	34.02	
PCI					64.00				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 45: Calculo del PCI de la muestra U12

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	33.3	7			40.30	17.5%	0.6	
13	H			0.70		0.70	0.3%	31.9	
19	M	6.03	7.2			13.23	5.8%	14.50	
Numero máximo admisible					8.85				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	31.9	14.5	0.6			47	3	27.8	
2	31.9	14.5	2.00			48.4	2	36.01	
3	31.9	2.00	2.00			35.9	1	34.3	
PCI					63.99				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 46: Calculo del PCI de la muestra U13

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
19	H	33.3	6.2				39.50	17.2%	33.2	
12	H	33.3	6.5				39.80	17.3%	0.65	
13	H			0.69			0.69	0.3%	32.60	
Numero máximo admisible					7.13					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	33.2	32.6	0.65			66.45	3	42.1		
2	33.2	32.6	2.00			67.8	2	59.03		
3	33.2	2.00	2.00			37.2	1	36.3		
PCI					40.97					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 47: Calculo del PCI de la muestra U14

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
7	H	4.6					4.60	2.0%	10	
13	H	0.87					0.87	0.4%	49.6	
Numero máximo admisible					5.63					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	49.6	10				59.6	2	43.7		
2	49.6	2.00				51.6	1	51.58		
PCI					48.42					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 48: Calculo del PCI de la muestra U15

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	33.3	5.3			38.60	16.8%	0.64	
13	H			0.80		0.80	0.3%	31.9	
19	H	33.3	5			38.30	16.7%	52.40	
Numero máximo admisible					5.37				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	52.4	31.9	0.64			84.94	3	53.2	
2	52.4	31.9	2.00			86.3	2	55.8	
3	52.4	2.00	2.00			56.4	1	56.2	
PCI					43.80				
CLASIFICACION					REGULAR				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 49: Calculo del PCI de la muestra U16

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	33.3	4.2			37.50	16.3%	0.62	
13	H			7.80		7.80	3.4%	75.6	
19	H	33.3	4			37.30	16.2%	49.70	
Numero máximo admisible					5.62				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	75.6	49.7	0.62			125.92	3	77.4	
2	75.6	49.7	2.00			127.3	2	85.2	
3	75.6	2.00	2.00			79.6	1	79.6	
PCI					14.80				
CLASIFICACION					MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 50: Calculo del PCI de la muestra U17

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H			0.60		0.60	0.3%	31.82	
7	H			7.20		7.20	3.1%	11.72	
19	H	33.3	1.5			34.80	15.1%	48.60	
Numero máximo admisible						5.72			
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	48.6	31.82	11.72			92.14	3	58.6	
2	48.6	31.82	2.00			82.42	2	59.8	
3	48.6	2.00	2.00			52.6	1	53.02	
PCI						40.20			
CLASIFICACION						REGULAR			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 51: Calculo del PCI de la muestra U18

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H			0.50		0.50	0.2%	24.95	
12	H	33.3	6.65			39.95	17.4%	0.67	
19	H	33.3	6.5			39.80	17.3%	54.72	
Numero máximo admisible						5.16			
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	54.72	24.95	0.67			80.34	3	51.83	
2	54.72	24.95	2.00			81.67	2	58.61	
3	54.72	2.00	2.00			58.72	1	58.5	
PCI						41.39			
CLASIFICACION						REGULAR			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 52: Calculo del PCI de la muestra U19

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	H			0.70		0.70	0.3%	31.25	
7	H			5.20		5.20	2.3%	10.51	
19	H	10.6	6.7			17.30	7.5%	36.41	
Numero máximo admisible					6.84				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	36.41	31.25	10.51			78.17	3	50.2	
2	36.41	31.25	2.00			69.66	2	50.06	
3	36.41	2.00	2.00			40.41	1	40.02	
PCI					49.80				
CLASIFICACION					REGULAR				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 53: Calculo del PCI de la muestra U20

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	30.06	6.9			36.96	16.1%	0.54	
13	H			0.51		0.51	0.2%	24.82	
19	H	33.3	6.9			40.20	17.5%	51.01	
Numero máximo admisible					5.50				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	51.01	24.82	0.54			76.37	3	46.11	
2	51.01	24.82	2.00			77.83	2	53.89	
3	51.01	2.00	2.00			55.01	1	54.33	
PCI					45.67				
CLASIFICACION					REGULAR				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 54: Calculo del PCI de la muestra U21

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	M			3.05			3.05	1.3%	12.2	
12	H	30.04	6.9				36.94	16.1%	0.54	
13	M			5.00			5.00	2.2%	10	
19	H	32.01	6.91				38.92	16.9%	49.91	
Numero máximo admisible					5.60					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	49.91	12.2	0.61	0.54		62.72	4	34.82		
2	49.91	12.2	0.61	2.00		62.72	3	40.3		
3	49.91	12.2	2.00	2.00		64.11	2	57.8		
4	49.91	2.00	2.00			53.91	1	53.11		
PCI					42.20					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 55: Calculo del PCI de la muestra U22

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	H	33.3	3.51				36.81	16.0%	28.61	
19	M	33.3	4.06				37.36	16.3%	22.23	
Numero máximo admisible					8.14					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	28.61	22.23				50.84	2	37.8		
2	28.61	2.00				30.61	1	30.02		
PCI					62.20					
CLASIFICACION					BUENO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 56: Calculo del PCI de la muestra U22

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	M			6.00			6.00	2.6%	20.01	
10	L			6.00			6.00	2.6%	14.50	
12	H	33.3	7.01				40.31	17.5%	0.62	
19	M	33	3.5				36.50	15.9%	22.34	
Numero máximo admisible					8.13					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	22.34	20.01	14.5	0.62			57.47	4	31.62	
2	22.34	20.01	14.5	2.00			58.85	3	47.8	
3	22.34	20.01	2.00	2.00			46.35	2	34.92	
4	22.34	2.00	2.00	2.00			28.34	1	28.6	
PCI							52.20			
CLASIFICACION							REGULAR			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 57: Calculo del PCI de la muestra U23

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	M	33.3	3.6				36.90	16.1%	16.35	
4	L			2.03			2.03	0.9%	0.32	
10	L	2	7.01				9.01	3.9%	0.38	
12	M	1.04	2.8				3.84	1.7%	0.51	
13	L			3.01			3.01	1.3%	22.34	
19	M	33.3	3.56				36.86	16.0%	22.41	
Numero máximo admisible					8.13					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	22.41	22.34	16.35	0.51	0.38	0.32	62.31	6	28.02	
2	22.41	22.34	16.35	0.51	0.38	2.00	63.99	5	31.44	
3	22.41	22.34	16.35	0.51	2.00	2.00	65.61	4	35.99	
4	22.41	22.34	16.35	2.00	2.00	2.00	67.1	3	42.51	
5	22.41	22.34	2.00	2.00	2.00	2.00	52.75	2	39.42	
6	22.41	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	32.41	1	32.48	
PCI							57.49			
CLASIFICACION							BUENO			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 58: Calculo del PCI de la muestra U24

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	M	33.3	3.51				36.81	16.0%	16.02	
12	H	33.3	7.00				40.30	17.5%	0.67	
Numero máximo admisible					8.71					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	16.02	0.67				16.69	2	11.7		
2	16.02	2.00				18.02	1	18.4		
PCI					81.60					
CLASIFICACION					MUY BUENO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 59: Calculo del PCI de la muestra U25

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	H	33.3	3.5				36.80	16.0%	30.05	
12	H	33.3	7.00				40.30	17.5%	23.51	
10	H			10.20			10.20	4.4%	34.60	
Numero máxima admisible					7.01					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	34.6	30.05	23.51			88.16	3	56.39		
2	34.6	30.05	23.51			88.16	2	63.7		
3	34.6	2.00	2.00			38.6	1	38.61		
PCI					36.30					
CLASIFICACION					MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 60: Calculo del PCI de la muestra U26

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	H	33.3	4.02			37.32	16.2%	20.01	
4	M			3.05		3.05	1.3%	14.50	
10	L			10.30		10.30	4.5%	0.62	
12	H	33.3	4			37.30	16.2%	22.34	
Numero máximo admisible					8.13				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	22.34	20.01	14.5	0.62		57.47	4	31.3	
2	22.34	20.01	14.5	2.00		58.85	3	37.8	
3	22.34	20.01	2.00	2.00		46.35	2	34.6	
4	22.34	2.00	2.00	2.00		28.34	1	28.2	
PCI					62.20				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 61: Calculo del PCI de la muestra U27

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
10	L			10.40		10.40	4.5%	0.42	
12	H	33.03	3.50			36.53	15.9%	24.13	
13	M			0.51		0.51	0.2%	10.02	
Numero máximo admisible					7.97				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	24.13	10.02	0.42			34.57	3	20.03	
2	24.13	10.02	2.00			36.15	2	26.95	
3	24.13	2.00	2.00			28.13	1	28.51	
PCI					71.49				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 62: Calculo del PCI de la muestra U28

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	L			1.50		1.50	0.7%	0.42	
4	M			0.50		0.50	0.2%	24.13	
12	L	30	2.01			32.01	13.9%	10.02	
Numero máximo admisible					7.97				
PCI									
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV		
1	24.13	10.02	0.42		34.57	3	20.2		
2	24.13	10.02	2.00		36.15	2	27.06		
3	24.13	2.00	2.00		28.13	1	28.02		
PCI					71.98				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 63: Calculo del PCI de la muestra U29

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
10	L			20.00		20.00	8.7%	0.82	
12	M	15.02	2.03			17.05	7.4%	14.30	
Numero máximo admisible					8.87				
PCI									
N°	Valores deducidos				Total	q	CDV		
1	14.3	0.82			15.12	2	10.01		
2	14.3	2.00			16.3	1	16.03		
PCI					83.97				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 64: Calculo del PCI de la muestra U30

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	L			2.11			2.11	0.9%	0.48	
10	M			10.50			10.50	4.6%	13.2	
12	H	33.01	6.5				39.51	17.2%	26.11	
Numero máximo admisible					7.79					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	26.11	13.2	0.38			39.69	3	23.7		
2	26.11	13.2	2.00			41.31	2	30		
3	26.11	2.00	2.00			30.11	1	31.01		
PCI					68.99					
CLASIFICACION					BUENO					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 65: Calculo del PCI de la muestra U31

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	M			2.50	5		7.50	3.3%	22.11	
7	M			2.00			2.00	0.9%	0.59	
12	M	33.3	0.62				33.92	14.8%	20	
18	M	1	3.04				4.04	1.8%	12.09	
Número máximo admisible					8.15					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	22.11	20.00	12.09	0.59		54.79	5	56.02		
2	22.11	20.00	12.09	2.00		56.2	4	32.01		
3	22.11	20.00	2.00	2.00		46.11	3	34.45		
4	22.11	2.00	2.00	2.00		28.11	2	28.35		
PCI					43.98					
CLASIFICACION					REGULAR					

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 66: Calculo del PCI de la muestra U32

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	L	30	6.5				36.50	15.9%	6.5	
4	L			2.05			2.05	0.9%	4.9	
Número máximo admisible					9.59					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	6.5	4.9					11.4	2	9.3	
2	6.5	2.00					8.5	1	10.2	
PCI							89.80			
CLASIFICACION							EXCELENTE			

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 67: Calculo del PCI de la muestra U33

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
10	L			9.00			9.00	3.9%	2.5	
18	M	1.5	0.18				1.68	0.7%	10	
12	M	30	6.5				36.50	15.9%	18.7	
2	L	10	4				14.00	6.1%	3.8	
4	M			0.25			0.25	0.1%	3	
Número máximo admisible					8.47					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	10	18.7	3.8	2.5	3		38	5	18.5	
2	10	18.7	3.8	2.5	2.00		37	4	14	
3	10	18.7	3.8	2.00	2.00		36.5	3	20	
4	10	18.7	2.00	2.00	2.00		34.7	2	24	
5	10	2.00	2.00	2.00	2.00		18	1	18.6	
PCI							76.00			
CLASIFICACION							MUY BUENO			

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 68: Calculo del PCI de la muestra U34

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	L	30	6.5			36.50	15.9%	3.5	
4	M			0.15		0.15	0.1%	7.5	
Número máximo admisible					9.49				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	7.5	3.5				11	2	9.2	
2	7.5	2.00				9.5	1	10	
PCI					90.00				
CLASIFICACION					EXCELENTE				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 69: Calculo del PCI de la muestra U35

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	M	30	6.5			36.50	15.9%	21.9	
2	L	20.00	3.50			23.50	10.2%	3.5	
Número máximo admisible					8.17				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	21.9	3.5				25.4	2	18.5	
2	21.9	2.00				23.90	1	24.3	
PCI					75.70				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 70: Calculo del PCI de la muestra U36

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	M	30	6.5			36.50	15.9%	25	
2	L	20	6			26.00	11.3%	3.5	
8	M			0.40		0.40	0.2%	2.5	
Número máximo admisible					7.89				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	25	3.5	2.5			31	3	18.3	
2	25	3.5	2.00			30.5	2	22.6	
3	25	2.00	2.00			29	1	30.5	
PCI					69.50				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 71: Calculo del PCI de la muestra U37

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	L	33	6.5			39.50	17.2%	5.2	
Número máximo admisible					9.71				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	5.2					5.2	1	8.5	
PCI					91.50				
CLASIFICACION					EXCELENTE				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 72: Calculo del PCI de la muestra U38

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
4	M	0.38				0.38	0.2%	5.5	
19	M		10.00	5.00		15.00	6.5%	15.2	
Número máximo admisible					8.79				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	15.2	5.5				20.7	2	14.6	
2	15.2	2.00				17.20	1	17.6	
PCI					82.40				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 73: Calculo del PCI de la muestra U39

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	M	33.33	6			39.33	17.1%	15.5	
19	M	14.00	6.50			20.50	8.9%	13.5	
Numero máximo admisible					8.94				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	15.5	13.5				29	2	20.3	
2	15.5	2.00				17.50	1	18.6	
PCI					79.70				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 74: Calculo del PCI de la muestra U40

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
18	L	5	1			6.00	2.6%	5.8	
12	M	33.00	5.00			38.00	16.5%	16.8	
Número máximo admisible					8.64				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	16.8	5.8				22.6	2	18.3	
2	16.8	2.00				18.80	1	20.1	
PCI					79.90				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 75: Calculo del PCI de la muestra U41

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
18	L	2.00	1.00			3.00	1.3%	3.5	
12	L	30.00	5.00			35.00	15.2%	5.6	
4	M			2.07		2.07	0.9%	11.2	
Numero máximo admisible					9.86				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	11.2	5.6	3.5			20.3	3	10	
2	11.2	5.6	2.00			18.8	2	14.3	
3	11.2	2.00	2.00			15.2	1	16.5	
PCI					83.50				
CLASIFICACION					MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 76: Calculo del PCI de la muestra U42

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
2	L	33.33	6.5				39.83	17.3%	3.8	
13	M			2.50			2.50	1.1%	31.5	
18	L	3.00	5.03				8.03	3.5%	8.4	
Numero máximo admisible					7.29					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	31.5	8.4	3.8			43.7	3	28.4		
2	31.5	8.4	2.00			41.9	2	32.5		
3	31.5	2.00	2.00			35.5	1	36.5		
PCI					63.50					
CLASIFICACION					BUENO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 77: Calculo del PCI de la muestra U43

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	M	33.33	1.7				35.03	15.2%	25	
2	L	33.33	5				38.33	16.7%	8.7	
10	L			10.00			10.00	4.4%	3.5	
Numero máximo admisible					7.89					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	25	8.7	3.5			37.2	3	23.8		
2	25	8.7	2.00			35.7	2	26.5		
3	25	2.00	2.00			29	1	28.4		
PCI					71.60					
CLASIFICACION					MUY BUENO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 78: Calculo del PCI de la muestra U44

Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido
10	L			10.00			10.00	4.4%	10
7	L			3.00			3.00	1.3%	3.5
18	H	5	1				6.00	2.6%	37.5
12	H	33.33	6.9				40.23	17.5%	42.1
2	L	33.33	3.50				36.83	16.0%	3.1
Número máximo admisible					6.32				
PCI									
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	42.1	37.5	10	3.5	3.1		96.2	5	52
2	42.1	37.5	10	3.5	2.00		95.1	4	56
3	42.1	37.5	10	2.00	2.00		93.6	3	60
4	42.1	37.5	2.00	2.00	2.00		85.6	2	58.5
5	42.1	2.00	2.00	2.00	2.00		50.1	1	50.1
PCI							40.00		
CLASIFICACION							MALO		

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 79: Calculo del PCI de la muestra U45

Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido
16	L	1.8	1				2.80	1.2%	5.3
10	L			10.00			10.00	4.4%	3.5
2	L	33.33	5				38.33	16.7%	4.5
13	L			3.8			3.80	1.7%	20.8
Numero máximo admisible					8.27				
PCI									
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV
1	20.8	5.3	4.5	3.5			34.1	4	19.8
2	20.8	5.3	4.5	2.00			32.6	3	20.5
3	20.8	5.3	2.00	2.00			30.1	2	22
4	20.8	2.00	2.00	2.00			26.8	1	26.0
PCI							74.00		
CLASIFICACION							MUY BUENO		

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 80: Calculo del PCI de la muestra U46

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	L			3.50			3.50	1.5%	20	
10	L			10.00			10.00	4.4%	3.5	
Número máximo admisible					8.35					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	20	3.5				23.5	2	18.5		
2	20	2.00				22.00	1	22.5		
PCI					77.50					
CLASIFICACION					MUY BUENO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 81: Calculo del PCI de la muestra U47

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
10	L			10.00			10.00	4.4%	4.5	
12	H	33.33	6.80				40.13	17.5%	42	
Número máximo admisible					6.33					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	42	4.5				46.5	2	34		
2	42	2.00				44.00	1	42.5		
PCI					57.50					
CLASIFICACION					BUENO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 82: Calculo del PCI de la muestra U48

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
10	L			10.00			10.00	4.4%	4.5	
12	M	20.00	6.50				26.50	11.5%	18.5	
Numero máximo admisible					8.48					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	18.5	4.5					23	2	16.5	
2	18.5	2.00					20.50	1	22	
PCI						78.00				
CLASIFICACION						MUY BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 83: Calculo del PCI de la muestra U49

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	L	10.00	2.00				12.00	5.2%	1.5	
10	L			10.00			10.00	4.4%	1.8	
13	L			5.2			5.20	2.3%	55.6	
Numero máximo admisible					5.08					
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	55.6	1.8	1.5				58.9	3	36.5	
2	55.6	1.8	2.00				59.4	2	42.4	
3	55.6	2.00	2.00				59.6	1	61.0	
PCI						39.00				
CLASIFICACION						MALO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 84: Calculo del PCI de la muestra U50

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	M	33.3	6.8			40.10	17.5%	25.5	
10	L			3.5		3.50	1.5%	2.5	
Numero máximo admisible					7.84				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	25.5	2.5				28	2	22.5	
2	25.5	2.00				27.50	1	30.1	
PCI					69.90				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 85: Calculo del PCI de la muestra U51

Inventario de fallas existentes									
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	M	33.33	6.60			39.93	17.4%	26.5	
10	L			2.20		2.20	1.0%	1.6	
13	L			1.00		1.00	0.4%	10	
Número máximo admisible					9.27				
PCI									
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV	
1	26.5	10	1.6			38.1	3	26.5	
2	26.5	10	2.00			38.5	2	30.2	
3	26.5	2.00	2.00			30.5	1	32.4	
PCI					67.60				
CLASIFICACION					BUENO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 86: Calculo del PCI de la muestra U52

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
13	M			1.00			1.00	0.4%	10	
12	H	33.33	6.90				40.23	17.5%	58.5	
19	M	5.00	6.90				11.90	5.2%	13	
Numero máximo admisible					4.81					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	58.5	13	10			81.5	3	50		
2	58.5	13	2.00			73.5	2	53.5		
3	58.5	2.00	2.00			62.5	1	64.8		
PCI					35.20					
CLASIFICACION					MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 87: Calculo del PCI de la muestra U53

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
12	H	30.00	6.50				36.50	15.9%	58.5	
19	H	33.33	6.50				39.83	17.3%	50	
13	L	1.00	1.00				2.00	0.9%	18.5	
Numero máximo admisible					4.81					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	58.5	50	18.5			127	3	86.5		
2	58.5	50	2.00			110.5	2	76.6		
3	58.5	2.00	2.00			62.5	1	63.5		
PCI					13.50					
CLASIFICACION					MUY MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 88: Calculo del PCI de la muestra U54

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
19	H	33.33	6.9				40.23	17.5%	52.5	
12	H	33.33	6.90				40.23	17.5%	59.5	
Número máximo admisible						5.36				
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	59.5	52.5					112	2	78	
2	59.5	2.00					61.50	1	58.4	
PCI						22.00				
CLASIFICACION						MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 89: Calculo del PCI de la muestra U55

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales					Total	Densidad (%)	Valor deducido	
19	H	33.33	6.9				40.23	17.5%	52.5	
Numero máximo admisible						5.36				
PCI										
N°	Valores deducidos						Total	q	CDV	
1	59.5	52.5					112	1	78	
PCI						22.00				
CLASIFICACION						MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 90: Calculo del PCI de la muestra U56

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Número máximo admisible					5.36					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI					22.00					
CLASIFICACION					MUY MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 91: Calculo del PCI de la muestra U57

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Número máximo admisible					5.36					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI					22.00					
CLASIFICACION					MUY MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 92: Calculo del PCI de la muestra U58

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Numero máximo admisible					5.36					
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI					22.00					
CLASIFICACION					MUY MALO					

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 93: Calculo del PCI de la muestra U59

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Número máximo admisible						5.36				
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI						22.00				
CLASIFICACION						MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 94: Calculo del PCI de la muestra U60

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Numero máximo admisible						5.36				
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI						22.00				
CLASIFICACION						MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 95: Calculo del PCI de la muestra U61

Inventario de fallas existentes										
Daño	Severidad	Cantidad parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido		
19	H	33.33	6.9			40.23	17.5%	52.5		
Numero máximo admisible						5.36				
PCI										
N°	Valores deducidos					Total	q	CDV		
1	59.5	52.5				112	1	78		
PCI						22.00				
CLASIFICACION						MUY MALO				

Fuente: Elaboración propia,2022

❖ Metodología VIZIR – Cálculo del índice de deterioro superficial

Tabla N° 96. Formato para el cálculo del “Is” en las unidades de las muestras U1 U20.

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO						
		VISION E INSPECCION DE ZONAS Y ITENERARIOS EN RIESGO (VIZIR)						
		EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO						
		Proyecto: Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos de PCI y VIZIR en la Av. Los diamantes-piura-piura-2022						
Nombre de la vía:		Tramo Av. Los diamantes- Piura						
Inspeccionada por:		Rios Mendoza Ruth - Sanchez Vilchez Angie						
Fecha:		Unidad de muestreo:	U1-U20	Ancho de la calzada (m):		6.9		
Progresiva inicial:	0+000	Área de muestreo (m2):	229.77	Longitud (m):		100		
Progresiva final:	2+000	Calzada:	Av. Los diamantes					
Tipos de fallas								
Fallas tipo “A”			Fallas tipo “B”					
Ahuellamiento	AH	M	Fisura longitudinal de junta	FLJ	M	Descascaramiento	D	M2
Depresiones o hundimientos	DL	M				Pulimiento de agregados	PU	M
Depresiones o hundimientos	DT	M	Fisura transversal de junta	FTJ	M	Exudación	EX	M
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	M	Fisuras de contracción	FCT	M	Afloramiento de mortero	AM	M
		M	Fisuras parabólicas	FP	M	Afloramiento de agua	AA	M
Fisuras piel de cocodrilo	FPC	M	Fisuras de borde	FB	M	Desintegración de los bordes del pavimento	DB	M
Bacheos y parcheos	B	M	Ojos de pescado	O	UND	Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	M
			abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	DM	M	Erosión de las bermas	EB	M
			Pérdida de la película de	PL	M	Segregación	S	M
			Pérdida de agregados	PA	M			

Examen visual	(I) Índice de fisuración If	Extencion vs gravedad	0 a 10%	10% a 50%	>50%
		1	1	2	3
		2	2	3	4
		3	3	4	5

(I) Índice de deformación Id	Extencion vs gravedad	0 a 10%	10% a 50%	>50%
	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5

superficie del pavimento	
Rango (Is)	Calificación
1.-2	BUENO
3.-4	REGULAR
5.-6.-7	DEFICIENTE

GRAVEDAD

Inventario de fallas											
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales							Total	Gravedad	Extension %
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL											
Indice Fisuracion (If)			Primer valor (Is)				Is:				
Gravedad			If					Indice de deterioro superficial (Is)			
Extension			Id								
If			Valor								
Indice de deformacion (Id)			Correcion por reparacion				Is:				
Gravedad			Gravedad					Clasificacion:			
Extension			Extension								
Id			Valor								

PRIMERA CALIFICACIÓN DE (Is)				
Id \ If	0	1 a 2	3	4 a 5
0	1	2	3	4
1 a 2	3	3	4	5
3	4	5	5	6
4 a 5	5	6	7	7

INDICE DE FISURACIÓN (If)	
Gravedad	
Extensión	
If	

INDICE DE DEFORMACIÓN (Id)	
Gravedad	
Extensión	
Id	

PRIMER VALOR (Is)	
If	
Id	
VALOR	

CORRELACIÓN POR REPARACIÓN	
Gravedad	
Extensión	
VALOR	

CORRELACIÓN POR REPARACIÓN			
Gravedad \ Extensión	0 a 10%	10 a 50%	>50%
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	1

Is

ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is)	
Ls	
CLASIFICACIÓN	

Fuente: Adaptado de (Paucar, 2019)

Tabla 97: Calculo del Is de la muestra U1

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %
B	O	9.00	5.50	2.50	1.50	6.10	2.05	26.65	3	3.86
A	FLF	12.00						12.00	2	1.74
B	PA	15.00	30.00					45.00	3	6.52
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	2		
Gravedad	2		If	2						
Extensión	1.74		Id	0			Índice de deterioro superficial (Is)			
If	2		Valor	2						
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	2		
Gravedad	0		Gravedad	0						
Extensión	0		Extensión	0			Clasificación:	BUENO		
Id	0		Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 98: Calculo del Is de la muestra U2

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %
B	FB	42.50	10.00					52.50	3	7.61
B	O	7.70	0.51	0.55				8.76	3	1.27
B	PA	2.00	4.00	33.30				39.30	7	5.70
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Indice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	1		
Gravedad	0		If	0						
Extension	0		Id	0			Indice de deterioro superficial (Is)			
If	0		0	1						
Indice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	1		
Gravedad	0		Gravedad	0						
Extension	0		Extension	0			Clasificación:	BUENO		
Id	0		Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 99: Calculo del Is de la muestra U3

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extensión %	
A	DL	0.12					0.12	3	0.02	
B	PU	33.30	8.00				41.30	2	5.99	
B	FB	4.00	3.05				7.05	3	1.02	
B	O	0.54	0.50				1.04	3	0.15	
A	FLF	9.00					9.00	3	1.30	
B	PA	16.01	33.30	33.20			82.51	3	11.96	
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)		Primer valor (Is)		Is:		5				
Gravedad	3	If	3	Índice de deterioro superficial (Is)						
Extensión	1.3	Id	3							
If	3	0	5							
Índice de deformación (Id)		Corrección por reparación		Is:		5				
Gravedad	3	Gravedad	0	Clasificación: DEFICIENTE						
Extensión	0.02	Extensión	0							
Id	3	Valor	0							

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 100: Calculo del Is de la muestra U4

Inventario de fallas											
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extension %		
B	PU	33.30	33.30				66.60	2	9.65		
B	FB	3.70					3.70	3	0.54		
B	O	0.73	0.60	0.73			2.06	3	0.30		
B	PA	6.03	6.03				12.06	2	1.75		
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL											
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)			Is:		1			
Gravedad	0	If	0	Índice de deterioro superficial (Is)							
Extensión	0	Id	0								
If	0	0	1								
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación			Is:		1			
Gravedad	0	Gravedad	0	Clasificación: BUENO							
Extensión	0	Extensión	0								
Id	0	Valor	0								

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 101: Calculo del Is de la muestra U5

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	PU	33.30	33.30					66.60	3	9.65
B	FB	3.70						3.70	3	0.54
B	O	0.69	0.87					1.56	3	0.23
B	PA	33.30	33.30					66.60	3	9.65
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:		1			
Gravedad		0	If	0	Índice de deterioro superficial (Is)					
Extensión		0	Id	0						
If		0	0	1						
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:		1			
Gravedad		0	Gravedad	0	Clasificación: BUENO					
Extensión		0	Extensión	0						
Id		0	Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 102: Calculo del Is de la muestra U6

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	PU	33.30	33.30					66.60	2	9.65
B	O	7.80	0.60					8.40	3	1.22
B	PA	33.30	33.30	33.30				99.90	3	14.48
B	FB	7.20						7.20	3	1.04
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
índice fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:		1			
Gravedad		0	If	0	Índice de deterioro superficial (Is)					
Extensión		0	Id	0						
If		0	0	1						
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:		1			
Gravedad		0	Gravedad	0	Clasificación: BUENO					
Extensión		0	Extensión	0						
Id		0	Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 103: Calculo del Is de la muestra U7

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	O	0.70	0.51	5.00				6.21	2	0.90
B	FB	5.20						5.20	3	0.75
B	PA	10.60	33.30	32.01				75.91	3	11.00
A	DL	3.05						3.05	2	0.44
B	PU	30.06	30.04					60.10	2	8.71
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
índice fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	0	If	0							
Extensión	0	Id	2							
If	0	0	3							
índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	2	Gravedad	0							
Extensión	0.44	Extensión	0							
Id	2	Valor	0							
							Clasificación:	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 104: Calculo del Is de la muestra U8

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	EX	33.30	33.30					66.60	3	9.65
A	FLF	10.10	20.10	6.00				36.20	2	5.25
B	PA	33.30	33.30	33.00				99.60	3	14.43
B	PU	33.30						33.30	2	4.83
A	DL	6.00						6.00	2	0.87
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
índice fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	2	If	2							
Extensión	5.25	Id	2							
If	2	0	3							
índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	2	Gravedad	0							
Extensión	0.87	Extensión	0							
Id	2	Valor	0							
							Clasificación:	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 105: Calculo del Is de la muestra U9

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	EX	33.30	33.30	33.30				99.90	2	14.48
A	DL	2.03						2.03	1	0.29
A	FLF	7.01	10.20					17.21	2	2.49
B	O	3.01						3.01	1	0.44
B	PA	33.30						33.30	5	4.83
B	PU	2.80	33.30	33.30				69.40	2	10.06
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
índice fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	2		If	2						
Extensión	2.49		Id	1			índice de deterioro superficial (Is)			
If	2		0	3						
índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	1		Gravedad	0						
Extensión	0.29		Extensión	0			Clasificación:	REGULAR		
Id	1		Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 106: Calculo del Is de la muestra U10

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	EX	33.30						33.30	3	4.83
A	DL	3.05	1.50	0.50				5.05	2	0.73
A	FLF	10.30	10.40					20.70	1	3.00
B	O	0.51						0.51	2	0.07
B	PU	33.30	33.03	30.00				96.33	2	13.96
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
índice fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	1		If	1						
Extensión	3		Id	2			índice de deterioro superficial (Is)			
If	1		0	3						
índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	2		Gravedad	0						
Extensión	0.73		Extensión	0			Clasificación:	REGULAR		
Id	2		Valor	0						

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 107: Calculo del Is de la muestra U11

Inventario de fallas											
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %	
B	DM	2.11	2.05					4.16	1	0.60	
A	FLF	10.50						10.50	1	1.52	
B	EX	30.00						30.00	2	4.35	
A	DL	33.01						33.01	2	4.78	
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL											
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3			
Gravedad	1	If	1								
Extensión	1.52	Id	2				Índice de deterioro superficial (Is)				
If	1	Valor	3								
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3			
Gravedad	2	Gravedad	0								
Extensión	4.78	Extensión	0				Clasificación:	REGULAR			
Id	2	Valor	0								

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 108: Calculo del Is de la muestra U12

Inventario de fallas											
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %	
A	FLF	9.00						9.00	1	1.30	
B	DM	1.50						1.50	2	0.22	
B	PU	30.00	30.00					30.00	2	4.35	
B	EX	10.00	30.00	20.00				60.00	1	8.70	
B	DM	0.25	0.15					0.40	2	0.06	
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL											
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	2			
Gravedad	1	If	1								
Extensión	1.3	Id	0				Índice de deterioro superficial (Is)				
If	1	Valor	2								
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	2			
Gravedad	0	Gravedad	0								
Extensión	0	Extensión	0				Clasificación:	BUENO			
Id	0	Valor	0								

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 109: Calculo del Is de la muestra U13

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %
B	PU	30.00						30.00	2	4.35
B	EX	20.00	33.00					53.00	1	7.68
B	FLJ	0.40						0.40	2	0.06
B	DM	0.38						0.38	2	0.06
B	PA	10.00						10.00	2	1.45
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	1				
Gravedad		0	If	0		Índice de deterioro superficial (Is)				
Extensión		0	Id	0						
If		0	Valor	1	1					
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	1				
Gravedad		0	Gravedad	0		Clasificación: BUENO				
Extensión		0	Extensión	0						
Id		0	Valor	0						

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 110: Calculo del Is de la muestra U14

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %
B	EX	33.00						33.00	2	4.78
B	PA	14.00						14.00	2	2.03
B	DM	5.00	2.00					7.00	1	1.01
B	PU	33.00	30.00					63.00	2	9.13
B	DM	2.07						2.07	2	0.30
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	1				
Gravedad		0	If	0		Índice de deterioro superficial (Is)				
Extensión		0	Id	0						
If		0	Valor	1	1					
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	1				
Gravedad		0	Gravedad	0		Clasificación: BUENO				
Extensión		0	Extensión	0						
Id		0	Valor	0						

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 111: Calculo del Is de la muestra U15

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extension %
B	EX	33.33	33.33	33.33				99.99	1	14.49
A	DL	2.50						2.50	2	0.36
B	DM	3.00	5.00					8.00	2	1.16
B	PU	33.33	33.33					66.66	3	9.66
A	FLF	10.00	10.00					20.00	1	2.90
B	FB	3.00						3.00	1	0.43
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	1	If	1	Índice de deterioro superficial (Is)						
Extensión	2.9	Id	2							
If	1	Valor	3							
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	2	Gravedad	0	Clasificación:						
Extensión	0.36	extensión	0							
Id	2	Valor	0							
							REGULAR			

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 112: Calculo del Is de la muestra U16

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales						Total	Gravedad	Extensión %
B	DM	1.80						1.80	1	0.26
A	FLF	10.00	10.00	10.00				30.00	1	4.35
B	EX	33.33						33.33	1	4.83
A	DL	3.80	3.50					7.30	1	1.06
B	PU	33.33						33.33	3	4.83
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)				Is:	3		
Gravedad	1	If	1	Índice de deterioro superficial (Is)						
extensión	4.35	Id	1							
If	1	Valor	3							
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación				Is:	3		
Gravedad	1	Gravedad	0	Clasificación:						
extensión	1.06	extensión	0							
Id	1	Valor	0							
							REGULAR			

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 113: Calculo del Is de la muestra U17

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extension %	
A	FLF	10.00	10.00	3.50			23.50	1	3.41	
B	PU	20.00	10.00	33.33			63.33	2	9.18	
A	DL	5.20					5.20	1	0.75	
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	3				
Gravedad	1	If	1	Índice de deterioro superficial (Is)						
extensión	3.41	Id	1							
If	1	Valor	3							
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	3				
Gravedad	1	Gravedad	0	Clasificación:		REGULAR				
Extensión	0.75	Extensión	0							
Id	1	Valor	0							

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 114: Calculo del Is de la muestra U18

Inventario de fallas										
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extension %	
B	PU	33.33	33.33	30.00			96.66	2	14.01	
A	FLF	2.20					2.20	1	0.32	
A	DL	1.00	1.00	1.00			3.00	1	0.43	
B	PA	5.00	33.33				38.33	3	5.56	
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL										
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	3				
Gravedad	1	If	1	Índice de deterioro superficial (Is)						
extensión	0.32	Id	1							
If	1	Valor	3							
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	3				
Gravedad	1	Gravedad	0	Clasificación:		REGULAR				
Extensión	0.43	Extensión	0							
Id	1	Valor	0							

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 115: Calculo del Is de la muestra U19

Inventario de fallas															
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extensión %						
B	PA	33.33	33.33	33.33			99.99	3	14.49						
B	PU	33.33					33.33	3	4.83						
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL															
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	1									
Gravedad		0	If	0		Índice de deterioro superficial (Is)									
Extensión		0	Id	0											
If		0	Valor	1											
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	1									
Gravedad		0	Gravedad	0		Clasificación:	BUENO								
Extensión		0	extensión	0											
Id		0	Valor	0											

Fuente: Elaboración propia,2022

Tabla 116: Calculo del Is de la muestra U20

Inventario de fallas															
Tipo de falla	Falla	Cantidades parciales					Total	Gravedad	Extensión %						
B	PA	33.33	33.33	33.33	33.33		133.32	3	19.32						
CALCULO DE INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL															
Índice Fisuración (If)			Primer valor (Is)		Is:	1									
Gravedad		0	If	0		Índice de deterioro superficial (Is)									
Extensión		0	Id	0											
If		0	Valor	1											
Índice de deformación (Id)			Corrección por reparación		Is:	1									
Gravedad		0	Gravedad	0		Clasificación:	BUENO								
Extensión		0	Extensión	0											
Id		0	Valor	0											

Fuente: Elaboración propia,2022

PANEL FOTOGRAFICO

Figura 19: Grieta longitudinal con severidad baja



Fuente: Elaboración, 2022

Figura 20: Huecos con severidad alta



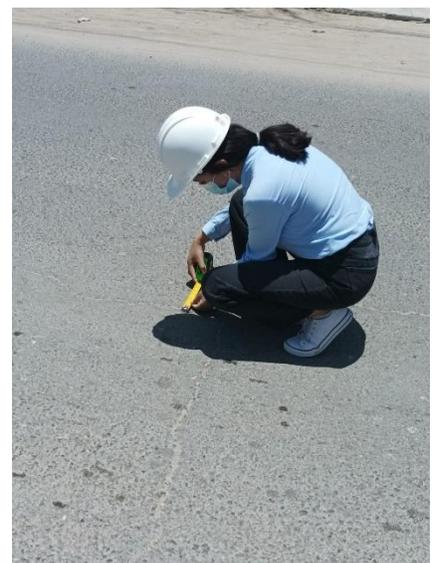
Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 21: Huecos con severidad media



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 22: Grietas longitudinal con severidad baja



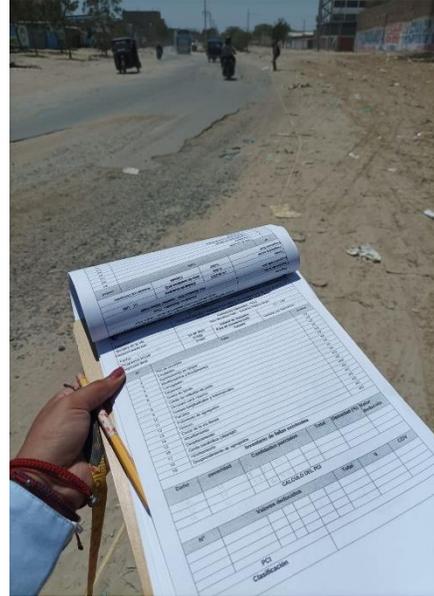
Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 23: Medición de la calzada



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 24: Formato del PCI



Fuente: Elaboración propia, 2022

Figura 25: Desprendimiento de agregados con severidad media



Fuente: Elabora propia, 2022

Figura 26: Pulimento de agregados con severidad media



Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXOS 05: Anexos del objetivo número cuatro.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Figura 27: Costos unitarios de las partidas de cartel de identificación, movilización y desmovilización, señalización y limpieza.

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0201002	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES - PIURA - PIL				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO CORRECTIVO				
Partida	01.01.01	(010301080104-0201002-01)	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 3.60 x 2.40 m		Costo unitario directo por:	und 1,280.14
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	8.0000	23.80	190.40
0101010005	PECÓN		hh	8.0000	17.01	136.08
326.48						
Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg	1.6000	3.36	5.38
02041200010010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2", 2 1/2", 3"		ka	1.0000	4.15	4.15
0207030001	HORMIGÓN		m3	0.1000	45.00	4.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	1.6500	23.40	38.61
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	55.0000	8.50	467.50
0246160002	GIGANTOGRAFÍA DE 3.60x2.40m		und	1.0000	423.73	423.73
943.87						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		9.79	9.79
9.79						
Partida	01.01.02	(010601080101-0201002-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS		Costo unitario directo por:	gib 2,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Equipos						
03013600010004	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE QUIPOS Y MAQUINARIAS		gib	1.0000	2,000.00	2,000.00
2,000.00						
Partida	01.02.01	(010501020115-0201002-01)	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD		Costo unitario directo por:	gib 725.33
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010005	PECÓN		hh	8.0000	17.01	136.08
136.08						
Materiales						
02410500010002	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO X 200 MT		rl	4.0000	42.29	169.16
02631200010004	POSTE DE SEÑALIZACION CONCRETO Y MADERA		und	3.0000	19.95	59.85
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 38" DE ALTURA		und	4.0000	33.81	135.24
0267110004	SEÑALES DE OBLIGACION, PREVENCION, PROHIBICION E INFORMACION SURTIDA		und	3.0000	75.00	225.00
589.25						
Partida	01.02.02	(010301010402-0201002-01)	LIMPIEZA MANUAL		Costo unitario directo por:	m2 0.78
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0011	28.08	0.03
0101010005	PECÓN		hh	0.0427	17.01	0.73
0.76						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
0.02						

Fuente: Elaboracion propia, 2022

Figura 28: Costos unitarios sellado de grietas, sello asfáltico, parcheo profundo, demolición de parcheo.

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0201002	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES - PIURA - PIL				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO CORRECTIVO				
Partida	01.03.01	(010301010403-0201002-01)	SELLADO DE GRIETAS		Costo unitario directo por:	m 2.98
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0016	28.08	0.04
0101010004	OFICIAL		hh	0.0160	18.84	0.30
0101010005	PEON		hh	0.0160	17.01	0.27
0.61						
Materiales						
0201050002	EMULSION ASFALTICA		gal	0.0700	21.00	1.47
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0015	55.00	0.08
1.55						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP		hm	0.0040	120.00	0.48
03012200030005	CAMIONETA PICK UP 1ton.		hm	0.0160	20.00	0.32
0.82						
Partida	01.04.01	(010301010404-0201002-01)	SELLO ASFALTICO C/IE EQUIPO		Costo unitario directo por:	m2 15.74
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0133	28.08	0.37
0101010005	PEON		hh	0.0800	17.01	1.36
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0133	18.16	0.24
1.97						
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250		gal	0.4000	21.53	8.61
0207010008	CONFITILLO		m3	0.0080	180.00	1.44
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0120	55.00	0.66
10.71						
Equipos						
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton		hm	0.0133	100.00	1.33
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl		hm	0.0133	130.00	1.73
3.06						
Partida	01.05.01	(010301010405-0201002-01)	PARCHEO PROFUNDO		Costo unitario directo por:	m2 119.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subcontratos						
0400010002	REMOCIÓN DE BASE GRANULAR		m3	0.2000	25.00	5.00
0400010003	REMOCIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA EN PARCHES		m2	1.0000	9.97	9.97
0400010004	PERFILADO Y COMPACTADO DE FONDO		m2	1.0000	4.07	4.07
0400010005	BASE GRANULAR EN PARCHES		m3	0.2000	55.66	11.13
0400010006	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES		m3	0.4000	30.85	12.34
0400010007	IMPRIMACIÓN PARA PARCHES		m2	1.0000	6.22	6.22
0400010008	EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE (P/BACHEO)		m3	1.0000	7.17	7.17
0400010009	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA P/BACHEO (INC.CALIENTE (P/BACHEO) INSUMOS)		m3	0.1000	506.18	50.62
0400010010	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES		m3	0.2000	50.51	10.10
0400010011	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA PARCHADOS		m3	0.1000	28.45	2.85
119.47						
Partida	01.06.01	(010301010212-0201002-01)	DEMOLICION DE PARCHEO		Costo unitario directo por:	m3 22.10
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0800	28.08	2.25
0101010005	PEON		hh	0.8000	17.01	13.61
15.86						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.79	0.79
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	0.0160	340.90	5.45
6.24						

Act

Fuente: Elaboracion propia, 2022

Figura 29: Costos unitarios de perfilado y compactado, imprimacion asfaltica, riego de liga.

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0201002	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES - PIURA - PIL				
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO CORRECTIVO				
Partida	01.06.02	(010703010307-0201002-01)	PERFILADO Y COMPACTADO DE BASE		Costo unitario directo por:	10.42
					m2	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0320	28.08	0.90
0101010005	PECN		hh	0.3200	17.01	5.44
6.34						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0019	46.67	0.09
0.09						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.32	0.32
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1600	22.95	3.67
3.99						
Partida	01.06.03	(010304020201-0201002-01)	IMPRIMACION ASFALTICA		Costo unitario directo por:	9.83
					m2	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.0067	23.80	0.16
0101010004	OFICIAL		hh	0.0067	18.84	0.13
0101010005	PECN		hh	0.0333	17.01	0.57
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0033	18.16	0.06
0.92						
Materiales						
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL		gal	0.1000	13.00	1.30
02010500010001	ASFALTO RC-250		gal	0.3000	21.53	6.46
7.76						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 75 HP		hm	0.0033	120.00	0.40
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl		hm	0.0033	150.00	0.50
03013900050001	BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7 P.LONG.		hm	0.0033	60.00	0.20
1.15						
Partida	01.06.04	(010304020101-0201002-01)	RIEGO DE LIGA		Costo unitario directo por:	0.66
					m2	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	0.0018	18.84	0.03
0101010005	PECN		hh	0.0089	17.01	0.15
0.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01
03011800010002	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP		hm	0.0018	67.41	0.12
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl		hm	0.0018	150.00	0.27
0301390005	BARREDORA MECANICA		hm	0.0018	45.57	0.08
0.48						

Fuente: Elaboracion propia, 2022

Figura 30: Costos unitarios de las partidas de reparacion de mezcla asfatica, extendido y compactado, eliminacion de material excedente y tratamiento superficial.

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0201002	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES - PIURA - P.I.U.					
Subpresupuesto	001	MANTENIMIENTO CORRECTIVO					
Partida	01.06.05	(010304021102-0201002-01)	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA PIBACHEO (INC. INSUMOS)				
					Costo unitario directo por:	m3	1,579.92
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0319	28.08	0.90	
0101010003	OPERARIO		hh	0.0319	23.80	0.76	
0101010004	OFICIAL		hh	0.0319	18.84	0.60	
0101010005	PEON		hh	0.0956	17.01	1.63	
						3.89	
Materiales							
0201040004	PETROLEO		gal	5.8000	13.14	76.21	
0207020002	FILLER		kg	48.0000	0.58	27.84	
02130100060001	CEMENTO ASFALTICO PEN 60/70		gal	139.2000	10.00	1,392.00	
0222040001	ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA		kg	0.6960	17.59	12.24	
02221200010005	LUBRICANTES, GRASAS Y FILTROS		%eq		1.79	1.79	
						1,510.08	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19	
03011600010009	CARGADOR SILLANTAS 125-155 HP 3 YD3.		hm	0.0319	170.08	5.43	
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.		hm	0.0637	134.07	8.54	
03012500010004	GRUPO ELECTROGENO DE 150 KW.		hm	0.0319	166.72	5.32	
03013900030001	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE M.E. 50,65 - 115 ton/h		hm	0.0319	520.00	16.59	
						36.07	
Subcontratos							
0400010012	ARENA ZARANDEADA		m3	0.4000	19.70	7.88	
0400010013	PIEDRA CHANCADA		m3	0.4000	55.00	22.00	
						29.88	
Partida	01.06.06	(010304021103-0201002-01)	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE (PIBACHEO)				
					Costo unitario directo por:	m2	8.97
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0160	28.08	0.45	
0101010004	OFICIAL		hh	0.0800	18.84	1.51	
0101010005	PEON		hh	0.1600	17.01	2.72	
						4.68	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.23	0.23	
0301100010	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.0800	22.95	1.84	
03011900020003	RODILLO VIBR. MANUAL 10.8HP 0.8 - 1.1T		hm	0.0800	27.69	2.22	
						4.29	
Partida	01.06.07	(010304021104-0201002-01)	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN PARCHES				
					Costo unitario directo por:	m3	35.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL		hh	0.0444	18.84	0.84	
						0.84	
Equipos							
03011600010009	CARGADOR SILLANTAS 125-155 HP 3 YD3.		hm	0.0889	170.08	15.12	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0889	225.00	20.00	
						35.12	

Partida	01.07.01	(010304020204-0201002-01)	TRATAMIENTO SUPERFICIAL MORTERO ASFALTO - SLURRY SEAL			Costo unitario directo por:	m2	92.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ		hh	0.0006	28.08	0.02		
0101010004	OFICIAL		hh	0.0032	18.84	0.06		
0101010005	PEON		hh	0.0256	17.01	0.44		
0.52								
Materiales								
0201050006	EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROTURA LENTA CSS - 1h		lat	2.3000	2.11	4.85		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0019	46.67	0.09		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.0050	23.40	0.12		
5.06								
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02		
03011000050003	RODILLO TANDEM ESTÁTICO AUT 58-70HP 8-10T		hm	0.0032	127.00	0.41		
03011000060005	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton		hm	0.0032	146.00	0.47		
03011600010009	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.		hm	0.5000	170.08	85.04		
03012200050006	CAMIÓN CISTERNA 4x2 (ASFAL) 178-210HP 2,000 GLN		hm	0.0016	178.77	0.29		
03013900050003	BARREDORA MECÁNICA 10-20 HP		hm	0.0016	45.50	0.07		
0301390011	MICROPAVIMENTADORA		hm	0.0032	125.00	0.40		
86.70								
Subcontratos								
0400010014	AGREGADO PARA MORTERO ASFÁLTICO		m3	0.0120	19.70	0.24		
0.24								

Activar Win
Ve a Configura

Fuente: Elaboración propia, 2022

Anexo 05 Matriz de consistencia

“Evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamante-Piura-Piura-2022”

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
GENERAL	GENERAL		FALLA DEL PAVIMENTO	-Tipos de fallas en el pavimento -Grado de severidad por falla	Tipo de investigación aplicada de carácter descriptivo
¿Cuál es la evaluación del pavimento flexible aplicando los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-PiuraPiura-2022?	Realizar la evaluación del pavimento flexible aplicando métodos de PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-PiuraPiura-2022.		ESTADO DEL PAVIMENTO	- Excelente - Muy Bueno - Bueno - Regular - Muy Malo - Malo - Fallado	Metodología de la investigación enfoque cuantitativo diseño de la investigación diseño no experimental.
Específicos	Específicos				
¿Cuál es el estado que presenta el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?	Determinar cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-PiuraPiura-2022.	Metodología PCI	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	Tipo de intervención - Presupuesto	

<p>¿Cuáles son las fallas que presenta el pavimento flexible mediante los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?</p>	<p>Determinar el nivel de estado presenta el pavimento flexible mediante la aplicación de los métodos PCI y VIZIR en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura2022</p>	<p>METODOLOGÍA VIZIR</p>	<p>FALLAS DEL PAVIMENTO</p>	<p>-Niveles de deterioro tipo A - Niveles de deterioro tipo B</p>	
<p>¿Cuál es la comparación de los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022?</p>	<p>Comparar los resultados mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-PiuraPiura-2022</p>		<p>ESTADO DEL PAVIMENTO</p>	<p>- Bueno - Regular - Deficiente</p>	<p>Población Pavimento flexible en la Av Los diamantes-Piura-Piura 2022</p> <p>Muestra Tramo de la Av Los Diamantes con una longitud de 2033 m.</p> <p>Técnicas - Observacional - Análisis documental</p> <p>Instrumentos - Formatos del método PCI y VIZIR - Hoja de cálculo Excel - Programa S10 (costos y presupuestos)</p>
<p>¿Cuál es la presupuesta de intervención de acuerdo a la comparación mediante los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-PiuraPiura-2022?</p>	<p>Establecer una propuesta de intervención de acuerdo a la comparación de los métodos PCI y VIZIR del pavimento flexible en la Av. Los Diamantes-Piura-Piura-2022.</p>		<p>PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</p>	<p>Tipo de intervención - Presupuesto</p>	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA, 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 DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS METODOS DE PCI Y VIZIR EN LA AV.LOS DIAMANTES-PIURA-PIURA-2022", cuyos autores son RIOS MENDOZA RUTH AMBROCIA, SANCHEZ VILCHEZ ANGIE NAYELLI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, 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.

PIURA, 28 de Febrero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VALDIVIEZO CASTILLO KRISSIA DEL FATIMA DNI: 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 01-03-2023 14:15:17

Código documento Trilce: TRI - 0535153