



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440, Chimbote, 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORAS:

Cordova Pantoja, Sheila Karina (orcid.org/0000-0003-3948-7699)

Huallpa Garcia, Cynthia Yahaira (<https://orcid.org/0000-0002-6273-1859>)

ASESOR:

Mgtr. Diaz Garcia, Gonzalo Hugo (orcid.org/0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedicamos esta tesis a nuestro Señor Jesucristo, por ser fuente de inspiración en la planificación y elaboración de esta tesis, y por mantenernos unidas a lo largo de su realización hasta su culminación.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional, por integrarnos con su esfuerzo para ser jóvenes con visión profesional, e incentivarnos en la culminación de esta tesis.

Agradecimiento

En primer lugar, damos gracias a Dios Todopoderoso, por permitirnos cumplir este logro académico, por darnos la sabiduría suficiente y guiarnos en cada uno de nuestros pasos.

Damos gracias a nuestros padres por apoyarnos y brindarnos su confianza todos estos años de estudio y formación.

Agradecemos también a nuestro asesor el Mgtr. Díaz García Gonzalo Hugo, por ser quién nos guio y acompañó en nuestro proceso del desarrollo de la tesis, así como también por todas sus enseñanzas y buenos consejos.

Finalmente agradecemos a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, y a la Universidad César Vallejo por abrirnos las puertas y ser nuestra casa de formación.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Procedimientos	23
3.6. Método de análisis de datos.....	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES.....	53
VII. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS.....	55
ANEXOS	61

Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación PCI.....	11
Tabla 2.	Rangos de calificación VIZIR.....	11
Tabla 3.	Longitudes de unidades de muestreo según ancho de sección	20
Tabla 4.	Resumen de resultados del carril izquierdo (PCI).....	32
Tabla 5.	Resumen de resultados del carril derecho (PCI)	33
Tabla 6.	Daños Tipo A del tramo 0+000 – 0+100	35
Tabla 7.	Daños Tipo B del tramo 0+000 – 0+100	35
Tabla 8.	Cálculo del IMD	37
Tabla 9.	Operacionalización de variables	61
Tabla 10.	Matriz de consistencia	63

Índice de figuras

Figura 1.	Determinación del índice de deterioro superficial (Is)	13
Figura 2.	Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440	19
Figura 3.	Fórmula de número mínimo de unidades del muestreo.....	20
Figura 4.	Ecuación de la desviación estándar del PCI.....	21
Figura 5.	Ecuación del intervalo de muestreo.....	22
Figura 6.	Fase de campo	23
Figura 7.	Esquema de unidades de muestra estudiadas (PCI).....	27
Figura 8.	Interfaz preliminar del software EvalPav.....	28
Figura 9.	Interfaz del software EvalPav	28
Figura 10.	Diagrama del software EvalPav	29
Figura 11.	Interfaz del Software EvalPav - Evaluación de Pavimentos de superficie asfáltica – Método PCI (ASTM D6433)	30
Figura 12.	Imprimir reportes del PCI	30
Figura 13.	Cálculo del PCI utilizando el Software EVALPAV de la UM-1	31
Figura 14.	Resumen de valores del PCI de las doce UM del carril izquierdo .	31
Figura 15.	% del PCI del carril izquierdo	32
Figura 16.	% de PCI del carril derecho.....	33
Figura 17.	Esquema de unidades de muestra estudiadas (VIZIR)	34
Figura 18.	Clasificación vehicular promedio	37
Figura 19.	Aforo de vehiculos por día.....	38
Figura 20.	Recolección de datos de los tipos de fallas.....	38
Figura 21.	Tipos de deterioros y gravedad de fallas según el MTC.....	39
Figura 22.	Histograma de la primera unidad de muestra	45
Figura 23.	Formato de registro en campo – Metodo PCI.....	66
Figura 24.	Formato de registro en campo – Metodo VIZIR	67
Figura 25.	Formato de registro en campo – Método del MTC	68

Figura 26.	Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 01	69
Figura 27.	Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 02	69
Figura 28.	Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 03	69
Figura 29.	Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 04	70
Figura 30.	Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 02	70
Figura 31.	Inicio del recorrido (km. 437).....	95
Figura 32.	Progresiva 0+000	95
Figura 33.	Primer kilometro del recorrido (km. 438)	96
Figura 34.	Segundo kilometro del recorrido (km. 439).....	96
Figura 35.	Fin del recorrido (km. 440)	97
Figura 36.	Huecos en el carril derecho del pavimento.....	97
Figura 37.	Huecos y grietas de borde en el carril izquierdo.....	98
Figura 38.	Agrietamiento en bloque severidad alta	98
Figura 39.	Piel de cocodrilo	99
Figura 40.	Huecos de severidad leve	99
Figura 41.	Hueco y piel de cocodrilo	100
Figura 42.	Medición de huecos	100
Figura 43.	Verificación de la ccorrugación.....	101
Figura 44.	Agrietamiento en bloque severidad media	101
Figura 45.	Medicion de la rugosidad.....	102

Resumen

La presente investigación tuvo como **problemática** ¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022?, por lo que se planteó como **objetivo general** Evaluar superficialmente el pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022. La **metodología** empleada fue un tipo de investigación aplicada no experimental: transversal descriptivo simple. Se tuvo como **resultados** que el carril derecho de la vía se encuentra en un esta Bueno, y el carril izquierdo en un estado Regular. Por lo que se **concluyó** que el estado superficial del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, según el método del PCI es Regular-Bueno, según el método VIZIR es Regular y según el método del MTC, el pavimento flexible se encuentra en Buen Estado.

Palabras clave: Pavimento flexible, Método PCI, Método VIZIR, Método MTC.

Abstract

The present investigation had as a problem What is the superficial state of the flexible pavement of the National Route PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022? for which the general objective was to superficially evaluate the flexible pavement through PCI methods. , VIZIR and MTC on the National Route PE-1N Km: 437-440, Chimbote, 2022. The methodology used was a type of non-experimental applied research: simple descriptive cross-sectional. The results were that the right lane of the road is in a Good state, and the left lane in a Regular state. Therefore, it was concluded that the surface condition of the flexible pavement of the National Route PE-1N Km: 437-440, according to the PCI method is Regular-Good, according to the VIZIR method it is Regular and according to the MTC method, the pavement flexible needs to carry out preventive and routine maintenance.

Keywords: Flexible flooring, PCI Method, VIZIR Method, MTC Method

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se han visto que alrededor de todo **el mundo** las vías de transporte urbano que son muy afectadas se han incrementado por diversos factores naturales o factores humanos. “Entre el 60% a 70% de vías en Quito están en mal estado, según una evaluación realizado por la Epmmp, lo cual motivó la ejecución de un nuevo plan de repavimentación en el año 2017, muchos de los sectores viales no han sido atendidos, y los que sí fueron intervenidos recibieron un tratamiento de recapeo, el cual no dio el resultado de viabilidad que se esperaba” (Martínez, 2017). Se estima que alrededor del 20% de las carreteras de América Latina se encuentran en mal estado (BID, 2020).

En **el Perú**, el estado de las infraestructuras viales también es un caso lamentable, y este problema se vio reflejado en el distrito de Chiclayo, donde se determinó el deplorable estado de la Av. Los Tréboles, lo que trajo como consecuencia un impacto negativo en el ámbito social y económico, ya que se observó filtraciones de aguas residuales y contaminación del polvo. Todos estos factores atentan directamente con la salud de los pobladores, el no contar con pavimentos en buen estado podría ser causante de distintas enfermedades tanto endémicas como respiratorias (Pérez y Ramírez, 2018).

Las carreteras en Perú representan un peligro para la sociedad ya que la mayoría de ellas se encuentran en ruinas, y los informes indican que hasta el 80% de las carreteras con este problema, sobre todo las que se encuentran al norte del país, que fueron afectados por el niño costero. (Aldazabal, 2019).

De la misma manera, en el distrito de **Chimbote**, se observó la presencia de deterioro y fallas superficiales en los pavimentos, debido a que la municipalidad no presenta un Plan de conservación Vial, careciendo de trabajos correctivos, es así que se va agravando el problema con el paso de los años, los efectos climáticos, el tráfico, mal diseño del paquete estructural, mala calidad del material, un sistema de drenaje deficiente, carga vehicular y sobre todo por las condiciones físicas que se presentan en las vías principales.

El **problema general** se planteó de la siguiente manera: ¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440,

Chimbote, 2022? Los **problemas específicos** quedaron planteados de la siguiente manera: ¿Cuál es la condición del pavimento flexible de acuerdo al método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?, ¿Cuál es el índice de deterioro superficial que presenta el pavimento flexible de acuerdo al método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?, ¿Cuál es el estado de la carpeta asfáltica de acuerdo al Manual de carreteras - Mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote? Y ¿Cuál de las tres metodologías es mas confiable?

Este proyecto se **justifica**, en que el grado de afectación de una vía es analizada con una evaluación superficial, proceso con el cual se esclarece la situación actual de una vía, sobre todo de una tan importante como es la Ruta Nacional PE-1N. Es por ello que mediante este proceso se conoce el grado de afectación y la cantidad de fallas del pavimento, estos datos nos consienten a plantear soluciones ante los problemas de la vía. Se **justifica de manera social** porque los resultados de este proyecto serán puestas a disposición de las autoridades competentes quienes tomarán las acciones necesarias, y así habrá un beneficio a las personas y vehículos que hacen uso de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, al mejorar y aumentar la seguridad de la vía y la calidad de vida de las personas, así también se disminuirá el tráfico.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, para este estudio se planteó como **objetivo general**: Evaluar superficialmente el pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022. Los **objetivos específicos** están planteados de la siguiente manera: Determinar la condición del pavimento flexible a través del método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote. Determinar el índice de deterioro superficial del pavimento flexible a través del método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote. Evaluar el estado de la carpeta asfáltica mediante el manual de carreteras –mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote. Proponer alternativas de solución para la conservación del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

La **hipótesis general** de este estudio es: El estado superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022, en promedio es “Regular”.

Las **hipótesis específicas** son: La condición del pavimento flexible de acuerdo al método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, se clasifica como “Regular”. El índice de deterioro superficial que presenta el pavimento flexible de acuerdo al método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, se clasifica como “Regular”. El estado de la carpeta asfáltica de acuerdo al Manual de carreteras - Mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, es de condición Regular. La alternativa de intervención según el estado superficial hallado de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, es el de realizar mantenimiento rutinario y preventivo.

II. MARCO TEÓRICO

Entre los **antecedentes internacionales** se tiene la investigación de Baque (2020) en Colombia, en su artículo científico, tuvo como objetivo principal, realizar el diagnóstico del pavimento flexible de lo que comprende la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta, Provincia Manab. Así mismo, realizó la recolección de datos mediante su observación del tramo a estudiar e identificación de las fallas, se utilizó un formato en el cual se registró las fallas que se presencian en la carretera, para luego realizar los cálculos del PCI de las muestras analizadas del tramo en estudio, se obtuvo como resultado 19 tipos de fallas, de esta solo se definieron 12 fallas de las cuales el desprendimiento del agregado es un tipo más concurrente de falla, dando un 78% del total de fallas registradas y el hinchamiento fue la falla con menor concurrencia con solo 0.03% del total de fallas. Por otro lado, los valores que se obtuvieron del cálculo de las muestras por el método PCI fueron el 15% en condición muy mala, 19% en condición Malo, 27% en condición Regular. 12% en condición Bueno y el 27% en condición Muy bueno, no se presentó la falla de condición, por ello no fue registrado los valores menores a 10 del PCI. Luego de obtenerse los valores del PCI por muestra, se dedujo el valor para toda la zona siendo 49 por lo que se concluyó que en el Puerto-Aeropuerto (Tramo II) la carretera tiene una condición Regular.

Por otra parte, Tello et al. (2020) en Colombia, en su artículo científico “La evaluación sobre daños presentes en el pavimento flexible utilizando fotogrametría terrestre, asimismo redes neuronales”, tuvo como objetivo principal presentar una metodología que permita evaluar los distintos deterioros del pavimento flexible utilizando técnicas sobre fotogrametrías terrestres, también de redes neuronales dividida en seis etapas. La metodología utilizada se basó en la evaluación de imágenes de pavimentos reales, en las que se presenciaron tres tipos de deterioro: el bache, el agrietamiento longitudinal y el conocido piel de cocodrilo.

Así mismo, Valdez y Alonso (2017) elaboró un listado de los deterioros presentes en pavimentos flexibles de aeropuertos en Cuba; para cumplir con su objetivo trazado comenzó con la definición en la estructura del catálogo, se recaudó

información de distintas características de estos aeropuertos de Cuba. Así mismo se analizaron entre los criterios la temperatura ambiental que posee Cuba, la tecnología que se emplea en el mantenimiento de pavimentos, la calidad de las mezclas asfálticas y materiales. Se agruparon los deterioros en cuatro familias denominadas familia de segregaciones, fisuras, deformaciones y otros deterioros. De esta manera se logró confeccionar un catálogo de pavimentos flexibles de aeropuertos para Cuba, lo cual dará facilidad a los especialistas en la evaluación de estas estructuras.

A nivel nacional podemos citar a Fernández y Jimenez (2021) con su tesis realizada en la carretera Bagua Grande - Cajaruro, en la que se planteó como objetivo evaluar superficialmente el pavimento flexible utilizando los métodos VIZIR, PCI e IRI, entre las progresivas 0+000 hasta 3+000. Así mismo, en sus resultados obtuvo según el PCI que la vía presenta un estado regular 43%, pobre 29%, muy pobre 2%, bueno 2% y muy bueno 24%, y según el PCII un valor de 47.98m/km, con condición bueno, concluyendo que la carretera se encuentra con estado regular y con respecto a las fallas se concluyó que la más incidente fue la de baches/huecos.

De igual manera, Cotrina y Paiba (2021) con su tesis realizó la evaluación superficial del pavimento flexible en la vía de acceso a Talara, progresivas 0+000 - 3+700, Piura, en la que tuvo como finalidad determinar la evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método PCI, como resultados se obtuvo un PCI de 50.96m/km, concluyendo que estado superficial del pavimento de la vía de acceso a Talara, se encuentra en un estado Regular, por lo que es necesaria una condición de conservación.

Así mismo, Vilca y Cuba (2020) con su propuesta que pretendía evaluar el estado superficial del asfalto adaptable de Avs. Flor y El Sol - Puno, resolvieron el tema de que en esta ciudad los asfaltos presentan desengaños durante su vida útil, los cuales son esencialmente por falta de mantenimiento, por lo que se obtuvieron estimaciones del IRI que superan los 3.5 m / km con el medidor de rugosidad Merlin., infiriendo que el asfalto presenta una condición de desamparo y necesita recuperación, sugiriendo un correcto control de la naturaleza de los

materiales empleados en su desarrollo y la investigación de la cantera de donde provienen los totales.

A nivel regional podemos referirnos a Alejo y Acuña (2021) con su tesis realizada en Áncash, donde estableció como objetivo general evaluar el estado del pavimento flexible del Fraccionamiento San Juan de Pueblo Libre mediante métodos del PCI y VIZIR para recomendar posibles alternativas de intervención para dar mantenimiento y alargar la vida útil de la calzada, y concluir que existe algún tipo de daño. Según la estimación del método PCI y el análisis correspondiente, las pieles de cocodrilo más comunes son las pieles de cocodrilo, tanto agrietadas como hinchadas, ya que estas presentan en una cantidad considerable, y según el método VIZIR, estas son pieles de cocodrilo y agrietadas. Verticalmente, cabe señalar que PCI tiene más criterios para el análisis de errores relevantes. Es por eso que este método es más preciso que otros.

Así mismo, referenciamos a Mamani y Sifuentes (2021) con su tesis realizada en el Tramo Ticapampa – Recuay – Áncash. Donde propuso como objetivo general determinar la diferencia entre los métodos PCI y VIZIR de evaluación de la superficie del pavimento plástico con miras a desarrollar opciones de conservación para prolongar la vida útil de los pavimentos, generando un total de 24 unidades de muestra. Se respondió que existe una diferencia entre los métodos PCI y VIZIR porque la evaluación de primero es más completa y detallada que el otro.

De igual manera, Granados (2016) realizó una tesis en el cual realizó el inventario de condición del pavimento flexible, en Casma, y tuvo como finalidad determinar el nivel de gravedad y proponer las actividades de conservación vial en la carretera Casma – Huaraz, usando el manual de carreteras del MTC, como resultados se obtuvo una calificación de condición de 916.92 indicando así una condición buena para el tramo.

Por otro lado, Choque. (2017) en Cuzco, en su tesis de análisis y propuesta de mejora en la carretera nacional PE.3S, tuvo como objetivo principal determinar la influencia, en la generación de accidentes de tránsito, de las características

geométricas y el IMD. En su estudio realizó un análisis de estado de transitabilidad en el cual el 54% del tramo necesita mantenimiento de la vía.

Finalmente, Flores (2018) elaboró un listado de la condición de la Carretera Huaraz, Paria y Wilcahuain; para cumplir con su objetivo trazado halló la clasificación general de la carretera y también el tipo de conservación periódica. De esta manera se logró proponer un mantenimiento según los parámetros para un tipo de carretera regular.

Entre las **teorías relacionadas** al tema; se definió **Pavimentos**, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (2013) los pavimentos son una colección de diferentes materiales, ubicados por encima y por debajo de la superficie de rodadura de una pista de tierra. Su función principal es proporcionar una relación de superficie de operación uniforme, teniendo en cuenta el color y la textura adecuados, proporcionando así mayor resistencia hacia la intemperie, el tráfico y otros elementos destructivos; también a partir del estrés generado por la carga sometida por el tráfico, este se puede transferir de una manera completa. Según Martínez (2009) la estructura del **Pavimento flexible** tiene como propósito absorber las cargas vehiculares para así disiparlas, de manera no podrán afectar el comportamiento de la subrasante (SR).

Así mismo se definió **Fallas superficiales** Según Tiong, Mustaffar y Hainin (como se citó en Peña y Zárate, 2020, p.2) manifiesta que las fallas o daños superficiales se muestran en los pavimentos rígidos como también en los flexibles y básicamente se originan debido a un debilitamiento de la infraestructura, este debilitamiento es producto de cambios climáticos, sobreesfuerzos o también por utilizar materiales deficientes en la construcción de los pavimentos. Entre las diferentes fallas superficiales se definieron las siguientes: **Piel de cocodrilo**; es un tipo de falla por fatiga que se presencia mediante grietas pequeñas en la superficie de rodamiento. Las principales causas de la formación de esta falla se dan por alteración en la sub-rasante, inapropiado diseño de la estructura, así como también en el diseño de mezcla, y fallas en los procesos constructivos (Gallardo, et.al, 2017, p.62). **Exudación**, es un fenómeno que se produce por la existencia de una película en la parte superficial del pavimento, y está se caracteriza por manchas de distintos

tamaños, lo que puede comprometer considerablemente la adherencia del revestimiento a los neumáticos, en especial cuando el clima es lluvioso, con baja viscosidad de asfalto, trayendo como consecuencia agregados gruesos y una disminución de la macrotextura, lo que significa un severo problema funcional. Muy a pesar de su superficialidad esta patología puede provocar graves accidentes, ya que facilita fenómenos como el aquaplaning y el deslizamiento del vehículo (Silva, Ferreira y Emilio, 2021, p. 10). **Agrietamiento en bloque:** Son los daños causados como consecuencia de estudio de otro tipo de fallas como el desplazamiento, ahuellamiento o depresión, generado por contracción del concreto asfáltico usualmente y por los constantes periodos de temperatura, se interconectan de esta forma y dividen el pavimento en bloques rectangulares (Baque, 2020, p. 221). **Abultamiento y hundimiento;** los abultamientos o también llamados baches, son desplazamientos que se ubican en la superficie del pavimento, se le considera bache siempre y cuando una de sus dimensiones mide 150 mm como mínimo. Entre las causas principales que producen esta falla está el defecto en el proceso constructivo, derrame de solventes y diseño estructural inadecuado. Así mismo, los **hundimientos** son desplazamientos en dirección descendente y de dimensiones pequeñas que se ubican en la superficie del pavimento (Matos y Nuñez, 2018, p.29). **Corrugación;** se puede definir con ondulaciones que están conformadas por 8 cimas y depresiones las cuales están conectadas entre sí con un espaciado regular con respecto al largo de la vía. La principal causa por las que son producidas es por el tránsito vehicular junto con inestabilidad puede ser de la base del pavimento u otro caso sería de las capas superficiales (Bravo, 2020, p.34). **Depresión,** para Baque (2020, p.19) la depresión son deterioros producidos por el asentamiento de las capas asfálticas, esta falla es ocasiona por el paso de vehículos pesados lo cual provoca en el pavimento la filtración de agua o mal sellado en las juntas. **Fisuras de borde,** según Rondón y Reyes (2015, p.291) las fisuras de borde son agrietamientos a causa de la falta de confinamiento lateral y por la circulación de vehículos muy cerca a la orilla del pavimento, lo cual generan un desplazamiento en la capa por el empuje del tránsito. Según Vásquez (como se citó en Meléndez, 2018) las **grietas por reflexión de juntas** son aquellas grietas que aparecen en las superficies de los pavimentos flexibles, que son construidos encima de una

losa de concreto, estas grietas generalmente aparecen en el centro de estos caminos. Esta falla es causada básicamente por el movimiento que existe en la losa de concreto debido a la humedad y/o temperatura, bajo la superficie del pavimento asfáltico. **Desnivel / Carril Berma**, según Vásquez (como citó en Berrú, 2019) es básicamente la diferencia de nivel que existe entre la berma y el borde del pavimento, además recalca que esta falla se produce debido a la erosión o asentamiento de la berma, asimismo colocar sobre carpetas sin calibrar el nivel de la berma tiene una influencia notable para producir dicha falla.

Fisuras Longitudinales y Transversal, las fisuras longitudinales son aquellas grietas que presentan una discontinuidad o línea de rotura en la superficie del pavimento producidas por el envejecimiento y fatiga de la capa o una defectuosa fabricación del asfalto bituminoso (Costa 2021, p.38) **Parcheo**, estos son colocados debido a deterioros anteriores como baches, piel de cocodrilo, entre otros. Este proceso constructivo es una forma remedial para el pavimento denominado parcheo donde se reemplaza la capa asfáltica (Rondón y Reyes, 2015, p.298). **Pulimiento de agregado**, define Bernucci (como se citó en Nascimiento et al., 2017, p.113) que el pulido de agregados es una patología relacionada con la pérdida de agregados, que se da debido a la mala selección de agregados provoca problemas de adhesión sumado al potencial de pulir las superficies de los agregados por causa de los neumáticos de los vehículos.

Huecos; son las pequeñas depresiones presentes en la parte superficial del pavimento, comúnmente con diámetros de valor menor que 0.90 m y la forma de tazón. Usualmente presentan lados verticales y bordes agudos cercanas a la zona superior (Baque, 2020, p.12). **Cruce de vías férreas**; Son los abultamientos o depresiones alrededor o entre los conocidos rieles. No se debe registrar, si el cruce no daña ni altera la calidad permanente del tránsito. La nomenclatura es CVF (Andrade, Castillo y Chacater, 2021, p.3). **Ahuellamiento**; según Huang (como se citó en Leiva et. al ,2017, p.37) el ahuellamiento es una falla asociada a las veces que las cargas de los vehículos transitan sobre el pavimento. La causa principal es la permanencia de las deformaciones en cualquiera de las capas que tiene un pavimento, o también se puede presenciar en la subrasante, esto se produce generalmente por el desplazamiento o permanencia lateral de los materiales, lo cual se debe al tráfico. **Desplazamiento**; es denominada

también deflexión vertical de la superficie presente en el pavimento, como respuesta a la aplicación de una carga exterior o externa, y se conoce en base a la respuesta general del sistema que es constituido por la subrasante y estructura frente a la aplicación de la carga. Es decir, se genera cuando una carga incide sobre la parte superficial del pavimento, las capas se deflactan, desarrollándose deformaciones y esfuerzos en cada una de las capas (Balaguera, Daza y López, 2018, p.2). **Grieta parabólica**; son las grietas con figura de líneas de rotura curvadas, asemejadas a parábolas o medias lunas de manera creciente. En todas las situaciones se muestran en la capa de rodadura señalando un bloque de fisuras paralelas unas a otras y también entre ellas se aprecian fracturas o fisuras de menor entidad. Esta media luna formada tiene coincidencia con el sentido que presenta el esfuerzo que fue generado por el tráfico (Potti, 2019, p.37). **Hinchamiento**; es la acción del congelamiento por las condiciones del clima, en la subrasante, guarda relación con la conformación y capacidad que presenta la estructura en el pavimento. También puede presentarse en reparaciones que no se ejecutaron correctamente, estos son denominados deterioros puntuales (Valdés y Alonso, 2017, p.7) **Desprendimiento de agregado**, define al desprendimiento de agregados como la disminución de la capa de la superficie del pavimento, esto se debe a que el ligante asfáltico se pierde, también afecta las partículas sueltas de agregado. La pérdida de agregado no solo es causada por lo anterior mencionado, también puede ser causado por los algunos tipos de tránsito (Leguía y Pacheco, 2016, p.73).

Así mismo se definió el **Método PCI**, “es una técnica que distingue los daños que presenta un asfalto adaptable e inflexible de manera imparcial, esta es quizás la mejor estrategia ya que se utiliza a nivel mundial en vista de que decide con éxito el estado de la superficie del asfalto” (Angulo, 2017, pág.23).

De igual manera, esta metodología tiene un rango de calificación como se muestra en la Tabla 1. Cuando el pavimento presenta bastantes daños o fallas su valor numérico del PCI oscila desde cero (0) a diez (10) pero cuando el pavimento se encuentra en óptimas condiciones su valor número del PCI oscila

desde ochenta y cinco (85) a cien (100) siendo está la puntuación máxima. (Murga y Zerpa, 2019, p.12)

Tabla 1. *Clasificación PCI*

RANGO	CLASIFICACIÓN
100 - 85	EXCELENTE
85 - 70	MUY BUENO
70 - 55	BUENO
55 - 40	REGULAR
40 - 25	POBRE
25 - 10	MUY POBRE
10 - 0	COLAPASADO

Fuente: Elaboración propia

La segunda metodología a definir fue el **Método VIZIR**, "Es una estrategia sencilla de aplicar, su capacidad fundamental es establecer claros contrastes entre las decepciones primarias y las decepciones útiles, caracteriza el estado del asfalto a través del archivo desmoronamiento superficial (IS), que es un valor adimensional que se determina considerando que cuenta el nivel de la calle de la región impactada y la longitud del segmento de evaluación" (Alvarez et al. 2012). Así mismo, esta metodología tiene su rango de calificación como se muestra en la Tabla 2, donde los pavimentos que presente un índice de deterioro superficial (Is) de 1 a 2 se encontraran en óptimas condiciones.

Tabla 2. *Rangos de calificación VIZIR*

Clasificación	Rango (Is)
Bueno	1 y 2
Regular	3 y 4
Deficiente	5, 6 y 7

Fuente: Sabogal y Valencia, 2003

Además, esta metodología clasifica las fallas en dos tipos, las fallas estructurales (Tipo A) y las fallas funcionales (Tipo B) como se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 1. *Deterioros del Tipo A*

DETERIORO	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Ahuellamiento	AH	m
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	m
Depresiones o hundimientos transversales	DT	m
Fisuras longitudinales por fatiga	FL	m
Piel de cocodrilo	PC	m
Bacheo y parcheo	B	m

Fuente: Elaboración propia

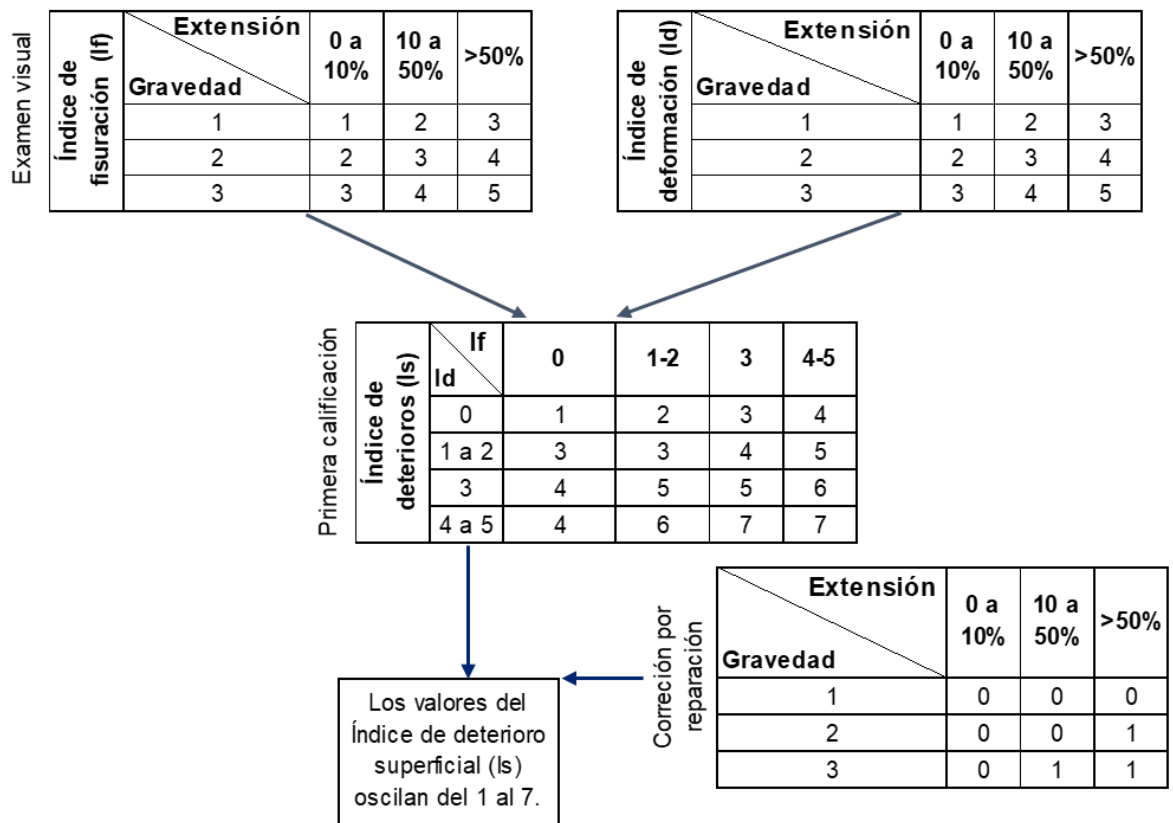
Cuadro 2. *Deterioros del Tipo B*

DETERIORO	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Fisura longitudinal junta de construcción	FLJ	ml
Fisura transversal junta de construcción	FTJ	ml
Fisuras de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisuras de borde	FB	m
Ojos de pescado	O	und
Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de mezcla	DM	m
Pérdida de la película de ligante	PL	m
Pérdida de agregado	PA	m
Descascaramiento	DM	m ²
Pulimento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AA	m
Desintegración de bordes de pavimento	DB	m
Escalonamiento entre calzadas y berma	FCB	m
Erosión de las bermas	EB	m
Segregación	S	m

Fuente: Elaboración propia

Cabe resaltar, que para el cálculo de índice superficial (Is), quien nos permitirá clasificar nuestro pavimento, primero se necesita calcular el índice de fisuración (If), y para ello necesitamos conocer la gravedad y extensiones de las fallas de cada tipo en cada sección del pavimento evaluado, luego de ello se calcula el índice de deformación (Id), para posteriormente calificar la sección de estudió la cual será corregida según la calidad y extensión de los trabajos de bacheo y parcheo que se realizara.

Figura 1. *Determinación del índice de deterioro superficial (Is)*



Fuente: Elaboración propia

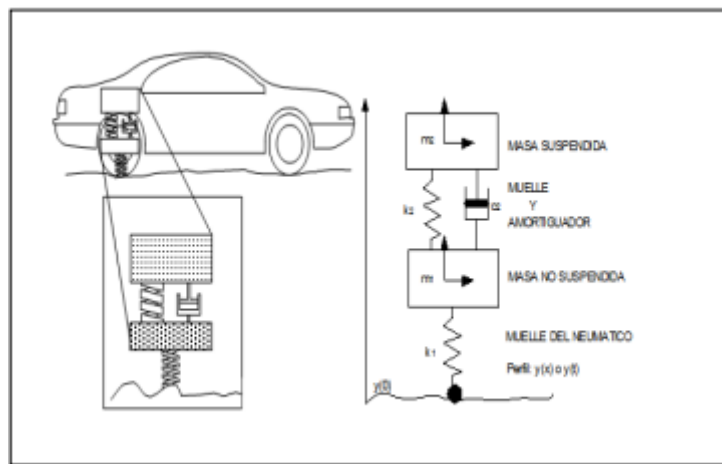
De igual manera, para el **Método del MTC**, se definió Niveles de servicio, las cuales llegan a ser los que califican y cuantifican la situación de servicio de una vía, las cuales usualmente se utilizan como límites admisibles y hasta pueden cambiar su condición funcional, estructural, superficial y de seguridad. Los que son siempre propios de una vía son los indicadores, estos pueden variar de acuerdo a factores económicos y técnicos dentro de un esquema de satisfacción en el usuario y la rentabilidad de los recursos disponibles (Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, 2014).

De igual manera el Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014) nos dice que en la conservación vial que son realizadas por niveles de servicio, el trabajo es usado para cumplir los estándares aceptables y el ejecutor de la conservación vial tiene la obligación de mantener la carretera en óptimas condiciones en todos los días del año, de esta manera preserva las vías en buen estado.

Así mismo, la unidad de medición de regularidad que se emplea es el IRI resume, este parámetro fue desarrollado por el banco mundial durante el internacional Roghness Experiment para definir la regularidad de un pavimento.

Según ALAVE AGUILAR, 2013 el IRI es un indicador estadístico de la irregularidad superficial del pavimento, dice también que el perfil real de una vía recién construida representa un estado definido por su IRI inicial, una vez puesta en servicio el IRI se modifica en función del paso del tránsito, aumentado los valores.

Como resultado de la simulación del modelo del cuarto carro (RQCS, Reference Quarter Car Simulation) se muestra la siguiente figura:



Fuente: ALAVE AGUILAR, 2013.

El índice normalizado IRI es igual a la sumatoria en valor absoluto de los desplazamientos verticales; teniendo como valor de medida a m/km.

CONSIDERACIONES DEL IRI:

- Su principal ventaja reside en que el IRI es un modelo matemático cuyo resultado es independiente del equipo con el que ha obtenido el perfil.
- En su desarrollo se debe considerar la representatividad de las ordenadas que se introduce.
- Los equipos de medición del IRI deben ser muy precisos.

En el IRI las ecuaciones de análisis se desarrollan y aprueban para minimizar efectos de los parámetros de medida, tal como es el intervalo de muestra, el IRI indica las condiciones generales del pavimento.

Como última teoría relacionada al tema, se definió **Conservación de Pavimentos flexibles**, (Briones, 2018, p. 43) nos dice que la conservación de pavimento flexible es el "conjunto de ejercicios especializados destinados a salvar de manera ininterrumpida y apoyada el gran estado del marco de la calle, para asegurar un soporte ideal del cliente; suele ser de carácter normal u ocasional".

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

La presente investigación correspondió a un tipo de investigación aplicada. Así mismo, Sánchez et. al. (2018, p.79) nos dice que este tipo de investigación tiene el propósito de ampliar los conocimientos científicos. Además, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que el análisis se basa en aspectos observables y susceptibles de medición, por lo que se usará pruebas estadísticas.

3.1.2. Diseño de investigación:

El diseño de la investigación del presente proyecto de investigación fue no experimental: transversal descriptivo simple.

No experimental; porque no se alteró el estado de las muestras, el análisis se llevó a cabo mediante la observación. Transversal; porque se estudió en un momento determinado.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Dependiente: Evaluación superficial del Pavimento Flexible.

- **Definición conceptual:** La evaluación se realiza sobre la superficie del pavimento para identificar los defectos que dañan al pavimento y entender la condición en que se encuentra para su posterior clasificación. (ASTM D6433-16, 2016, p. 2)
- **Definición operacional:** Para esta variante se aplicó tres métodos sencillos que no requirieron costosos equipos, el cual se realizó examinando en detalle las fallas en la superficie del pavimento flexible.
- **Indicadores:**
 - Identificación de fallas
 - Cuantificación de falla
 - Determinar la condición
 - Plantear alternativas de solución

Variables Independientes: Método PCI, Método VIZIR y Método del MTC PERÚ.

- **Definición conceptual:**

Cuadro 3. Según González et al. (2018, párr. 10) esta metodología de evaluación es fácil de aplicar, ya que clasifica el estado del pavimento a través de un solo valor numérico PCI.

Cuadro 4. El método VIZIR es un método aplicativo para obtener una definición cualitativa y cuantitativa del estado del pavimento asfáltico. (Murga y Zerpa, 2019, p.19)

Cuadro 5. La metodología del MTC PERÚ mediante evaluaciones visuales de las deficiencias del pavimento evalúa la condición del pavimento.

- **Definición operacional:**

Cuadro 6. Se evaluará mediante inspección visual para precisar el tipo y la gravedad del daño y la cantidad de daño observado, y se clasifica de acuerdo con su escala PCI, que es un indicador del daño. El estado de la superficie del pavimento se valora de 0 a 100, en donde 0 es el peor caso posible y 100 es el mejor caso posible.

Cuadro 7. Califica al pavimento flexible de 1 – 2 bueno, de 3 – 4 Regular y de 5, 6 y 7 malo.

Cuadro 8. Los formatos que se utilizarán para recopilar los datos nos permiten registrar varios parámetros, tales como: fecha, ubicación, porción de muestra, gravedad y tipos de falla. Gracias al inventario detallado de rutas para determinar la clasificación y determinar su estado actual.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Ventura (2017, p. 648) existen dos niveles de población; “población diana” que por lo general en este tipo de población por ser muy extensa el investigador no llega a tener acceso completo, y la

“población accesible” que es la que tiene menor número de elementos y está delimitada por dictamen de inclusión y exclusión.

Así mismo, López (2004, p. 69) en su estudio nos dice que la población viene a ser el conjunto de personas u objetos de los cuales se desea conocer algo o realizar una investigación.

Por lo descrito en el párrafo anterior, en esta investigación se tomó como población el pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, con un total de 3km.

- **Criterios de inclusión:** Se tomó 3 km de la Ruta Nacional PE-1N, la cual cuenta con una calzada de 7 m. de ancho y dos carriles.
- **Criterios de exclusión:** Se excluyó la ciclovía, berma y área verde de la Ruta Nacional PE-1N y solo se evalúa la vía Sur - Norte.

Figura 2. Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440



Fuente: Google Earth

3.3.2. Muestra

Según Hernández et al. (2020, p. 30). Una muestra se define como el subconjunto de una población, conformada por elementos del

conjunto (población), mediante las cuales se obtendrán los datos para la investigación).

Metodología PCI

Para usar el método del PCI es necesario la división en unidades de Muestra, del tramo estudiado; estas deben satisfacer lo siguiente, el área a aplicar debe efectuarse en el Rango $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$, en las carreteras con un ancho menor de 7.30 en la capa asfáltica.

Tabla 3. Longitudes de unidades de muestreo según ancho de sección

Ancho de Sección	Longitud de la U.M
(m)	(m)
5	46
5.5	41.8
6	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Vásquez, 2002

En la evaluación para establecer el número mínimo de las unidades se usará la Ecuación mostrada en la Figura 2, el cual muestra el número de U.M en cada sección, con su estimación del $\text{PCI} \pm 5$ en base al promedio verdadero, y la confiabilidad del 95%.

Figura 3. Fórmula de número mínimo de unidades del muestreo

$$n = \frac{N x s^2}{\frac{e^2}{4} x (N - 1) + s^2}$$

Dónde:

N: Número total de unidades de muestreo de la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección ($e = 5\%$)

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar (redondeado al mayor entero).

s: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Así mismo, Vásquez (2002), nos menciona que es plausible que se asuma la desviación estándar del PCI a un valor igual a 10 en pavimentos asfálticos. No obstante, esta conjetura debe comprobarse, haciendo cálculos de la desviación estándar actual usando la ecuación, mostrada en la Figura 3.

Figura 4. Ecuación de la desviación estándar del PCI

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n PCI_i - PCI_s^2}{(n - 1)}}$$

Dónde:

PCIs: Valor PCI de la sección.

PCI_i: Valor PCI de las unidades de muestra inspeccionadas.

n: Número de unidades de muestreo inspeccionadas

Metodología VIZIR

De acuerdo a la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras (INVIAS, 2008), el pavimento se evalúa cada 100 m, por lo que esa será la longitud de la muestra de estudio.

Metodología MTC

Según el Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial (2018) el pavimento se evalúa cada 200 m, por lo que esa será la longitud de cada unidad de muestra.

3.3.3. Muestreo

Para el Método del PCI, en el estudio de Vásquez (2002), nos dice que las unidades de muestra deben estar separadas de manera uniforme, a la vez la primera unidad, se puede escoger al azar. Para

el presente estudio se aplicó un muestreo aleatorio o no probabilístico, ya que la fracción seleccionada presenta mayor grado de daño y característica, estos son los estudios investigados.

Figura 5. *Ecuación del intervalo de muestreo*

$$i = \frac{N}{n}$$

Dónde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior.

Cabe mencionar que para el Método VIZIR, la selección de las muestras se realizará con intervalo de 2, y para el Método del MTC no existirá intervalo.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente tesis se utilizó la técnica de observación directa, porque se realizó visitas a campo para recolectar los datos que nos permitirán lograr los objetivos de estudio, mediante la inspección visual del pavimento flexible de la Ruta Peruana PE-1N, con la ayuda de los siguientes instrumentos:

- Hojas de campo. Es el material en el cual se registrará la información adquirida perenne en la inspección visual: ubicación, fecha, ancho de sección, tramo, tipo de fallas, tamaño de la unidad de muestra, ubicación, niveles de severidad, tipos de fallas, cantidades, encargado de la inspección y nombres de los evaluadores. Los formatos de registro en campo para cada método se encuentran en el Anexo 03.
- Wincha: Es el Instrumento que se utilizará para calcular las distancias de los caminos, carreteras, calles, etc.
- Regla: Se usará para identificar las deformaciones, tanto longitudinal como transversal del pavimento presentado.
- Nivel de mano: Se utilizará para identificar la deformación y la corrugación del pavimento.

- Plano de Distribución. Es un plano para esquematizar la red de pavimento que se evaluará.
- Cámara fotográfica. Herramienta para la captura y registro de imágenes.
- Software de procesamiento denominado EVALPAV, para el Método PCI.
- Hojas de cálculo del programa MS EXCEL para los métodos VIZIR y MTC.

3.5. Procedimientos

Para la investigación se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- ✓ La etapa de preparación deductiva: comprende la selección del tema, búsqueda de información, fundamentos y perspectivas sobre la práctica, la teoría en la actualidad.
- ✓ Fase de campo: identificación y reconocimiento del área de investigación, identificación de información, selección de técnicas de recolección de datos para determinar la condición superficial del pavimento flexible usando los métodos PCI, VIZIR y MTC.

Figura 6. *Fase de campo*



Fuente: Elaboración propia

- ✓ Etapa de análisis: comprende el procesamiento de los datos recolectados en la visita a campo para la realización del análisis de resultados.

3.6. Método de análisis de datos

En esta investigación se empleó los siguientes programas: Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019 y el software EVALPAV para el análisis de datos de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440.

3.7. Aspectos éticos

Para el desarrollo de la investigación se cumplieron los principios contemplados en el código de ética de la Universidad César Vallejo; en este sentido se garantizó el respeto de la propiedad intelectual de otros investigadores ya que se citó correctamente el material presentado. Por otra parte, se cumplió con el principio de probidad porque los resultados mostrados no fueron manipulados ni alterados.

Así mismo, en el presente estudio se ha practicado principalmente los valores éticos como la responsabilidad, el compromiso, solidaridad y sobre todo respeto. De igual manera, los resultados obtenidos fueron puestos a disposición a toda persona que solicite la información. Los resultados logrados se pusieron a disposición de cualquier persona que solicite esta información. Se utiliza de acuerdo con las normas ISO 690 y guía el desarrollo de productos observables que pertenecen a las experiencias curriculares de investigación de fin de programa de la universidad.

El siguiente proyecto de investigación se lleva a cabo de conformidad con la Ley Universitaria N°30220 y de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Resolución de Consejo Universitario N° 126-2022/UCV, aprobada el 23 de agosto del presente año 2022, modificada por el Código. La universidad estableció un centro de investigación ética, en donde se asegura los cuatro criterios éticos expuestos en la resolución: beneficencia ya que se buscará dar solución a los problemas que se plantean, no maleficencia debido a que los datos que se obtengan no serán alterados con el fin de beneficiar intereses personales, autonomía debido a

que los datos recopilados serán obtenidos de manera verídica y única evitando de esta manera duplicidad y justicia porque se registrará de acuerdo a las normas ya establecida para los ensayos que se emplearan para el desarrollo del proyecto.

IV. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

- Extensión: 3,000 m
- Ancho de calzada: 7.00 m
- Vía: Dos sentidos
- Tipo de pavimento: flexible

4.1. Dando respuesta a nuestro primer objetivo específico, se determinó la condición del pavimento flexible a través del método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote,2022.

a) Área de muestra y unidades de muestreo

La ASTM D6433, en el inciso (2.1.7) menciona que el área de muestreo debe oscilar entre 230 ± 93 m². Por ellos se determinó que la longitud de la muestra sea 50m. así mismo, su área llega a ser 175 m², cumpliendo con el rango establecido.

- Tramo estudiado: 0+000.00 – 3+000.00
- Longitud de la vía: 3,000.00 m
- Ancho de carril: 3.50 m
- Longitud de muestra: 50.00 m
- Área de muestra: 175.00 m²

Aplicando la fórmula del ASTM D6433, inciso (7.5.2), obtuvimos el número de unidades a ser evaluadas:

$$n = \frac{N \times s^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + s^2}$$

N=	60
s=	10
e=	5 %
n=	12.8

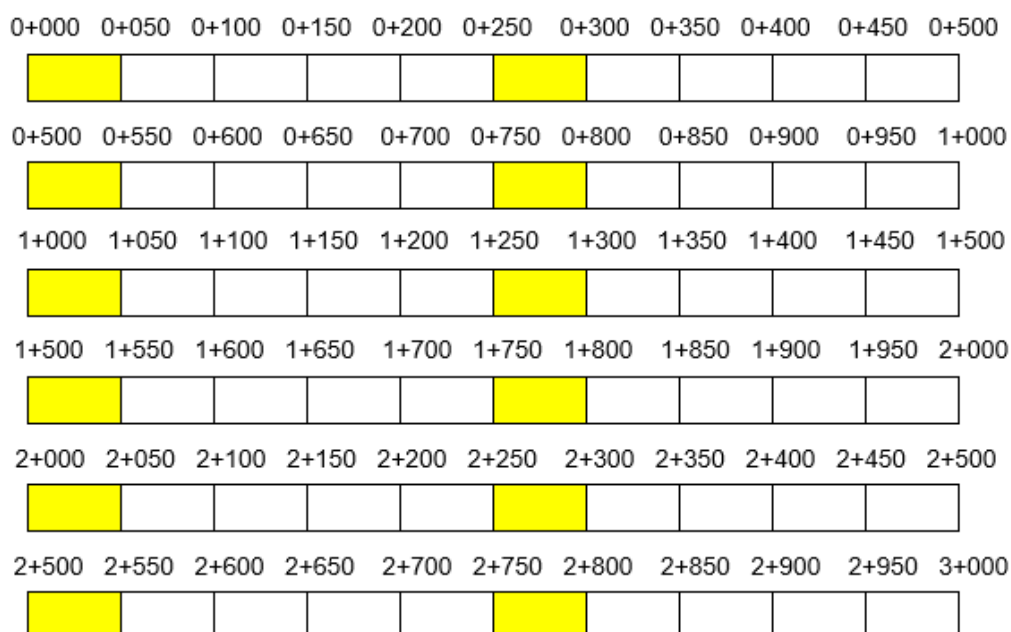
b) Selección de las unidades de muestreo

Aplicando la fórmula del ASTM D6433, inciso (7.5.3), obtenemos el número de intervalo para la selección de muestras:

$$i = \frac{N}{n} = \frac{60}{12.8} = 4.7 \approx 5$$

Por lo tanto, se obtuvo 60 unidades de muestras, las fueron evaluadas 12 muestras con un Intervalo de 5.

Figura 7. Esquema de unidades de muestra estudiadas (PCI)



Fuente: Elaboración propia

c) Recolección de datos

Previamente a la evaluación del pavimento flexible, se hizo el reconocimiento de la vía y se identificó de las zonas de posible riesgo, para poder tomar medidas de seguridad. Posteriormente se hizo la visita a campo con todos nuestros implementos (wincha, regla o nivel, fichas, pizarra, chaleco y conos de seguridad), para determinar el tipo, severidad y cantidad de fallas en el pavimento mediante la inspección visual, estos datos fueron anotados en el formato de la Figura 14 que se muestra en el Anexo 03.

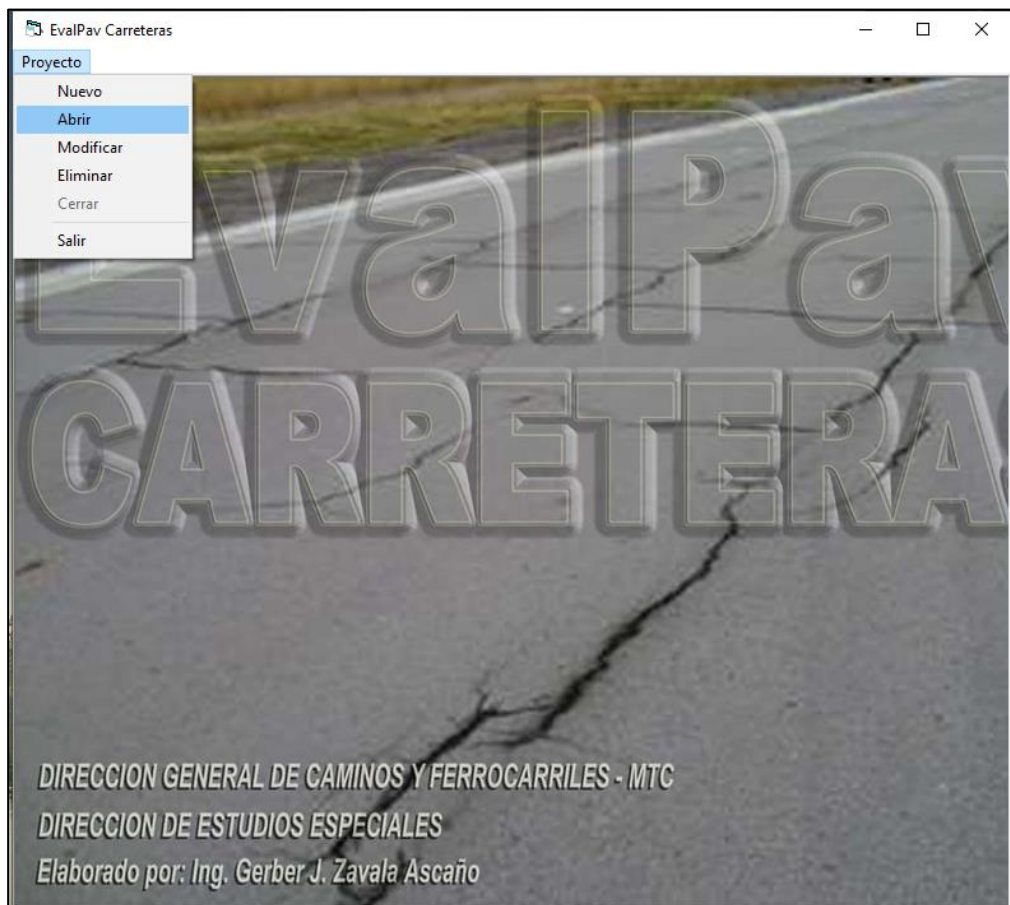
d) Cálculo del PCI

Se realizó el cálculo de Índice de Condición del Pavimento (PCI) utilizando el programa EVALPAV, consecuentemente se obtuvo los Valores Deducidos Corregidos (VDC) y también el grado de daño que se produjo en el pavimento flexible por medio de las Unidades

de Muestreo, desde la Unidad de Muestreo N°001 hasta la Unidad de Muestreo N°012. A continuación, se muestra los pasos para usar el programa:

1° Cargamos el programa y en “Proyecto”, seleccionamos “Nuevo” cuando se usa por primera vez el programa o “Abrir”, cuando ya hemos guardado proyectos anteriores.

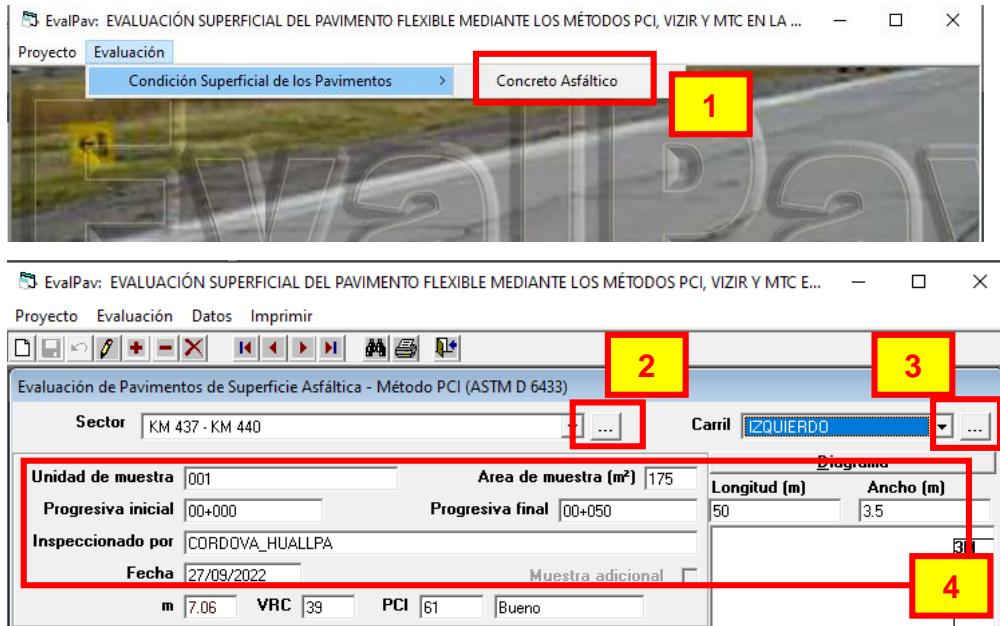
Figura 8. *Interfaz preliminar del software EvalPav*



Fuente: Software EvalPav

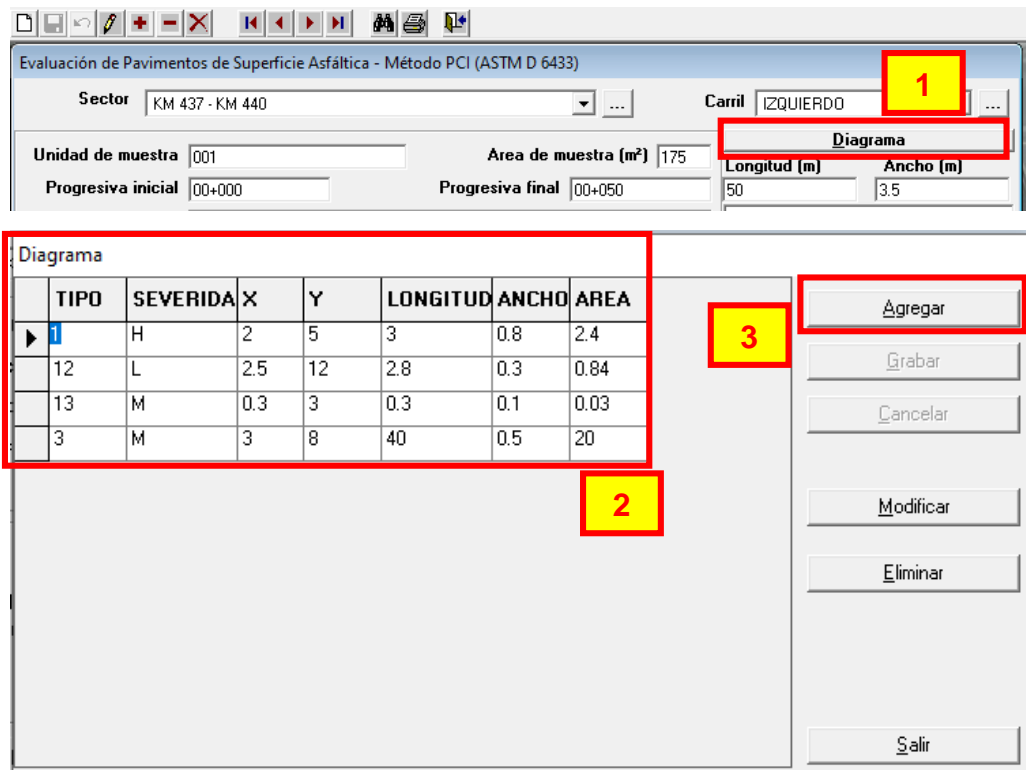
2° Luego de seleccionar nuestro proyecto, aparecerá la opción “Evaluación” y seleccionamos “Concreto Asfáltico”, donde nos aparecerá la ventana de “Evaluación de Pavimentos de superficie asfáltica – Método PCI (ASTM D6433)”, cuadro en el cual llenaremos los datos que en el orden que muestra la Figura 8.

Figura 9. *Interfaz del software EvalPav*



3° Para registrar las fallas seleccionamos “Diagrama” y agregamos los tipos de fallas (Identificadas del 1 al 19), colocamos sus dimensiones, ubicación y su nivel de severidad.

Figura 10. Diagrama del software EvalPav



4° Seguidamente el programa graficará las fallas, calculará su densidad, valor reducido, valor reducido corregido y PCI automáticamente, tal y como se muestra en la Figura 10.

Figura 11. *Interfaz del Software EvalPav - Evaluación de Pavimentos de superficie asfáltica – Método PCI (ASTM D6433)*

TIPO	SEVERIDAD	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	TOTAL	DENSIDAD	VR
1	H	2.4										2.4	1.4	34
12	L	0.8										0.8	0.5	0
13	M													3
3	M	20.0										20.0	11.4	16

5° Repetimos el proceso por cada unidad de muestra, tanto como para el carril izquierdo y derecho. Culminado de colgar todos nuestros datos pasamos a obtener nuestros reportes, para ello nos guiamos de la Figura 11, nos saldrán dos opciones para imprimir nuestros reportes, el de “Hojas de datos”, son los reportes por cada unidad de muestra, como se muestra en la Figura 12, y la siguiente opción viene a ser el resumen de las doce unidades de muestra, como se muestra en la Figura 13.

Figura 12. *Imprimir reportes del PCI*

Figura 13. Cálculo del PCI utilizando el Software EVALPAV de la UM-1

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)									
SECCION	KM 437 - KM 440	PROGRESIVA INICIAL	km 00+000	UNIDAD DE MUESTREO	001	3M 1.2L 0.8H T3M			
CARRIL	IZQUIERDO	PROGRESIVA FINAL	km 00+050	AREA DE MUESTREO	175 m ²				
INSPECCIONADO POR	CORDOVA_HUALLPA	FECHA	27 - Setiembre - 2022						
DAÑOS									
1. Piel de cocodrilo 2. Exudación 3. Agrietamiento en bloque 4. Abultamientos y hundimientos 5. Corrugación 6. Depresión 7. Grieta de borde 8. Grieta de reflexión de juntas 9. Desnivel carril / berma 10. Grietas longitudinales y transversales 11. Parchoeo 12. Pulimento de agregados 13. Huecos 14. Cruce de vía ferrea 15. Ahueamiento 16. Desplazamiento 17. Grieta parabólica (slippage) 18. Hinchamiento 19. Desprendimiento de agregados									
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
1	H	2.4					2.4	1.4	34.0
12	L	0.8					0.8	0.5	
13	M								3.0
3	M	20.0					20.0	11.4	16.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Interpretación: En la unidad de muestra 01 del carril Izquierdo, se observa cuatro tipos de fallas, piel de cocodrilo, pulimento de agregados, huecos y agrietamiento en bloque, cada una con su respectiva densidad y valor deducido.

Figura 14. Resumen de valores del PCI de las doce UM del carril Izquierdo

TRAMO: KM 437 - KM 440 / CARRIL IZQUIERDO								
Nº	AREA (m ²)	UNIDAD DE MUESTREO	PROGRESIVA		m	VDC	PCI	CLASIFICACION
			INICIAL	FINAL				
01	175.0	001	00+000	00+050	7.1	39	61	Bueno
02	175.0	002	00+250	00+300	5.4	73	27	Pobre
03	175.0	003	00+500	00+550		70	30	Pobre
04	175.0	004	00+750	00+800		69	31	Pobre
05	175.0	005	01+000	01+050	8.2	29	71	Muy Bueno
06	175.0	006	01+250	01+300	5.4	58	42	Regular
07	175.0	007	01+500	01+550	6.3	44	56	Bueno
08	175.0	008	01+750	01+800		25	75	Muy Bueno
09	175.0	009	02+000	02+050	7.2	35	65	Bueno
10	175.0	010	02+250	02+300	4.9	62	38	Pobre
11	175.0	011	02+500	02+550		24	76	Muy Bueno
12	175.0	012	02+750	02+800		22	78	Muy Bueno
PROMEDIO							54	Regular

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

e) Obtención de resultados

Luego de realizar el procesamiento de los datos y el cálculo del PCI, se procede a presentar los resultados obtenidos de la evaluación superficial de las doce unidades de muestra para el carril izquierdo y derecho.

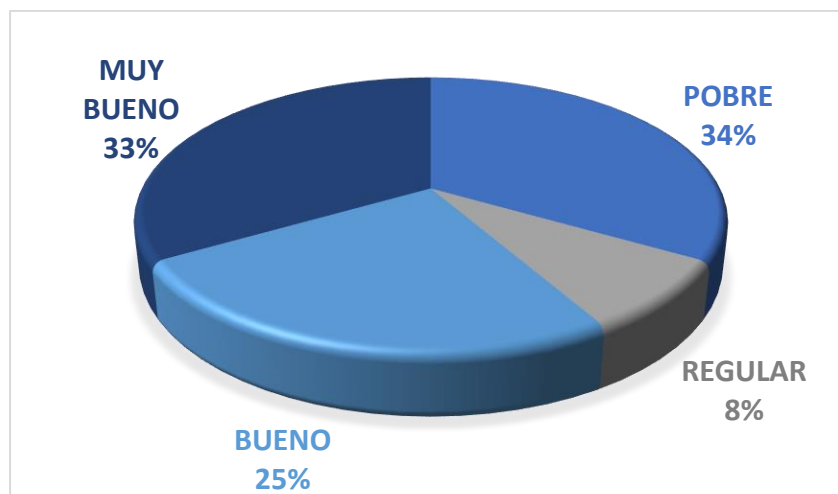
Tabla 4. Resumen de resultados del carril izquierdo (PCI)

UND. DE MUESTRA	PROGRESIVAS		m	VDC	PCI	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN				
UM-1	00+000	00+050	7.1	39	61	BUENO
UM-2	00+250	00+300	5.4	73	27	POBRE
UM-3	00+500	00+550		70	30	POBRE
UM-4	00+750	00+800		69	31	POBRE
UM-5	00+1000	00+1050	8.2	29	71	MUY BUENO
UM-6	00+1250	00+1300	5.4	58	42	REGULAR
UM-7	00+1500	00+1550		44	56	BUENO
UM-8	00+1750	00+1800		25	75	MUY BUENO
UM-9	00+2000	00+2050		35	65	BUENO
UM-10	00+2250	00+2300		62	38	POBRE
UM-11	00+2500	00+2550		24	76	MUY BUENO
UM-12	00+2750	00+2800		22	78	MUY BUENO
PROMEDIO					54	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla se observa que el estado promedio del pavimento flexible de las 12 unidades de muestra del carril izquierdo es “Regular”.

Figura 15. % del PCI del carril izquierdo



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En el gráfico se observa el porcentaje del PCI del carril izquierdo es de 8% de condición Regular, 25% de condición Bueno, 34% de condición Pobre y por último y de mayor porcentaje de incidencia 33% de condición Muy bueno.

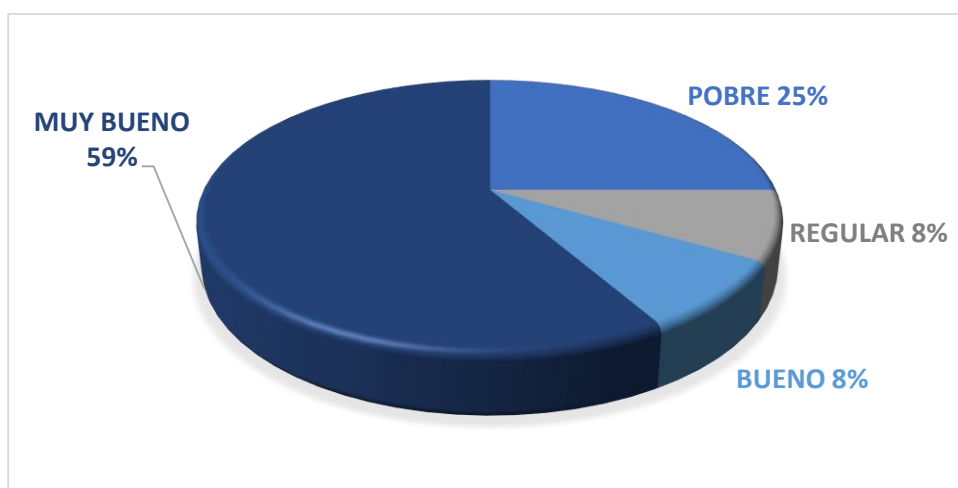
Tabla 5. Resumen de resultados del carril derecho (PCI)

UND. DE MUESTRA	PROGRESIVAS		m	VDC	PCI	CALIFICACIÓN
	INICIO	FIN				
UM-1	00+000	00+050	8.7	22	78	MUY BUENO
UM-2	00+250	00+300	5.6	64	36	POBRE
UM-3	00+500	00+550		29	71	MUY BUENO
UM-4	00+750	00+800		63	37	POBRE
UM-5	00+1000	00+1050	8.7	23	77	MUY BUENO
UM-6	00+1250	00+1300	6.8	50	50	REGULAR
UM-7	00+1500	00+1550	8.3	23	77	MUY BUENO
UM-8	00+1750	00+1800		34	66	BUENO
UM-9	00+2000	00+2050	8.6	19	81	MUY BUENO
UM-10	00+2250	00+2300	4.9	62	38	POBRE
UM-11	00+2500	00+2550		22	78	MUY BUENO
UM-12	00+2750	00+2800		20	80	MUY BUENO
PROMEDIO					64	BUENO

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla se observa que el estado promedio del pavimento flexible de las 12 unidades de muestra del carril derecho es “Bueno”.

Figura 16. % de PCI del carril derecho



Fuente: Elaboración propia

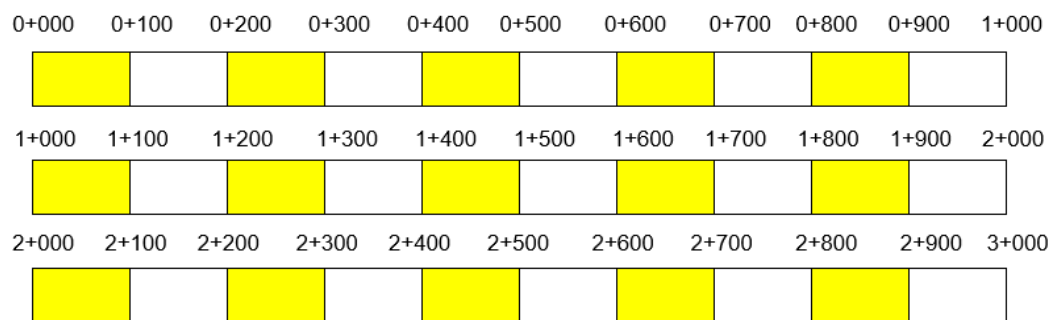
Interpretación: En el gráfico se observa el porcentaje del PCI del carril izquierdo es de 8% de condición Regular, 25% de condición Bueno, 34% de condición Pobre y por último y de mayor porcentaje de incidencia 33% de condición Muy bueno.

4.2. Dando respuesta a nuestro segundo objetivo específico, se determinó el índice de deterioro superficial del pavimento flexible a través del método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022.

a) Selección de las unidades de muestra

De acuerdo a la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras (INVIAS, 2008), se evaluó el pavimento cada 100 m con un intervalo de 2, teniendo un total de 15 unidades de muestra por cada carril.

Figura 17. Esquema de unidades de muestra estudiadas (VIZIR)



Fuente: Elaboración propia

b) Recolección de datos en Campo

Para la realización de la evaluación del pavimento flexible según el método VIZIR se utilizó el método de la inspección visual, es por ello que para recolectar los datos en campo se utilizó el instrumento de recolección de datos del Anexo 03 – Figura 23, donde categoriza las fallas en dos tipos, las funcionales y estructurales, de esa manera se procedió a recolectar los datos para cada enfermedad, indicando su gravedad, de toda la extensión de la vía (3 km.) y por cada carril, tomándose carril 1 como el carril izquierdo y el carril 2 como el carril derecho.

c) Determinación del nivel de gravedad

Si fuere el caso de encontrarse varios niveles de gravedad de una misma falla o daño, en la misma unidad de muestra, se va a utilizar la siguiente formula:

$$G = \frac{l1 + 2l2 + 3l3}{l1 + l2 + l3}$$

Donde:

li= La longitud ocupada por perturbaciones de severidad “i” en la sección nominal.

Así mismo, como la gravedad es un valor entero (1,2 o 3), el valor obtenido al realizar la ponderación se deberá redondear de acuerdo con el siguiente criterio:

Tabla 6. *Grado de deterioro*

Aproximación Grado de Deterioro		
SI $G < 1.5$	Se toma	1
SI $1.5 \leq G < 2.5$	Se toma	2
SI $G \geq 2.5$	Se toma	3

Fuente: Elaboración propia, adaptado de INVIAS, 2008

d) Cálculo del índice de deterioro superficial

1° Con los datos obtenidos en campo, procedemos a calcular el área de cada tipo de daño encontrado en cada unidad de muestra.

Tabla 7. *Daños Tipo A del tramo 0+000 – 0+100*

DAÑOS TIPO A					
Tipo de daño	Unidad de medida	Nivel de gravedad	Área	% área total	% área de daño
Piel de cocodrilo	m2	2	42.46	12.13	8.61
Fisuras longitudinales por fatiga	ml	3	84.70	24.20	17.17
TOTAL DE DAÑOS			127.16	36.33	25.78

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Daños Tipo B del tramo 0+000 – 0+100*

DAÑOS TIPO B					
Tipo de daño	Unidad de medida	Nivel de gravedad	Área	% área total	% área de daño
Grieta transversal	m2	2	12.50	3.57	2.53
Grieta de borde	ml	3	84.70	24.20	17.17

Agrietamiento en bloque	m2	3	145.60	41.60	29.52
Pulimento de agregados	und	2	121.30	34.66	24.59
Ojos de pescado	m2	2	2.00	0.57	0.41
TOTAL DE DAÑOS			366.10	104.60	74.22

Fuente: Elaboración propia

2° A continuación, se muestra el esquema para calcular el "Is" (Índice de deterioro superficial) que nos permitirá clasificar el estado en el que se encuentra el pavimento flexible.

Piel de cocodrilo Gravedad: 2 %:35.09 Área:122.80

Ninguna fisuración ni deformación 0

Índice de fisuración (If)	Extensión			
	Gravedad \	0 a 10%	10 a 50%	>50%
	1	1	2	3
	2	2	3	4
3	3	4	5	
Índice de deformación (Is)	Extensión			
	Gravedad \	0 a 10%	10 a 50%	>50%
	1	1	2	3
	2	2	3	4
3	3	4	5	

Índice de deterioros (Is)	If	0	1 a 2	3	4	
		0	1	2	3	4
	Id	1 a 2	3	3	4	5
		3	4	5	5	6
	4 a 5	4	6	7	7	

Ninguna corrección 0

Gravedad	Extensión			
		0 a 10%	10 a 50%	>50%
	1	0	0	0
	2	0	0	1
3	0	1	1	

Los valores del Índice de deterioro superficial (Is) oscilan del 1 al 7.

El índice de deterioro superficial Is=3, lo que lo califica como Regular

Clasificación	Rango (Is)
Bueno	1 y 2
Regular	3 y 4
Deficiente	5, 6 y 7

4.3. Dando respuesta a nuestro tercer objetivo específico, se evaluó el estado de la carpeta asfáltica mediante el manual de carreteras – mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

MÉTODO MTC

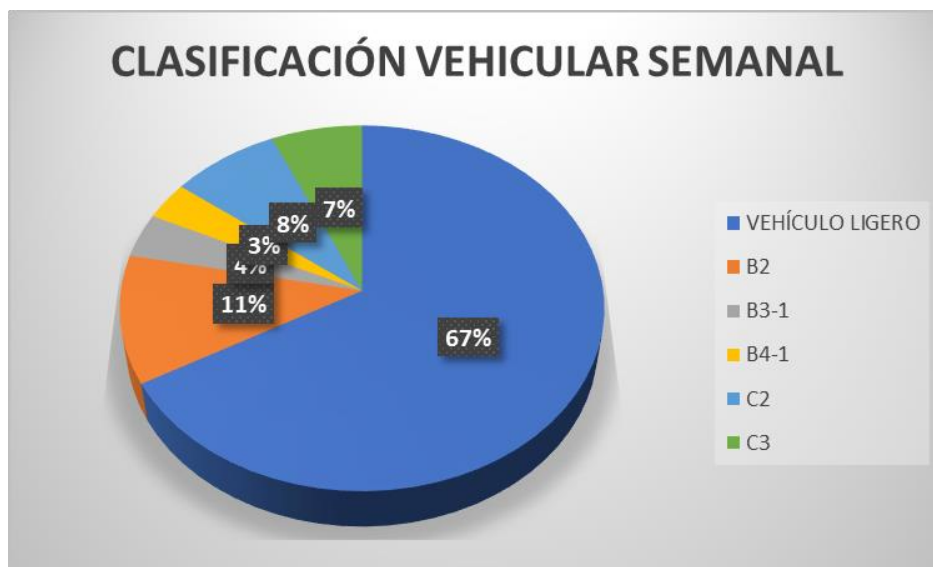
Para evaluar la carpeta asfáltica de nuestra vía utilizando la metodología del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación del MTC Perú, primero se realizó el cálculo del IMD:

Tabla 9. Cálculo del IMD

TIPO DE VEHÍCULO DÍAS	VEHÍCULO LIGERO	B2	B3-1	B4-1	C2	C3	TOTAL
LUNES	372	72	28	10	40	26	548
MARTES	201	64	16	16	48	34	379
MIÉRCOLES	388	40	8	18	36	52	542
JUEVES	298	71	16	17	41	34	477
VIERNES	405	72	27	20	38	27	589
SÁBADO	389	56	21	23	42	26	557
DOMINGO	397	40	26	19	46	45	573
TOTAL	2450	415	142	123	291	244	3665
IMD	350.00	59.29	20.29	17.57	41.57	34.86	523.57

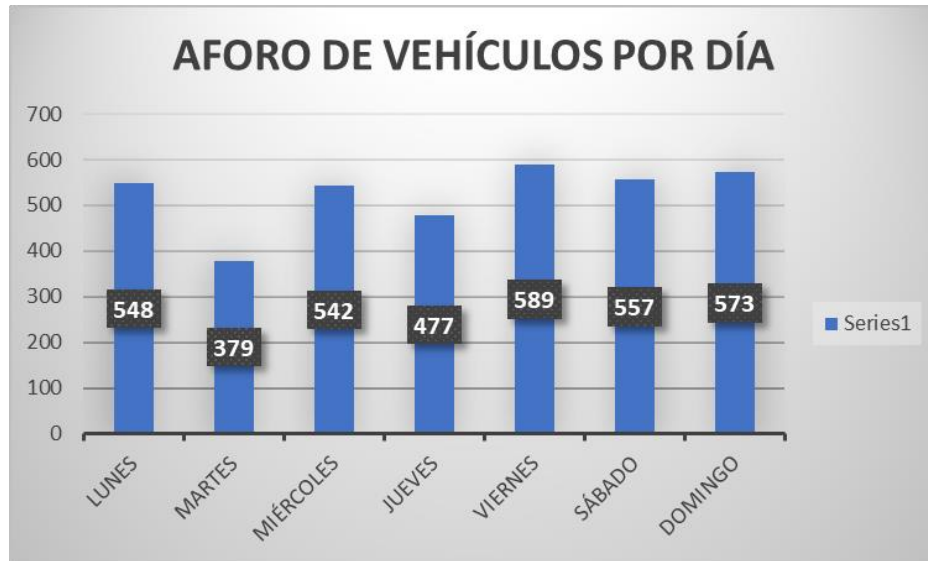
Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Clasificación vehicular promedio



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Aforo de vehiculos por día



Fuente: Elaboración propia

Se tomó una muestra

1. Tipos de daños más frecuentes

En el tramo evaluado de 3000m se tomaron 15 unidades de muestra, las cuales presentan daños representativos según el MTC.

- **ÁREA EVALUADA:**

$$\text{Área evaluada} = 200(m) * \text{ancho de calzada}(m)$$

$$\text{Área evaluada} = 200(m) * 7(m) = 1400m^2$$

Luego se evalúan las fallas y la gravedad de estas, de acuerdo a la apreciación nuestra (figura 1), se llenó los datos de acuerdo a la Tabla 9.

Figura 20. Recolección de datos de los tipos de fallas



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Tipos de deterioros y gravedad de fallas según el MTC

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m²) Número de deterioros (Ni) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro (falla) a (EFij)	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla	
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFP = Menor a 10%	2: Moderado EFP = entre 10% y 30%	3: Severo EFP = mayor a 30%		
CALZADA Deterioros o fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1. Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto	Área (A _{ij}) Daño 1 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₁₁ = (A _{ij} / As) x 100		0	> 0 y < 40	≥ 40 y < 200	200		
			2. Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto	Área (A _{ij}) Daño 1 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₁₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃) / (A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]						
			3. Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto	Área (A _{ij}) Daño 1 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₁₃ = (A _{ij} / As) x 100							
	2	Fisuras longitudinales	1. Fisuras finas en las huellas de tránsito (ancho ≤ 1 mm)	Área (A _{ij}) Daño 2 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x 0.10m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₂₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2. Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y < 3 mm)	Área (A _{ij}) Daño 2 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x 0.20m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₂₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃) / (A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]						
			3. Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.	Área (A _{ij}) Daño 2 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x 0.30m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₂₃ = (A _{ij} / As) x 100							
	3	Deformación por deficiencia estructural	1. Profundidad sensible al usuario < 2 cm	Área (A _{ij}) Daño 3 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₃₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2. Profundidad entre 2 cm y 4 cm	Área (A _{ij}) Daño 3 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₃₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₃₁ x A ₃₁ + EF ₃₂ x A ₃₂ + EF ₃₃ x A ₃₃) / (A ₃₁ + A ₃₂ + A ₃₃)]						
			3. Profundidad > 4 cm	Área (A _{ij}) Daño 3 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₃₃ = (A _{ij} / As) x 100							
	4	Ahueamiento	1. Profundidad sensible al usuario pero < 6 mm	Área (A _{ij}) Daño 4 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₄₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2. Profundidad > 6 mm y < 12 mm	Área (A _{ij}) Daño 4 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₄₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃) / (A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]						
			3. Profundidad > 12 mm	Área (A _{ij}) Daño 4 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₄₃ = (A _{ij} / As) x 100							
	5	Reparaciones o parchados	1. Reparación o parchado para deterioros superficiales.	Área (A _{ij}) Daño 5 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₅₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2. Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado.	Área (A _{ij}) Daño 5 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₅₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₅₁ x A ₅₁ + EF ₅₂ x A ₅₂ + EF ₅₃ x A ₅₃) / (A ₅₁ + A ₅₂ + A ₅₃)]						
				3. Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.	Área (A _{ij}) Daño 5 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₅₃ = (A _{ij} / As) x 100						

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m²) Número de deterioros (Ni) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro (falla) a (EFij)	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla		
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFP = Menor a 10%	2: Moderado EFP = entre 10% y 30%	3: Severo EFP = mayor a 30%			
CALZADA Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1. Puntal sin aparición de la base granular (peladura superficial)	Área (A _{ij}) Daño 6 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₆₁ = (A _{ij} / As) x 100		0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50			
			2. Continuo sin aparición de la base granular o puntal con aparición de la base granular.	Área (A _{ij}) Daño 6 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₆₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₆₁ x A ₆₁ + EF ₆₂ x A ₆₂ + EF ₆₃ x A ₆₃) / (A ₆₁ + A ₆₂ + A ₆₃)]							
			3. Continuo con aparición de la base granular.	Área (A _{ij}) Daño 6 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₆₃ = (A _{ij} / As) x 100								
	7	Baches (huecos)	1. Diámetro < 0.2 m	Número (N _{ij}) Daño 7 Gravedad 1							0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100		
			2. Diámetro entre 0.2 y 0.5 m	Número (N _{ij}) Daño 7 Gravedad 2												
			3. Diámetro > 0.5 m	Número (N _{ij}) Daño 7 Gravedad 3												
	8	Fisuras transversales	1. Fisuras Finas (ancho < 1 mm)	Área (A _{ij}) Daño 8 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x 0.10m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₈₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50		
			2. Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y < 3 mm)	Área (A _{ij}) Daño 8 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x 0.20m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₈₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₈₁ x A ₈₁ + EF ₈₂ x A ₈₂ + EF ₈₃ x A ₈₃) / (A ₈₁ + A ₈₂ + A ₈₃)]							
			3. Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.	Área (A _{ij}) Daño 8 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x 0.30m (Ancho de influencia)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₈₃ = (A _{ij} / As) x 100								
		9	Erodición	1. Puntal	Área (A _{ij}) Daño 9 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₉₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
				2. Continua	Área (A _{ij}) Daño 9 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₉₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₉₁ x A ₉₁ + EF ₉₂ x A ₉₂ + EF ₉₃ x A ₉₃) / (A ₉₁ + A ₉₂ + A ₉₃)]						
				3. Continua con superficie viscosa	Área (A _{ij}) Daño 9 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzadas	200	ancho calzadas/200	EF ₉₃ = (A _{ij} / As) x 100							
	10	Daños Puntuales	1. Daños puntuales baches o huecos, erosión	Área (A _{ij}) Daño 10 Gravedad 1 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas/200	EF ₁₀₁ = (A _{ij} / As) x 100			0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50		
			2. Daños en menos del 30 % de la longitud	Área (A _{ij}) Daño 10 Gravedad 2 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas/200	EF ₁₀₂ = (A _{ij} / As) x 100	EFp = [(EF ₁₀₁ x A ₁₀₁ + EF ₁₀₂ x A ₁₀₂ + EF ₁₀₃ x A ₁₀₃) / (A ₁₀₁ + A ₁₀₂ + A ₁₀₃)]							
			3. Daños en más del 30 % de la longitud	Área (A _{ij}) Daño 10 Gravedad 3 A _{ij} = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas/200	EF ₁₀₃ = (A _{ij} / As) x 100								
11	Desnivel Calzada/Berma	1. Desnivel leve < 15 mm	Longitud (L _{ij}) Daño 11 Gravedad 1		200		EF ₁₁₁ = (L _{ij} / 200) x 100			0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100			
		2. Desnivel moderado entre 15 y 50 mm	Longitud (L _{ij}) Daño 11 Gravedad 2		200		EF ₁₁₂ = (L _{ij} / 200) x 100	EFp = [(EF ₁₁₁ x L ₁₁₁ + EF ₁₁₂ x L ₁₁₂ + EF ₁₁₃ x L ₁₁₃) / (L ₁₁₁ + L ₁₁₂ + L ₁₁₃)]								
		3. Desnivel severo > 50 mm	Longitud (L _{ij}) Daño 11 Gravedad 3		200		EF ₁₁₃ = (L _{ij} / 200) x 100									
SIN PUNTAJE DE CONDICIÓN																

Fuente: Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial (2018)

Después se clasifican las fallas según la severidad (1,2,3) y tipo; como se muestra en la siguiente tabla.

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)												UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO															
FORMATO DE REGISTRO												DIAGRAMA															
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-IN Km: 437-440										UNIDAD DE MUESTREO: 1																	
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila										ÁREA DE MUESTREO (m ²):																	
FECHA:										SECCIÓN:																	
										INICIAL: 0+000 FINAL: 0+200																	
TIPOS DE FALLAS																											
1 Piel de cocodrilo			2 Fisuras longitudinales			3 Deformación por deficiencia estructural			4 Ahuellamiento			5 Reparación o parchado			6 Peladura y desprendimiento			7 Baches (Huecos)		8 Fisuras transversales		9 Exudación		10 Daños puntuales		11 Desnivel Calzada-Berma	
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																											
TIPO	1			2			4			6			7			8			11								
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3						
CANTIDAD SEVERIDAD	2.97	1.608		4	18.768	8	21.76	1.62		1.45		1.28			9.12	17.92	4.16	6.24	7.5								
	3.938	4.56		7.6	8.48					1.1		1			3.2	2.45	2.4		9.96								
	9.8904	3.62		16	10														6.08								
		3.45			15.75															9.04							
TOTAL	G-1	16.7984			27.6			21.76			2.54			2.28			12.32			6.24							
	G-1	13.238			52.998			1.62									22.77			32.68							
	G-3	0			8			0									4.16			0							

Seguidamente calculamos los porcentajes de extensión de deterioro:

$$EF = \frac{A}{A_s} \times 100$$

Siendo:

EF=porcentaje de extensión

A=área de deterioro

As= Área de la sección evaluada

- Piel de cocodrilo

$$EF1 = \frac{30.04}{1400} \times 100 = 2.15\%$$

- Fisuras longitudinales

$$EF1 = \frac{88.60}{1400} \times 100 = 6.33\%$$

- Ahuellamiento

$$EF1 = \frac{23.38}{1400} \times 100 = 1.67\%$$

- Peladuras y desprendimiento

$$EF1 = \frac{2.54}{1400} \times 100 = 0.18\%$$

- Baches (Huecos)

$$EF1 = \frac{2.28}{1400} \times 100 = 0.16\%$$

- Fisuras transversales

$$EF1 = \frac{39.25}{1400} \times 100 = 2.80\%$$

- Desnivel calzada-berma

$$EF1 = \frac{38.92}{1400} \times 100 = 2.78\%$$

TENIENDO ASI COMO RESULTADO FINAL:

$$EF_{final} = \frac{30.04 + 88.60 + 23.38 + 2.54 + 2.28 + 39.25 + 38.92}{1400} \times 100$$

$$EF_{final} = \frac{225.01}{1400} \times 100 = 16.07\%$$

Cálculo de calificación de condición:

CÁLCULO DE CONDICIÓN						
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGUN EXTENSION DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA						
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PROM. PONDERADO	0: Sin deterioro o sin falla	1: Leve EFP-Menor a 10%	2: Moderado EFP-Entre 10% y 30%	3: Severo EFP-Mayor a 30%	PUNTAJE DE CONDICIÓN
1	2.15		5.375			5.375
2	6.33		15.825			15.825
4	1.67		4.175			4.175
6	0.18		0.45			0.45
7	0.16		0.4			0.4
8	2.8		7			7
11	2.78		6.95			6.95
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):						40.175

Evaluando el CC

$$CC = 1000 - PC = 959.83$$

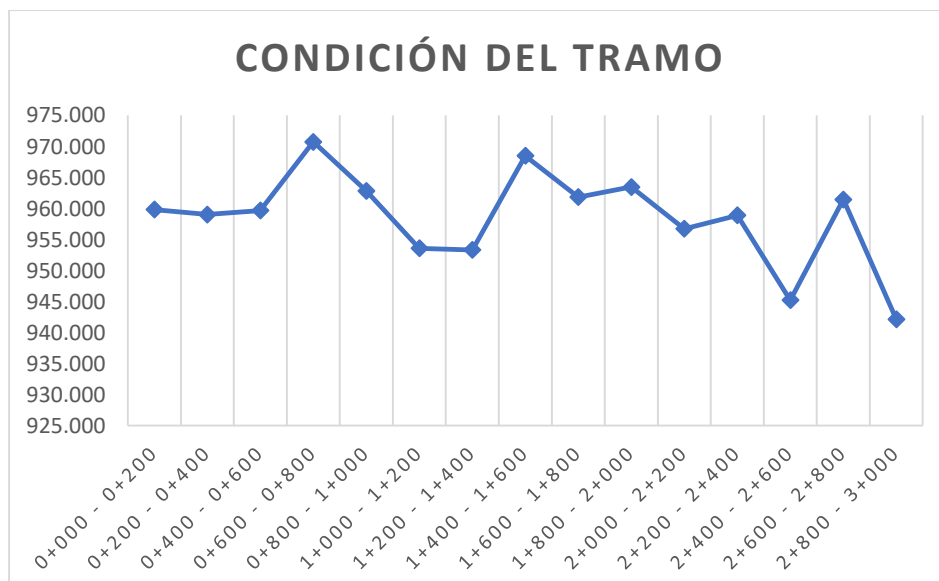
Entonces se tiene un pavimento flexible de BUENA CONDICION.

Tabla 10. Resumen de resultados de la metodología MTC

RESUMEN		
Progresivas	Calificación de condición	Condición
0+000 - 0+200	959.825	BUENO
0+200 - 0+400	959.040	BUENO
0+400 - 0+600	959.681	BUENO
0+600 - 0+800	970.746	BUENO
0+800 - 1+000	962.840	BUENO
1+000 - 1+200	953.603	BUENO
1+200 - 1+400	953.335	BUENO
1+400 - 1+600	968.509	BUENO
1+600 - 1+800	961.850	BUENO
1+800 - 2+000	963.469	BUENO
2+000 - 2+200	956.744	BUENO
2+200 - 2+400	958.909	BUENO
2+400 - 2+600	945.238	BUENO
2+600 - 2+800	961.452	BUENO
2+800 - 3+000	942.155	BUENO
PROMEDIO	958.493	BUENO

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El tramo en evaluación muestra puntos de buena condición sin embargo entre esos rangos existen variaciones entre altas y bajas, la más alta es desde la progresiva 0+600 - 0+800 y la más baja en la progresiva 2+800 - 3+000.



4.4. Para dar respuesta a nuestro cuarto objetivo específico se propuso alternativas de solución para la conservación del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

Para el PCI: para los dos carriles se necesita un mantenimiento periódico y posteriormente un mantenimiento rutinario, iniciando sus actividades con un parcheado, colocación de una capa nivelante, asfalto, se realiza una limpieza general y se aplica pintura para las demarcaciones, para lo posterior se propone hacer un mantenimiento rutinario aproximadamente cada tres meses.

Para el vizir: Según el método del vizir se vio que para el tramo los daños que más afectan son: piel de cocodrilo, fisuras longitudinales por fatiga, grieta transversal, grieta de borde, agrietamiento en bloque, pulimento de agregados y ojos pesados. Por ello según su calificación en el carril derecho se debe hacer una rehabilitación, mientras que en el izquierdo de sólo un mantenimiento rutinario.

Para el MTC: el tipo de conservación es rutinaria, por tanto, se debe conservar la vía, los sistemas de drenaje, señalizaciones y priorizando la seguridad vial. El propósito es resolver todo peligro para el usuario y problemas de deterioro de vía.

4.5. Para verificar la confiabilidad de los 3 métodos empleados anteriormente, se realizó el ensayo para medición de la rugosidad con Merlín.

- a) Como primer paso para realizar el Ensayo Rugosímetro de Merlín se realiza la calibración del equipo sobre una superficie horizontal y totalmente lisa y se anota la primera marcación, que debe ser LI=25, de no ser así se ajusta el patín móvil, luego se coloca la pastilla (EP=5mm) debajo del patín móvil y se anota la segunda marcación, LF=10.
- b) Luego de la calibración y con los datos anotados se calcula el F.C. que viene a ser el factor de corrección, como se muestra a continuación:

$$\mathbf{F.C. = (EP \times 10) / [(LI - LF) \times 5]}$$

Dónde:

EP: Espesor de la pastilla = 5

LI: Posición inicial del puntero = 25

LF: Posición final del puntero = 10

Reemplazamos los datos:

$$F.C. = (5 \times 10) / [(25 - 10) \times 5]$$

$$F.C. = 0.6666$$

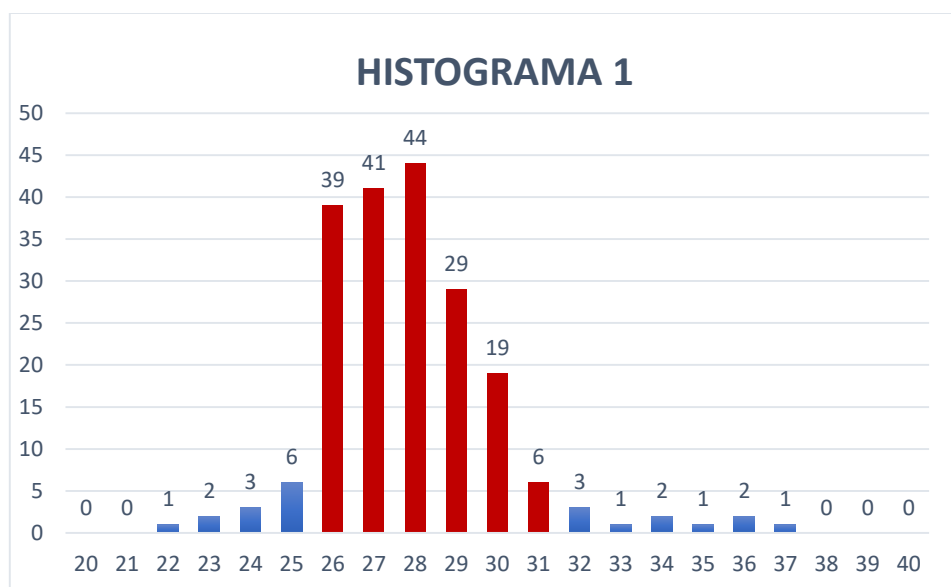
- c) Así mismo se procede a realizar la recolección de los datos en campo con la ayuda de la ficha del Anexo 0. Para esta investigación se realizó 8 ensayos por cada carril. Los datos del Ensayo N°01 se observan en la Tabla 10. donde se aprecia 200 datos obtenidos en un tramo de 400 metros, ya que la longitud de la rueda del equipo fue de 2 metros. Posteriormente con los datos obtenidos se realiza el conteo de las veces que se repite cada valor y se elabora un histograma de frecuencias con 200 desviaciones medidas.

Tabla 11. Datos de campo - Merlin

26	27	27	28	27	28	29	29	29	28
27	26	26	25	28	28	27	26	30	29
26	28	28	27	27	28	29	32	29	27
25	29	29	26	29	27	28	25	28	31
28	26	27	30	26	26	28	28	27	28
27	24	26	27	27	28	32	29	29	28
27	25	26	28	31	26	26	29	29	30
26	28	27	29	26	28	26	26	30	28
30	26	30	26	26	27	28	33	29	28
26	26	27	30	31	28	30	27	27	29
22	23	26	26	28	30	29	27	27	28
28	26	26	27	27	26	27	29	28	27
28	27	30	26	26	28	28	27	28	28
26	25	29	27	27	26	26	28	27	29
26	29	29	28	28	30	37	29	30	28
27	26	28	29	26	28	27	30	29	27
29	28	26	30	27	27	28	27	31	26
29	29	27	28	26	32	29	29	27	26
28	30	24	28	27	29	30	28	31	30
24	23	25	26	26	27	28	29	30	28

Fuente: Elaboración propia

Figura 22. Histograma de la primera unidad de muestra



Fuente: Elaboración propia

- d) Luego se realiza el cálculo del rango “D”, para ello primero se procede a eliminar 10 datos de cada lado del histograma de frecuencias y lo restante viene a ser el rango buscado, siguiendo el ejemplo del Histograma 1 se procede a realizar los cálculos:

Lado izquierdo, en la barra (25) quedarán:

$$(6 - 4)/6 = 0.3333$$

Lado derecho, desde la barra (37) a la (42) hay 10 datos, por lo que ya no se realiza ninguna división. Y quedarían 6 barras enteras que están de color pintadas de color rojo.

Entonces, el rango “D” sería:

$$D = 0.3333 + 6 = 6.3333$$

- e) Después se halla el “D_{corregido}”, para ello se multiplicará el F.C. con el “D” hallado en el paso anterior y por 5, porque el tablero cuenta con 50 divisiones equivalentes a 5mm cada una, obteniendo el siguiente valor:

$$D_{\text{corregido}} = F.C. \times D \times 5$$

$$D_{\text{corregido}} = 0.6666 \times 6.3333 \times 5$$

$$D_{\text{corregido}} = 21.11$$

- f) Luego, se realiza el cálculo del IRI, para ello utilizaremos la primera fórmula:

$$IRI = 0.593 + 0.0471 \times D$$

$$IRI = 1.5873$$

Como el valor obtenido es <2.4, entonces $IRI = 0.0485 \times D$

$$IRI = 0.0485 \times 21.11$$

$$IRI = 1.023$$

- g) Por último, utilizamos la ecuación de correlación del (PSI) a partir del (IRI):
 _ Según William Paterson (1987):

$$PSI = \frac{5}{e^{\frac{IRI}{5.5}}}$$

$$PSI = \frac{5}{e^{\frac{1.023}{5.5}}}$$

Tabla 12. *Resumen de resultados – MERLIN – carril izquierdo*

CARRIL IZQUIERDO			
ENSAYO			
N°	PSI	IRI m/km	Calificación
1	4.275	0.862	Muy bueno
2	3.524	1.924	Bueno
3	3.837	1.456	Bueno
4	3.366	2.176	Bueno
5	3.566	1.859	Bueno
6	3.363	2.182	Bueno
7	3.879	1.396	Bueno
8	3.582	1.834	Bueno
PROMEDIO	3.663	1.711	Bueno

Tabla 13. *Resumen de resultados – MERLIN – carril derecho*

CARRIL DERECHO			
ENSAYO			
N°	PSI	IRI m/km	Calificación
9	4.317	0.808	Muy bueno
10	4.094	1.099	Muy bueno
11	4.192	0.970	Muy bueno
12	3.528	1.917	Bueno
13	4.256	0.886	Muy bueno
14	4.304	0.825	Muy bueno
15	3.606	1.797	Bueno
16	4.326	0.796	Muy bueno
PROMEDIO	4.066	1.137	Muy bueno

Prueba de Hipótesis general

- **Hipótesis**

- **Hipótesis Nula**

El pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote se encuentra en estado MUY BUENO, por lo que no necesita ningún tipo de mantenimiento.

- **Hipótesis Alternativa**

El pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote se encuentra en estado REGULAR, por lo que necesita una alternativa de mantenimiento.

- **Cálculos**

	PCI		VIZIR		MTC		IRI	
	VALOR	ESTADO	VALOR	ESTADO	VALOR	ESTADO	VALOR	ESTADO
CARRIL DERECHO	64	BUENO	3	REGULAR			1.71	BUENO
CARRIL IZQUIERDO	54	REGULAR	2	BUENO			1.34	MUY BUENO
CALZADA					958.493	BUENO	1.53	BUENO

- **Decisión**

Encontramos que, según el ensayo de rugosímetro de Merlín, los métodos mas confiables son el Método del PCI y VIZIR, sabiendo que el pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, se encuentra en un estado REGULAR-BUENO, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula por que se realizara un mantenimiento rutinario y periódico al pavimento.

V. DISCUSIÓN

En la presente tesis se utilizó el método de triangulación donde se realizó el contraste de: los objetivos, resultados, antecedentes y marco teórico. Los autores mencionados en cada uno de estos puntos sirvieron como un gran aporte a la investigación, por lo que se ha comparado y debatido con sus resultados.

Primer objetivo específico: Determinar la condición del pavimento flexible a través del método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

En la investigación de Baque (2020), realizada en el Ecuador obtuvo los valores del cálculo de las muestras por el método PCI, las cuales fueron el 15% en condición muy mala, 19% en condición Malo, 27% en condición Regular. 12% en condición Bueno y el 27% en condición Muy bueno. Luego de obtener los valores del PCI por muestra, dedujo el valor para toda la zona siendo el resultado 49 por lo que concluyó que su pavimento evaluado tiene una condición Regular. Este resultado se asimila al de la presente investigación, ya que logramos evaluar las 12 unidades de muestra del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, donde se obtuvo como resultados que en su carril izquierdo presenta un PCI promedio de 54 calificándolo como “Regular” y en su carril derecho presenta un PCI promedio de 64 calificándolo como “Bueno”.

De igual manera, Fernández y Jimenez (2021) con su tesis realizada en la carretera Bagua Grande - Cajaruro, tuvo como resultado que, según el método del PCI, la vía presenta un estado regular 43%, pobre 29%, muy pobre 2%, bueno 2% y muy bueno 24%, y un PCI de 47.98, concluyendo que la carretera se encuentra con estado regular, lo que se asemeja con el estado del carril de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, que tiene un PCI promedio de 54, calificándolo con Regular.

Así mismo, en el estudio de Bravo (2020) usando el método del PCI tuvo un resultado promedio de 63, clasificándose como BUENO. Lo cual se asemeja a los resultados de nuestra investigación, ya que el carril derecho de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440 posee un PCI de 64, calificándose como

Bueno. Por lo que hace la recomendación de realizar la conservación rutinaria y preventiva del pavimento.

Así también, podemos señalar la investigación de Mamani y Sifuentes (2021), donde tuvo como objetivo general determinar la diferencia entre los métodos PCI y VIZIR de evaluación de la superficie del pavimento plástico con miras a desarrollar opciones de mantenimiento para extender la vida útil del pavimento, generando un total de 24 unidades de muestra. Lo cual se asemeja a nuestra investigación, donde evaluamos una carretera de dos carriles con extensión de 3km, donde se obtuvo 12 unidades de muestra por cada carril, con una longitud de unidad de muestra de 50 m. y un intervalo de 5.

Segundo objetivo específico: Determinar el índice de deterioro superficial del pavimento flexible a través del método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

Según Alejo, F. y Acuña, E. J. (2021) en su investigación las fallas más representativas según la metodología VIZIR fueron piel de cocodrilo y fisuramiento longitudinal, en comparación con la presente investigación, donde las fallas mas representativas fueron fisuramiento en bloque, pulimento de agregados y fisuramiento longitudinales por fatiga.

Así mismo, podemos comparar la investigación de Patarroyo (2019) en la que obtuvo como resultado un IDS de 5 en un tramo de 0.5 km, del mismo modo la tesis de Guevara (2019) en la que obtuvo como resultado para el método VIZIR un IDS promedio de 3.97, calificando a los tramos del pavimento evaluado en un estado regular; en ambas investigaciones comparadas con la presente investigación, se pueden observar similitudes con respecto a los resultados obtenidos, por lo tanto, se asemejan los resultados.

Según Fernández (2021) en su estudio obtuvo como resultados según el método VIZIR clasifico su carretera como Regular y recomienda que para futuras investigaciones o estudios complementarios elaborar propuestas con partidas de ejecución, presupuesto y cronogramas en el que se pueda incluir

la reparación de los daños conocidos como baches/huecos, que son los que tiene mayor presencia en esta vía. Esos resultados se asimilan con el pavimento evaluado del presente estudio, aunque contrasta en el tipo de falla más incidente, ya que en la carretera evaluada presenta más agrietamiento en bloque.

Tercer objetivo específico: Evaluar el estado de la carpeta asfáltica mediante el manual de carreteras –mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.

En la investigación de Granados (2016), realizada en la carretera Casma - Huaraz se obtuvo los valores del cálculo de las muestras por el método MTC, las cuales fueron el 96.48% son las fallas existentes de grado 1 en la vía, las fallas de grado 2 es de 1.61% y de grado 3 tiene un porcentaje de 1.91%. Luego de obtener los valores del MTC por muestra, dedujo el valor para toda la zona siendo el resultado 25 por lo que concluyó que su pavimento evaluado tiene una condición Buena. Este resultado se asimila al de la presente investigación, ya que logramos evaluar 15 unidades de muestra del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, donde se obtuvo como resultados que el pavimento flexible está en buenas condiciones.

De igual manera, Choque (2017) con su tesis realizada en el tramo EMP.PE-3S, tuvo como resultado que, según el método MTC, la vía presenta un estado bueno 30%, regular 70% y malo 0%, concluyendo que la carretera tiene un deterioro superficial REGULAR y con tendencia a BUENO, lo que se asemeja con el estado del carril de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, que tiene un PCI tiene una clasificación de BUENO

Así también, podemos mencionar la investigación de Flores (2018), donde tuvo como objetivo general realizar el inventario de condición Huaraz – Paria – Wilcahuain, con la aplicación del MTC, con fines de mantenimiento para extender la vida útil del pavimento, generando un total de 14 unidades de muestra. Lo cual se asemeja a nuestra investigación, donde evaluamos una carretera de 3km, donde se obtuvo 15 unidades de muestra, con una longitud de unidad de muestra de 200 m.

Podemos comparar la investigación de Areche (2019) en la que obtuvo como resultado tres fallas superficiales principales, piel de cocodrilo con una condición de falla leve, fisuras de bloque con moderado y fisuras longitudinales y transversales con una falla severa. En nuestra tesis también obtuvo como resultado para el método MTC que las fallas de fisuras transversales y longitudinales son las más representativas.

Finalmente, para corroborar la confiabilidad de los tres métodos empleados se realizó el ensayo del Rugosímetro de Merlín para obtener el IRI (Índice de regularidad Internacional), obteniendo como resultado un promedio de IRI= 1.424 y un PSI=3.859 calificando el estado del pavimento como Bueno, por lo que se podría relacionar con el Método del PCI ya que también contemplan índices de serviciabilidad y según los resultados del Método el pavimento también se clasificó como Bueno.

VI. CONCLUSIONES

- Según la metodología del PCI, se concluye que la condición del pavimento flexible del carril izquierdo de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440 es Regular con un valor de PCI promedio de 54. Por otra parte, el valor del PCI promedio de las 12 unidades de muestra del carril derecho es de 64, clasificándose con Bueno. Entonces, se podría clasificar de manera general al pavimento flexible con un estado “Regular-Bueno”, lo que significa que este pavimento debe de contar con un mantenimiento rutinario y preventivo.
- Respondiendo a nuestro segundo objetivo, se determinó que el índice de deterioro superficial del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440 es $I_s=4$, clasificándolo como Regular.
- De acuerdo a nuestro segundo objetivo específico se concluye que según la metodología MTC, la condición del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km:437.440 es de condición BUENA, con un CC de 959.83. Por lo que significa que el pavimento debe de tener un mantenimiento preventivo.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para futuras investigaciones o entidades encargadas de administrar esta vía, evaluar las posibles causas que generan estas fallas en el pavimento y así se puede plantear soluciones técnica y económicamente factibles
- Para la aplicación de la metodología del MTC se debe de tener en cuenta los detalles para la obtención de un buen resultado, como la muestra de 200m de longitud, para mejor evaluación y detallada de los tipos de daños que presente el pavimento.
- Se recomienda que para la realización del Ensayo de Rugosímetro de Merlín se utilice conos de seguridad para que sirva como protección a los operadores.

REFERENCIAS

ALEJO, F. y ACUÑA, E. J. (2021). Análisis comparativo de métodos PCI y VIZIR aplicados en evaluación del pavimento flexible, tramo San Juan de Pueblo Libre – Ancash 2021. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79086>

American Association of State Highway and Transportation Officials. -AASHTO Guide for Design of Pavement Structures. - American Association of State Highway and Transportation Officials. - Washington, D.C., USA, 1993.

ANDRADE, Alexis, CASTILLO Gabriela, CHACATER Cristian. Efectos de la variabilidad de los datos iniciales en el índice de condición del pavimento y predicción de su deterioro. Revista Digital Novasinergia [en línea]. 01 de junio de 2021.1(1) [Fecha de consulta 03 de abril del 2022]. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-26542021000100102

ISSN:2631-2654

BALAGUERA, Andrés, DAZA, Omar y LOPEZ, Lesly. Gestión de pavimentos basado en sistemas de información geográfica (sig): una revisión. Revista Ingeniería Solidaria, vol. 14, no. 26, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.16925/in.v14i26.2417>

ISSN:2357-6014

BAQUE, Byron. Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí. Revista Científica Dominio de las Ciencias [en línea]. 16 de abril de 2020, 6(2), 203 - 228 [Fecha de consulta: 28 de abril de 2022]. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1163>

ISSN: 2477-8818

- BERRÚ, Artur. Evaluación de la carretera La Victoria - Monsefú utilizando el método índice de condición de pavimento, Lambayeque 2019. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Chiclayo: Universidad César Vallejo, 2019, 46 pp. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/36144>
- BRAVO, Miguel. Evaluación superficial de pavimentos asfálticos mediante las metodologías del MTC Perú y PCI. Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2020, 165 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
- COSTA, Andrés. Patologías de los pavimentos. Revista Asfalto y Pavimentación [en línea]. Primer trimestre 2021, 11(40),37 [Fecha de consulta: 25 de abril del 2022]. Disponible en: <https://asefma.es/wp-content/uploads/2021/04/Asfalto-y-Pavimentaci%C3%B3n-nr-40.pdf>
- COTRINA, Y.C. & Paiba Coronado, M. (2021). Evaluación superficial del pavimento flexible mediante método PCI de la vía de acceso a Talara, progresivas 0+000 - 3+700, Piura, 2021. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe>.
- FERNANDEZ, P.R. & Jimenez Elera, R. C. (2021). Evaluación superficial del pavimento flexible mediante los métodos VIZIR, PCI, IRI en la carretera Bagua Grande - Cajaruro, Amazonas – 2021. (Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/78503>
- GALLARDO, Romel, QUINTERO, Leidy y CUANALO, Oscar. Caracterización de la tipología de fallos presentados en los pavimentos de la ciudad de Ocaña Norte de Santander. Resvista: Ingenio UFPSO. 43 Junio de 2017, 13: 57-64. [Fecha de consulta: 02 de abril del 2022]. Disponible en <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2134/2>

ISSN: 2389 - 864X

GONZÁLEZ, Hilda, et al. Propuesta de metodología para la evaluación de pavimentos mediante el índice de condición del pavimento (PCI). Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 4, pp. 58-71, 2019. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1813/181358738015/html/>

HERNÁNDEZ, Kevin, ANDRADE, Daniela & SALOMÓN, Mario. (2020). Revisión de las metodologías de evaluación y tipos de rehabilitación de las patologías presentes en pavimentos flexibles. (Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia). https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/28526/2/2020_revision_metodologias_evaluacion.pdf

LEGUÍA, Paola y PACHECO, Hans. Evaluación superficial del pavimento flexible por el método Pavement Condition Index (PCI) en las vías Arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-HuaraLima). Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2016. Disponible en <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/2311>

LOPEZ, Pedro Luis. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero [online]. 2004, vol.09, n.08 [citado el 22 de abril del 2022] pp.69-74. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&nrm=iso

ISSN: 1815-0276

MAMANI, B. C., & Sifuentes Quiñones, H. M. (2021). Análisis comparativo entre el método PCI Y VIZIR para la evaluación superficial del pavimento flexible, Tramo Ticapampa – Recuay – Ancash, 2021. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/76291>

MATOS, Darwin y NUÑEZ, Franck. Evaluación del sistema de gestión de pavimentos de la carretera Central (tramo: la Oroya – Concepción “PE003-S”). Tesis (Licenciado en Ingeniería Civil). Lima: Universidad

Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018, 109 pp. Disponible en:
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624119>

NASCIMENTO, Jéssica et al. Functional evaluation of pathologies in flexible pavement. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, junio de 2021, 110-129. [fecha de consulta: 03 de abril de 2022]. 45 Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/civil-engineering/flexible-pavement>

ISSN:2448-0959

POTTI, Juan. ASFALTO Y PAVIMENTACIÓN. Revista Garantía en firme. vol. IX, N.o 33 [En línea], 2016. [fecha de consulta: 03 de abril del 2022]. Disponible en: https://asefma.es/wp-content/uploads/2014/02/asfalto_07.pdf

ISSN: 2174-2189

RONDON, Hugo y REYES, Fredy. Pavimentos materiales, construcción y diseño. 1.a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2015, pp.595. Disponible en: <https://www.ecoediciones.com/wpcontent/uploads/2015/08/pavimentos.pdf>

ISBN: 978-958-771-175-2

SÁNCHEZ, Hugo, REYES, Carlos y MEJÍA, Katia. Manual de términos en investigación científica, tecnología y humanística [en línea]. 1 ed. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2018. [fecha de consulta: 11 abril de 2022]. Disponible en <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

SILVA, Alexandre, FERREIRA, Matheus e EMILIO, Pedro. Análise de Patologias no Pavimento Flexível da BR116 Trecho Sudeste: Teófilo Otoni – Itambacuri (Minas Gerais / Brasil). Revista 47 Multidisciplinar do Nordeste Mineiro [en línea], 2021. [fecha de consulta: 03 de abril del 2022]. Disponible en <https://www.revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021/6>

[07 analise de patologias no pavimento flexivel da br116 trecho sudeste te.pdf](#)

ISSN: 2178-6925

VÁLDEZ, Lilibet, ALONSO, Anadely. Catálogo de deterioros de pavimentos flexibles en aeropuertos para Cuba. Revista de Arquitectura e Ingeniería [en línea]. Agosto de 2017, 11(2):1-11 [Fecha de Consulta: 23 de abril del 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193954081002>

ISSN: 2477-8818

VASQUEZ, Luis. Manual Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, 2002. Disponible en <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

VASQUEZ, Luis. Manual Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras, 2002. Disponible en <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

VENTURA, José. Poblacion o Muestra. Revista Cubana de salud Pública [en línea]. Junio 2017, 43(3), 648-649. [fecha de consulta: 05 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76867>

VILCA, R. J., & Cuba Asillo, A. B. (2020). Evaluación superficial en pavimentos flexibles aplicando la metodología PCI, IRI y deflectometria en las Avs. Floral y El Sol de la ciudad de Puno 2019. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano). Obtenido de <http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/16428>

ANEXOS

Anexo 01: Operacionalización de variables

Tabla 14. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Evaluación superficial del pavimento flexible	La evaluación se realiza sobre la superficie del pavimento para identificar los defectos que afectan al pavimento y conocer la condición en que se encuentra para su posterior clasificación. (ASTM D6433-16, 2016, p. 2)	Para esta variante se aplica un método sencillo que no requiere de costosos equipos, el cual se realiza examinando en detalle las fallas en la superficie del pavimento flexible.	Trabajos de campo	Identificación de fallas	Nominal
				Cuantificación de falla	Ordinal
			Trabajos de gabinete	Cálculos para determinar la condición	Nominal
Método PCI	Según González et al. (2018, párr. 10) esta metodología de evaluación es fácil de aplicar, ya que clasifica el estado del pavimento a través de un solo valor numérico PCI.	Se evalúa mediante inspección visual para determinar el tipo y la gravedad del daño y la cantidad de daño observado, y se clasifica de acuerdo con su escala PCI, que es un indicador del daño. El estado de la superficie del pavimento se valora de	Nivel de severidad de fallas	Nivel alto, medio o bajo.	Ordinal
			Condición del pavimento flexible	Condiciones: Excelente, muy bueno, bueno, regular, pobre, muy pobre y fallado.	Ordinal

		0 a 100, en donde 0 es el peor caso posible y 100 es el mejor caso posible.			
Método VIZIR	Este es un método aplicativo para obtener una definición cualitativa y cuantitativa del estado del pavimento asfáltico. (Murga y Zerpa, 2019, p.19)	Califica al pavimento flexible de 1 – 2 bueno, de 3 – 4 Regular y de 5, 6 y 7 malo	Nivel de severidad de daños o fallas.	Nivel alto, medio o bajo.	Ordinal
Método MTC PERÚ	Esta metodología evalúa la condición del pavimento mediante evaluaciones visuales de las fallas en el pavimento.	Los formatos que se utilizarán para recopilar los datos nos permiten registrar varios parámetros, tales como: fecha, ubicación, porción de muestra, gravedad y tipos de falla. Gracias al inventario detallado de rutas para determinar la clasificación y determinar su estado actual.	Condición del pavimento flexible	Bueno, Regular y Malo	Ordinal

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02: Matriz de consistencia

Tabla 15. Matriz de consistencia

TÍTULO Evaluación superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km:437-440, Chimbote, 2022					
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es el estado superficial del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022?	Evaluar superficialmente el pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022.	El estado superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022, en promedio es “Regular”.	VARIABLE DEPENDIENTE, evaluación superficial del pavimento flexible	Identificación de fallas Cuantificación de falla IDM	Tipos de falla Número de daños o fallas Número promedio de vehículos Nivel de severidad de fallas o daños
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE,	Método PCI	Nivel de severidad de fallas o daños


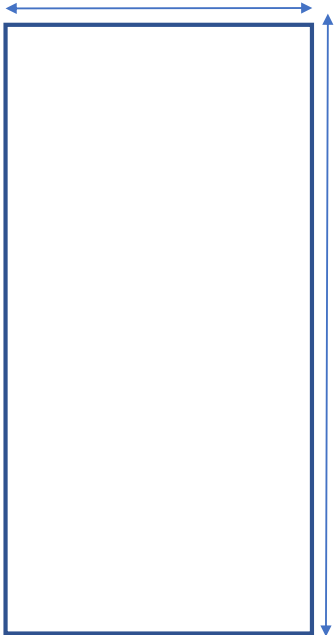
<p>¿Cuál es la condición del pavimento flexible de acuerdo al método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?</p>	<p>Determinar la condición del pavimento flexible a través del método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.</p>	<p>La condición del pavimento flexible de acuerdo al método PCI de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, se clasifica como "Regular".</p>	<p>Método PCI, Método VIZIR y Método del MTC.</p>	<p>condición del pavimento flexible</p>
<p>¿Cuál es el índice de deterioro superficial que presenta el pavimento flexible de acuerdo al método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?</p>	<p>. Determinar el índice de deterioro superficial del pavimento flexible a través del método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.</p>	<p>El índice de deterioro superficial que presenta el pavimento flexible de acuerdo al método VIZIR de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, se clasifica como "Regular".</p>	<p>Método VIZIR</p>	<p>Nivel de severidad de fallas o daños</p>

<p>¿Cuál es el estado de la carpeta asfáltica de acuerdo al Manual de carreteras - Mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?</p>	<p>Evaluar el estado de la carpeta asfáltica mediante el manual de carreteras – mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.</p>	<p>El estado de la carpeta asfáltica de acuerdo al Manual de carreteras - Mantenimiento o conservación del MTC PERÚ de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, es de condición Regular.</p>	<p>condición del pavimento flexible</p>	
<p>¿Qué alternativas de intervención se requiere de acuerdo al estado superficial hallado del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote?</p>	<p>Proponer alternativas de solución para la conservación del pavimento flexible de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote.</p>	<p>La alternativa de intervención según el estado superficial hallado de la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, es el de realizar mantenimiento rutinario y preventivo.</p>	<p>Mantenimiento Rutinario, Periódico, Rehabilitación, construcción</p>	<p>condición del pavimento flexible</p>

Fuente: Elaboración propia


Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Figura 23. Formato de registro en campo – Metodo PCI

MÉTODO ESTANDAR DE EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO						 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO											
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA																	
ASTM D 6433 (2003)																	
FORMATO DE REGISTRO EN CAMPO																	
NOMBRE DE LA VÍA:			PROGRESIVA INICIAL:		UNIDAD DE MUESTREO:												
CODIGO VÍA:			PROGRESIVA FINAL:		ÁREA DE MUESTREO:												
CARRIL:																	
EVALUADORES:					FECHA DE EVALUACIÓN:												
TIPOS DE FALLAS					DIAGRAMA												
1 Piel de cocodrilo 2 Exudación 3 Fisuras en bloque 4 Abultamiento y hundimiento 5 Corrugaciones 6 Depresiones 7 Fisuras de borde 8 Fisura de reflexión de junta 9 Desnivel carril - berma 10 Fisuras longitudinales y transversales 11 Parcheo 12 Pulimento de agregados 13 Huecos 14 Cruce de vías férreas 15 Ahuellamiento 16 Desplazamiento 17 Grieta parabólica 18 Hinchamiento 19 Desprendimiento de agregados																	
TIPO	SEVERIDAD	X	Y	LONGITUD			ANCHO										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L</td> <td>Low</td> <td>Leve</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Medium</td> <td>Moderado</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>Hight</td> <td>Alto</td> </tr> </tbody> </table>						SEVERIDAD			L	Low	Leve	M	Medium	Moderado	H	Hight	Alto
SEVERIDAD																	
L	Low	Leve															
M	Medium	Moderado															
H	Hight	Alto															


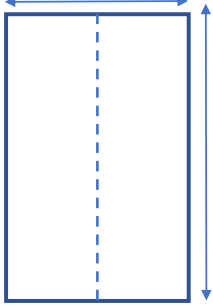
Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Formato de registro en campo – Metodo VIZIR

MÉTODO DE EVALUACIÓN DE VISIÓN E INSPECCIÓN DE ZONAS EN RIESGO (VIZIR)				PAVIMENTO CON SUPERFICIE ASFÁLTICA				 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
FORMATO DE REGISTRO									
NOMBRE DE VÍA:			ANCHO DE CALZADA:			TIPO DE VÍA:		TIPO DE SECCIÓN:	
SECCIÓN DE VÍA:			NÚMERO DE CARRILES:						
EVALUADOR(ES):			CARRIL AUSCULTADO:			N° DE FICHA:		FECHA:	
DETERIORO				ABSCISA					
DETERIORO TIPO A (Condición estructural)	Ahuellamiento	AH	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Depresiones o hundimientos	DL	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Depresiones o hundimientos transversales	DT	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Fisuras longitudinales por fatiga	FL	Nivel (1-3)						
L(m)									
Piel de cocodrilo	PC	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Bacheo y parcheo	B	Nivel (1-3)							
		L(m) P(mm)							
DETERIORO TIPO B (Condición funcional)	Fisura longitudinal junta de construcción	FLJ	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Fisura transversal junta de construcción	FTJ	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Fisuras de contracción térmica	FCT	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Fisuras parabólicas	FP	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Fisuras de borde	FB	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Ojos de pescado	O	Nivel (1-3)						
			L(m)						
	Desplazamiento, abultamiento o	DM	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Pérdida de la película de ligante	PL	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Pérdida de agregado	PA	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
	Descascaramiento	D	Nivel (1-3)						
			L(m) P(mm)						
Pulimento de agregados	PU	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Exudación	EX	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Afloramiento de mortero	AM	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Afloramiento de agua	AA	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Desintegración de bordes de pavimento	DB	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Escalonamiento entre calzadas y berma	FCB	Nivel (1-3)							
		L(m) P(mm)							
Erosión de las bermas	EB	Nivel (1-3)							
		L(m)							
Segregación	S	Nivel (1-3)							
		L(m)							
ESQUEMA DE LA VÍA									
OBSERVACIONES									

Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Formato de registro en campo – Método del MTC

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																																																
FORMATO DE REGISTRO																																																
NOMBRE DE VÍA:					UNIDAD DE MUESTREO:			DIAGRAMA																																								
EVALUADORES:					ÁREA DE MUESTREO (m2):																																											
					SECCIÓN:																																											
					INICIAL:																																											
FINAL:																																																
FECHA:					TIPOS DE FALLAS																																											
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento					7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																											
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																
TIPO	G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3			G-1			G-2			G-3																							
	CANTIDAD Y SEVERIDAD																																															
TOTAL	G-1																																															
	G-1																																															
	G-3																																															
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																																
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA															PUNTAJE DE CONDICIÓN																															
		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%																																					
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																																																
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																																																
CC=1000-PC= <input type="text"/>																																																
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input type="text"/>																																																
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="5">Conservación periodica</th> <th colspan="5">Conservación rutinaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td><td>200</td><td>300</td> <td>400</td><td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td> <td>900</td><td>1000</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																							Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica					Conservación rutinaria					100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000			
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica					Conservación rutinaria																																								
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000																																							

Fuente: Elaboración propia

Anexo 04: Resultados del Método PCI por cada Unidad de Muestra

Figura 26. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 01

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3M				
KM 437 - KM 440		km 00+000			001							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 00+050			175 m²							
INSPECCIONADO POR					FECHA			121		1H		
CORDOVA_HUALLPA					27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Parchoe			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1	H	2.4							2.4	1.4	34.0	
12	L	0.8							0.8	0.5		
13	M										3.0	
3	M	20.0							20.0	11.4	16.0	

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 27. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 02

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3H				
KM 437 - KM 440		km 00+250			002							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 00+300			175 m²							
INSPECCIONADO POR					FECHA			1M				
CORDOVA_HUALLPA					27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Parchoe			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
1	M	17.1							17.1	9.8	50.0	
3	H	83.8							83.8	36.5	52.0	

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 28. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 03

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3H				
KM 437 - KM 440		km 00+500			003							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 00+550			175 m²							
INSPECCIONADO POR					FECHA			7M				
CORDOVA_HUALLPA					27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Parchoe			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD							TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO	
3	H	165.0							165.0	94.3	70.0	
7	M											

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 29. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 04

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3H				
KM 437 - KM 440		km 00+750			004							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 00+800			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos				
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea				
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuallamiento				
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento				
5. Corrugación				11. Parocheo				17. Grieta parabólica (slippage)				
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento				
19. Desprendimiento de agregados												
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	L											
3	H	180.0								180.0	91.4	69.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 30. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 05

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3L				
KM 437 - KM 440		km 01+000			005							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 01+050			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos				
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea				
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuallamiento				
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento				
5. Corrugación				11. Parocheo				17. Grieta parabólica (slippage)				
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento				
19. Desprendimiento de agregados												
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	29.8	87.0							116.8	66.7	22.0
3	M	35.0								35.0	20.0	18.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 31. Evaluación de carril Izquierdo, Unidad de Muestra 06

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			3L				
KM 437 - KM 440		km 01+250			008							
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO		km 01+300			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos				
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea				
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuallamiento				
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento				
5. Corrugación				11. Parocheo				17. Grieta parabólica (slippage)				
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento				
19. Desprendimiento de agregados												
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	H	63.0								63.0	36.0	52.0
3	L	88.0								88.0	50.3	20.0
3	M	36.8								36.8	21.0	18.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 32. Evaluacion de carril Izquierdo – Unidad de muestra 07

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2003)														
SECCION		KM 437 - KM 440		PROGRESIVA INICIAL		km 01+500		UNIDAD DE MUESTREO		007		3M		
CARRIL		IZQUIERDO		PROGRESIVA FINAL		km 01+550		AREA DE MUESTREO		175 m ²				
INSPECCIONADO POR		CORDOVA_HUALLPA						FECHA		27 - Setiembre - 2022				
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						13L		
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea								
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento								
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento								
5. Corrugación			11. Parocho			17. Grieta parabólica (slippage)								
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento								
						19. Desprendimiento de agregados								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	L	0.3										0.3	0.2	5.0
3	M	180.0										180.0	91.4	42.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 33. Evaluacion de carril Izquierdo – Unidad de muestra 08

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2003)														
SECCION		KM 437 - KM 440		PROGRESIVA INICIAL		km 01+750		UNIDAD DE MUESTREO		008		3M		
CARRIL		IZQUIERDO		PROGRESIVA FINAL		km 01+800		AREA DE MUESTREO		175 m ²				
INSPECCIONADO POR		CORDOVA_HUALLPA						FECHA		27 - Setiembre - 2022				
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						3M		
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea								
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento								
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento								
5. Corrugación			11. Parocho			17. Grieta parabólica (slippage)								
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento								
						19. Desprendimiento de agregados								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	M	25.8	37.2									62.8	35.9	25.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 34. Evaluacion del carril Izquierdo – Unidad de muestra 09

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO														
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA														
ASTM D 6433 (2003)														
SECCION		KM 437 - KM 440		PROGRESIVA INICIAL		km 02+000		UNIDAD DE MUESTREO		009		3M		
CARRIL		IZQUIERDO		PROGRESIVA FINAL		km 02+050		AREA DE MUESTREO		175 m ²				
INSPECCIONADO POR		CORDOVA_HUALLPA						FECHA		27 - Setiembre - 2022				
DAÑOS														
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						3M		
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea								
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento								
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento								
5. Corrugación			11. Parocho			17. Grieta parabólica (slippage)								
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento								
						19. Desprendimiento de agregados								
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD										TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	1.5	37.5									39.0	22.3	15.0
3	M	83.7										83.7	47.8	32.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 35. Evaluación del carril Izquierdo – Unidad de muestra 10

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO							
KM 437 - KM 440			km 02+250			010							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			km 02+300			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA							
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	L	10.5									10.5	6.0	58.0
3	L	38.3									38.3	20.7	14.0
3	M	21.0									21.0	12.0	16.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 36. Evaluación del carril Izquierdo – Unidad de muestra 11

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO							
KM 437 - KM 440			km 02+500			011							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			km 02+550			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA							
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	57.5	75.6								133.1	78.1	24.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 37. Evaluación del carril Izquierdo – Unidad de muestra 12

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO							
KM 437 - KM 440			km 02+750			012							
CARRIL			PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO							
IZQUIERDO			km 02+800			175 m ²							
INSPECCIONADO POR						FECHA							
CORDOVA_HUALLPA						27 - Setiembre - 2022							
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	35.0	36.0	46.2							117.2	67.0	22.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 38. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 01

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO					
KM 437 - KM 440			km 00+000				001					
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO					
DERECHO			km 00+050				175 m ²					
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						19 - Octubre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Paroheo			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	38.0								38.0	20.6	14.0
3	M	19.2								19.2	11.0	16.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 39. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 02

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO					
KM 437 - KM 440			km 00+250				002					
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO					
DERECHO			km 00+300				175 m ²					
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						19 - Octubre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Paroheo			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	H	56.0								56.0	32.0	50.0
3	M	108.8								108.8	62.2	38.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 40. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 03

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO												
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA												
ASTM D 6433 (2003)												
SECCION			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO					
KM 437 - KM 440			km 00+500				003					
CARRIL			PROGRESIVA FINAL				AREA DE MUESTREO					
DERECHO			km 00+550				175 m ²					
INSPECCIONADO POR						FECHA						
CORDOVA_HUALLPA						19 - Octubre - 2022						
DAÑOS												
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos						
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea						
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento						
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento						
5. Corrugación			11. Paroheo			17. Grieta parabólica (slippage)						
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento						
						19. Desprendimiento de agregados						
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	M	74.3								74.3	42.4	29.0
7	L											

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 41. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 04

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO									
KM 437 - KM 440		km 00+750		004									
CARRIL		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO									
DERECHO		km 00+800		175 m ²									
INSPECCIONADO POR				FECHA									
CORDOVA_HUALLPA				19 - Octubre - 2022									
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos							
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea							
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento							
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento							
5. Corrugación			11. Parchoeo			17. Grieta parabólica (slippage)							
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento							
						19. Desprendimiento de agregados							
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	L												
3	H	113.6									113.6	64.9	63.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 42. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 05

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO									
KM 437 - KM 440		km 01+000		005									
CARRIL		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO									
DERECHO		km 01+050		175 m ²									
INSPECCIONADO POR				FECHA									
CORDOVA_HUALLPA				19 - Octubre - 2022									
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos							
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea							
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento							
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento							
5. Corrugación			11. Parchoeo			17. Grieta parabólica (slippage)							
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento							
						19. Desprendimiento de agregados							
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	12.0	29.8								41.8	23.9	15.0
3	M	21.0									21.0	12.0	16.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 43. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 06

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO													
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA													
ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO									
KM 437 - KM 440		km 01+250		006									
CARRIL		PROGRESIVA FINAL		AREA DE MUESTREO									
DERECHO		km 01+300		175 m ²									
INSPECCIONADO POR				FECHA									
CORDOVA_HUALLPA				19 - Octubre - 2022									
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo			7. Grieta de borde			13. Huecos							
2. Exudación			8. Grieta de reflexión de juntas			14. Cruce de vía ferrea							
3. Agrietamiento en bloque			9. Desnivel carril / berma			15. Ahuellamiento							
4. Abultamientos y hundimientos			10. Grietas longitudinales y transversales			16. Desplazamiento							
5. Corrugación			11. Parchoeo			17. Grieta parabólica (slippage)							
6. Depresión			12. Pulimento de agregados			18. Hinchamiento							
						19. Desprendimiento de agregados							
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	H	28.0									28.0	16.0	37.0
3	L	120.0									120.0	66.6	23.0
3	M	36.8									36.8	21.0	18.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 44. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 07

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																																	
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA																																	
ASTM D 6433 (2003)																																	
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																												
KM 437 - KM 440		km 01+500			007																												
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO																												
DERECHO		km 01+550			175 m ²																												
INSPECCIONADO POR					FECHA																												
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022																												
DAÑOS											3M																						
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parchoeo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>													1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																															
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																															
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																															
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																															
5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)																															
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																															
		19. Desprendimiento de agregados																															
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																					
13	L	0.3								0.3	0.2	5.0																					
3	M	49.6								49.6	28.3	21.0																					

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 45. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 08

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																																	
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA																																	
ASTM D 6433 (2003)																																	
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																												
KM 437 - KM 440		km 01+750			008																												
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO																												
DERECHO		km 01+900			175 m ²																												
INSPECCIONADO POR					FECHA																												
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022																												
DAÑOS											3M																						
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parchoeo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>													1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																															
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																															
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																															
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																															
5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)																															
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																															
		19. Desprendimiento de agregados																															
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																					
3	M	25.6	87.6							93.2	53.3	34.0																					
7	L	0.4								0.4	0.2																						

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 46. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 09

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO																																	
CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA																																	
ASTM D 6433 (2003)																																	
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO																												
KM 437 - KM 440		km 02+000			009																												
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO																												
DERECHO		km 02+050			175 m ²																												
INSPECCIONADO POR					FECHA																												
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022																												
DAÑOS											3M																						
<table border="0"> <tr> <td>1. Piel de cocodrilo</td> <td>7. Grieta de borde</td> <td>13. Huecos</td> </tr> <tr> <td>2. Exudación</td> <td>8. Grieta de reflexión de juntas</td> <td>14. Cruce de vía ferrea</td> </tr> <tr> <td>3. Agrietamiento en bloque</td> <td>9. Desnivel carril / berma</td> <td>15. Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>4. Abultamientos y hundimientos</td> <td>10. Grietas longitudinales y transversales</td> <td>16. Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>5. Corrugación</td> <td>11. Parchoeo</td> <td>17. Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>6. Depresión</td> <td>12. Pulimento de agregados</td> <td>18. Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>19. Desprendimiento de agregados</td> </tr> </table>													1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos	2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea	3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento	4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento	5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)	6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento			19. Desprendimiento de agregados
1. Piel de cocodrilo	7. Grieta de borde	13. Huecos																															
2. Exudación	8. Grieta de reflexión de juntas	14. Cruce de vía ferrea																															
3. Agrietamiento en bloque	9. Desnivel carril / berma	15. Ahuellamiento																															
4. Abultamientos y hundimientos	10. Grietas longitudinales y transversales	16. Desplazamiento																															
5. Corrugación	11. Parchoeo	17. Grieta parabólica (slippage)																															
6. Depresión	12. Pulimento de agregados	18. Hinchamiento																															
		19. Desprendimiento de agregados																															
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD								TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO																					
13	L											(1)																					
3	L	20.4								20.4	11.7	10.0																					
3	M	31.0								31.0	17.7	17.0																					

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 47. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 10

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO								
KM 437 - KM 440		km 02+250			010								
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO								
DERECHO		km 02+300			175 m ²								
INSPECCIONADO POR					FECHA								
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022								
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	L	10.5									10.5	6.0	58.0
3	L	36.3									36.3	20.7	14.0
3	M	21.0									21.0	12.0	16.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 48. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 11

METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO								
KM 437 - KM 440		km 02+500			011								
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO								
DERECHO		km 02+550			175 m ²								
INSPECCIONADO POR					FECHA								
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022								
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	36.4	80.5								116.9	66.8	22.0


Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Figura 49. Evaluación del carril Derecho – Unidad de muestra 12


METODO ESTANDAR DE EVALUACION DEL INDICE DE LA CONDICION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFALTICA ASTM D 6433 (2003)													
SECCION		PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO								
KM 437 - KM 440		km 02+750			012								
CARRIL		PROGRESIVA FINAL			AREA DE MUESTREO								
DERECHO		km 02+800			175 m ²								
INSPECCIONADO POR					FECHA								
CORDOVA_HUALLPA					19 - Octubre - 2022								
DAÑOS													
1. Piel de cocodrilo				7. Grieta de borde				13. Huecos					
2. Exudación				8. Grieta de reflexión de juntas				14. Cruce de vía ferrea					
3. Agrietamiento en bloque				9. Desnivel carril / berma				15. Ahuellamiento					
4. Abultamientos y hundimientos				10. Grietas longitudinales y transversales				16. Desplazamiento					
5. Corrugación				11. Parcheo				17. Grieta parabólica (slippage)					
6. Depresión				12. Pulimento de agregados				18. Hinchamiento					
								19. Desprendimiento de agregados					
DAÑO	SEVERIDAD	CANTIDAD									TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
3	L	11.3	32.5	45.0							88.8	50.7	20.0

Fuente: Elaboración propia – Software EvalPav

Anexo 05: Resultados del Método VIZIR


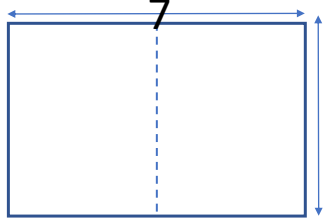
RESUMEN DE CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is																			
NOMBRE DE VÍA:		RUTA PERUANA PE-1N (KM 437+000 - KM 438+000)										FECHA:							
EVALUADORES:		- CORDOVA PANTOJA SHEILA KARINA - HUALLPA GARCIA CYNTHIA YAHAIRA										HOJA: <u>1</u>		DE: <u>6</u>					
PROGRESIVA INICIAL: 0+000		PROGRESIVA FINAL: 0+500						CARRIL: <u>1</u>		IZQUIERDO									
PROGRESIVA	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE FISURACIÓN (If)								CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (Id)			ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL INICIAL Is	CORRECCIÓN Y CÁLCULO ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL			CLASIFICACIÓN			
	FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FLF)				FISURAS PIEL DE COCODRILO (FLF)				ÍNDICE DE FISURACIÓN If	AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL, DT)			BACHEOS Y PARCHEOS		ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL FINAL Is				
DE	HASTA	% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	If (1)	% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	If (2)			% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	Id		% EXTENSIÓN		GRAVEDAD	CORRECCIÓN		
0+000	0+100	24.20	3	4	12.13	2	3	4			0	4				4	REGULAR		
0+100	0+200	7.94	2	2			0	2			0	2				2	BUENO		
0+200	0+300	7.94	2	2	9.17	3	3	3			0	3				3	REGULAR		
0+300	0+400	5	2	2			0	2			0	2				2	BUENO		
0+400	0+500			0	15.54	1	2	2			0	2				2	BUENO		

Fuente: Elaboración propia


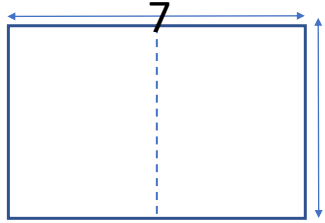
RESUMEN DE CALCULO DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is																			
NOMBRE DE VÍA:		RUTA PERUANA PE-1N (KM 437+000 - KM 438+000)										FECHA:							
EVALUADORES:		- CORDOVA PANTOJA SHEILA KARINA - HUALLPA GARCIA CYNTHIA YAHAIRA										HOJA: <u>2</u>		DE: <u>6</u>					
PROGRESIVA INICIAL: 0+500		PROGRESIVA FINAL: 1+000						CARRIL: <u>1</u>		IZQUIERDO									
PROGRESIVA	CÁLCULO DEL ÍNDICE DE FISURACIÓN (If)								CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (Id)			ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL INICIAL Is	CORRECCIÓN Y CÁLCULO ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL			CLASIFICACIÓN			
	FISURAS LONGITUDINALES POR FATIGA (FLF)				FISURAS PIEL DE COCODRILO (FLF)				ÍNDICE DE FISURACIÓN If	AHUELLAMIENTO Y OTRAS DEFORMACIONES ESTRUCTURALES (AH, DL, DT)			BACHEOS Y PARCHEOS		ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL FINAL Is				
DE	HASTA	% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	If (1)	% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	If (2)			% EXTENSIÓN	GRAVEDAD	Id		% EXTENSIÓN		GRAVEDAD	CORRECCIÓN		
0+500	0+600				12.57	1	2	2			0	2				2	BUENO		
0+600	0+700	15.14	2	3	9.6	3	3	3			0	3				3	REGULAR		
0+700	0+800	44.17	2	3				3			0	3				3	REGULAR		
0+800	0+900	11.43	3	3	8.57	2	3	3			0	3				3	REGULAR		
0+900	0+1000				9.17	3	3	3			0	3				3	REGULAR		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 05: Resultados del Método del MTC por cada unidad de muestra

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																						
FORMATO DE REGISTRO																		DIAGRAMA				
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440												UNIDAD DE MUESTREO: 1										
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):										
FECHA:												SECCIÓN:										
												INICIAL: 0+000 FINAL: 0+200										
TIPOS DE FALLAS																						
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivel Calzada-Berma																
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																						
TIPO	1			2			4			6			7			8			11			
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	
CANTIDAD Y SEVERIDAD	2.97	1.608		4	18.768	8	21.76	1.62			1.44		1.28			9.12	17.92	4.16	6.24		7.6	
	3.938	4.56		7.6	8.48						1.1		1			3.2	2.45				9.96	
	9.8904	3.62		16	10												2.4				6.08	
		3.45			15.75																	9.04
TOTAL	G-1	16.7984			27.6			21.76			0			2.28			12.32			6.24		
	G-1	13.238			52.998			1.62			2.54			0			22.77			32.68		
	G-3	0			8			0			0			0			4.16			0		
CÁLCULO DE CONDICIÓN																						
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA						PUNTAJE DE CONDICIÓN														
		0: Sin deterioro o sin falla		1: Leve EFP=Menor a 10%		2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%													
1	2.15			5.375				5.375														
2	6.33			15.825				15.825														
4	1.67			4.175				4.175														
6	0.18			0.45				0.45														
7	0.16			0.4				0.4														
8	2.8			7				7														
11	2.78			6.95				6.95														
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):								40.175														
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																						
CC=1000-PC=																		959.825				
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																		Bueno				
Tipo de conservación según calificación de condición.																						
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria														
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000													


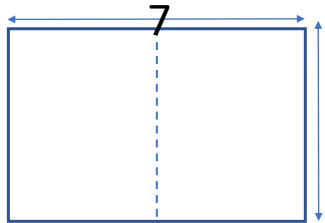
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																	 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO				
FORMATO DE REGISTRO																					
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440				UNIDAD DE MUESTREO: 2										DIAGRAMA							
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila				ÁREA DE MUESTREO (m2):																	
FECHA:				SECCIÓN:																	
				INICIAL: 0+200 FINAL: 0+400																	
TIPOS DE FALLAS																					
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento											7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma										
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			4			6			7			8			11		
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
CANTIDAD Y SEVERIDAD	3.75	1.68	10.08	4	18.768	8	14.96	4.32		7.52	3.84		3.84			8.12	24.42	4.42	3.64	10.92	
	2.838	7.11		7.6	20.64											5.12	7.65			11.34	
		3.62			11.75																
		3.68			15.75																
TOTAL	G-1	6.59		11.60			14.96			7.52			3.84			13.24			3.64		
	G-2	16.09		66.91			4.32			3.84			0.00			32.07			22.26		
	G-3	10.08		8.00			0.00			0.00			0.00			4.42			0.00		
		32.76		86.51			19.28			11.36			3.84			49.73			25.90		
	2.34		6.18			1.38			0.81			0.27			3.55			1.85			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																					
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA						PUNTAJE DE CONDICIÓN												
			0: Sin deterioro o sin falla		1: Leve EFP=Menor a 10%		2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%											
1		2.34			5.85				5.85												
2		6.18			15.45				15.45												
4		1.38			3.44				3.44												
6		0.81			2.03				2.03												
7		0.27			0.69				0.69												
8		3.55			8.88				8.88												
11		1.85			4.63				4.63												
									0.00												
									40.96												
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																					
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input type="text" value="959.04"/>																					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input type="text" value="Bueno"/>																					
Tipo de conservación según calificación de condición.																					
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica				Conservación rutinaria														
100	200	300	500	600	700	800	900	1000													

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
FORMATO DE REGISTRO																					
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440												UNIDAD DE MUESTREO: 3			DIAGRAMA 						
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):									
FECHA:												SECCIÓN:									
												INICIAL: 0+400 FINAL: 0+600									
TIPOS DE FALLAS																					
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma															
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			4			6			7			8			11		
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
CANTIDAD Y SEVERIDAD	3.75	1.608		4	18.768	8	21.76	1.62			1.44		1.28			9.12	17.92	4.16	6.24	7.6	
	3.938	4.56		7.6	8.48						1.1		1			3.2	2.45			9.96	
	9.8904	3.62		16	10												2.4			6.08	
		3.45			15.75															9.04	
TOTAL	G-1	17.58		27.60			21.76			0.00			2.28			12.32			6.24		
	G-2	13.24		53.00			1.62			2.54			0.00			22.77			32.68		
	G-3	0		8.00			0.00			0.00			0.00			4.16			0.00		
		30.82		88.60			23.38			2.54			2.28			39.25			38.92		
	2.20		6.33			1.67			0.18			0.16			2.80			2.78			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																					
CONDICIÓN DE DAÑO		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																			
		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN							
1		2.20			5.50									5.50							
2		6.33			15.82									15.82							
4		1.67			4.18									4.18							
6		0.18			0.45									0.45							
7		0.16			0.41									0.41							
8		2.80			7.01									7.01							
11		2.78			6.95									6.95							
														0.00							
														40.32							
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																					
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px;" type="text" value="959.68"/> CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px;" type="text" value="Bueno"/>																		Tipo de conservación según calificación de condición.			
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica						Conservación rutinaria												
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000												

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																		
FORMATO DE REGISTRO																																				
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440												UNIDAD DE MUESTREO: 4			DIAGRAMA 																					
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):																								
FECHA:												SECCIÓN:																								
TIPOS DE FALLAS												INICIAL: 0+600 FINAL: 0+800																								
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento												7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																				
CANTIDAD Y SEVERIDAD	TIPO	1			2			4			6			7			8			11																
		G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3														
		2.25	4.08		16.32	4.76	7.7	10.56	2.72	6.82				2.24						4.32			12.92	10.12	5.98	6.82	7.28	17.28								
			3.85			13.64	17.28											4.48	2.4																	
TOTAL	G-1	6.10			29.96			10.56			0.00			0.00			17.40			6.82																
	G-2	4.08			22.04			2.72			2.24			4.32			12.52			7.28																
	G-3	0			7.70			6.82			0.00			0.00			5.98			17.28																
SUMA		10.18			59.70			20.10			2.24			4.32			35.90			31.38																
EXT. PROM. PONDERADO		0.73			4.26			1.44			0.16			0.31			2.56			2.24																
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																				
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA						PUNTAJE DE CONDICIÓN																										
				0: Sin deterioro o sin falla		1: Leve EFP=Menor a 10%		2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%				3: Severo EFP=Mayor a 30%																								
1		0.73				1.82				1.82																										
2		4.26				10.66				10.66																										
4		1.44				3.59				3.59																										
6		0.16				0.40				0.40																										
7		0.31				0.77				0.77																										
8		2.56				6.41				6.41																										
11		2.24				5.60				5.60																										
						0.00				0.00																										
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):										29.25																										
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="970.75"/>												Tipo de conservación según calificación de condición.																								
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="Bueno"/>												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periódica</th> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">100</td> <td style="width: 10%;">200</td> <td style="width: 10%;">300</td> <td style="width: 10%;">500</td> <td style="width: 10%;">600</td> <td style="width: 10%;">700</td> <td style="width: 10%;">800</td> <td style="width: 10%;">900</td> <td style="width: 10%;">1000</td> </tr> </table>						Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica				Conservación rutinaria			100	200	300	500	600	700	800	900	1000
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica				Conservación rutinaria																													
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																												


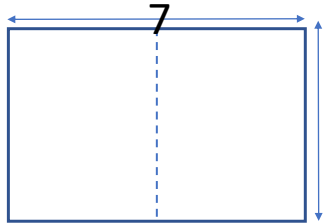
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																			 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																						
FORMATO DE REGISTRO																																									
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440											UNIDAD DE MUESTREO: 5			DIAGRAMA 																											
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila											ÁREA DE MUESTREO (m2):																														
FECHA:											SECCIÓN:																														
TIPOS DE FALLAS											INICIAL: 0+800 FINAL: 0+1000																														
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento											7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																														
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																									
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																						
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																				
CANTIDAD Y SEVERIDAD	5.95	3.62		9.88	8.88	7.04	14.62	8.28	3.85				3.84	3.938		1.28	19.72	10.71	9.12	17.92	4.16	3.75	15.6	3.2																	
	5.4	3.68		16	7.2											10.5							9.96																		
TOTAL	G-1	11.35		25.88			14.62			0.00			11.78			9.12			3.75																						
	G-2	7.30		16.08			8.28			3.84			19.72			17.92			25.56																						
	G-3	0		7.04			3.85			3.94			10.71			4.16			3.20																						
		18.65		49.00			26.75			7.78			42.21			31.20			32.51																						
	1.33		3.50			1.91			0.56			3.02			2.23			2.32																							
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																									
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																						
			0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN																										
1		1.33				3.33									3.33																										
2		3.50				8.75									8.75																										
4		1.91				4.78									4.78																										
6		0.56				1.39									1.39																										
7		3.02				7.54									7.54																										
8		2.23				5.57									5.57																										
11		2.32				5.81									5.81																										
						0.00									0.00																										
						37.16									37.16																										
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																																									
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											Tipo de conservación según calificación de condición.																														
CC=1000-PC= <input style="width: 100px;" type="text" value="962.84"/>											<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="3">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4">Conservación periodica</th> <th colspan="4">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <td>100</td><td>200</td><td>300</td> <td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td> <td>900</td><td>1000</td> </tr> </table>											Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria				100	200	300	500	600	700	800	900	1000
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																		
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																	
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 100px;" type="text" value="Bueno"/>																																									

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																											
FORMATO DE REGISTRO																																													
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440												UNIDAD DE MUESTREO: 6			DIAGRAMA 																														
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m ²):																																	
FECHA:												SECCIÓN:																																	
												INICIAL: 0+1000 FINAL: 0+1200																																	
TIPOS DE FALLAS																																													
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																													
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																										
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																								
CANTIDAD Y SEVERIDAD	3.75	1.608	3.94	4	18.768	9	20.4	7.02		15.84	5.76		9.66			8.88	18.88	2.86	21.84	20																									
			9.89	7.6	8.48	10.8					5.06					3.9	10.85			4.56																									
				16	8												2.48																												
TOTAL	G-1	3.75		27.60			20.40			15.84			9.66			12.78			21.84																										
	G-2	1.61		35.25			7.02			10.82			0.00			32.21			24.56																										
	G-3	13.8284		19.80			0.00			0.00			0.00			2.86			0.00																										
	19.19		82.65			27.42			26.66			9.66			47.85			46.40																											
	1.37		5.90			1.96			1.90			0.69			3.42			3.31																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																													
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																													
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla		1: Leve EFP=Menor a 10%		2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%		3: Severo EFP=Mayor a 30%		PUNTAJE DE CONDICIÓN																																	
1		1.37				3.43						3.43																																	
2		5.90				14.76						14.76																																	
4		1.96				4.90						4.90																																	
6		1.90				4.76						4.76																																	
7		0.69				1.73						1.73																																	
8		3.42				8.54						8.54																																	
11		3.31				8.29						8.29																																	
												0.00																																	
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):												46.40																																	
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																																													
CC=1000-PC= <input style="width: 100px;" type="text" value="953.60"/>																																													
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 100px;" type="text" value="Bueno"/>																																													
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <th>100</th><th>200</th><th>300</th> <th>500</th><th>600</th><th>700</th><th>800</th> <th>900</th><th>1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																		Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria			100	200	300	500	600	700	800	900	1000									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																						
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																					


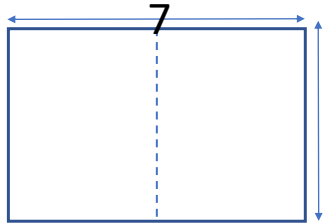
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
FORMATO DE REGISTRO																							
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440							UNIDAD DE MUESTREO: 7			DIAGRAMA 													
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila							ÁREA DE MUESTREO (m2):																
							SECCIÓN:																
FECHA:							INICIAL: 0+1200										FINAL: 0+1400						
TIPOS DE FALLAS																							
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento							7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																							
TIPO	1			2			4			6			7			8			11				
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3		
CANTIDAD Y SEVERIDAD	9.6	16.32	4.76	8.12	24.42	22.72	7.14	17.82					6.46			4.5	12.48	4.16	21.84	12.92			
		13.64	15.48	5.12	7.65											6.086	32.16	3.45		4.48			
TOTAL	G-1	9.60		13.24			7.14			0.00			6.46			10.59			21.84				
	G-2	29.96		32.07			17.82			0.00			0.00			44.64			17.40				
	G-3	20.24		22.72			0.00			0.00			0.00			7.61			0.00				
		59.80		68.03			24.96			0.00			6.46			62.84			39.24				
	4.27		4.86			1.78			0.00			0.46			4.49			2.80					
CÁLCULO DE CONDICIÓN																							
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																							
CONDICIÓN DE DAÑO	EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN								
1	4.27					10.68									10.68								
2	4.86					12.15									12.15								
4	1.78					4.46									4.46								
6	0.00					0.00									0.00								
7	0.46					1.15									1.15								
8	4.49					11.22									11.22								
11	2.80					7.01									7.01								
						0.00									0.00								
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																	46.67						
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																							
CC=1000-PC=		953.33																					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		Bueno																					
Tipo de conservación según calificación de condición.																							
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica					Conservación rutinaria															
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000														


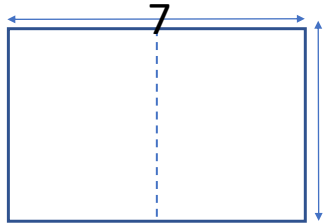
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO								
FORMATO DE REGISTRO																										
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440												UNIDAD DE MUESTREO: 8			DIAGRAMA 											
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m ²):														
FECHA:												SECCIÓN:														
TIPOS DE FALLAS												INICIAL: 0+1400 FINAL: 0+1600														
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																				
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																										
TIPO	1			2			4			6			7			8			11							
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3					
CANTIDAD Y SEVERIDAD	5.95	3.6		25.08	14.8		6.02	7.92	3.22		6.24	15.58	4.48	19.43	15.75	12.92		2.99	9.75		5.44					
		3.52			8.16								5.5													
TOTAL	G-1	5.95		25.08			6.02			0.00			9.98			12.92			9.75							
	G-2	7.12		22.96			7.92			6.24			19.43			0.00			0.00							
	G-3	0		0.00			3.22			15.58			15.75			2.99			5.44							
		13.07		48.04			17.16			21.82			45.16			15.91			15.19							
		0.93		3.43			1.23			1.56			3.23			1.14			1.09							
CÁLCULO DE CONDICIÓN																										
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																						
				0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN										
1		0.93					2.33									2.33										
2		3.43					8.58									8.58										
4		1.23					3.06									3.06										
6		1.56					3.90									3.90										
7		3.23					8.06									8.06										
8		1.14					2.84									2.84										
11		1.09					2.71									2.71										
																0.00										
																31.49										
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																										
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																										
CC=1000-PC=																		968.51								
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:																		Bueno								
																		Tipo de conservación según calificación de condición.								
																		Reconstrucción - Rehabilitación		Conservación periodica			Conservación rutinaria			
																		100	200	300	500	600	700	800	900	1000


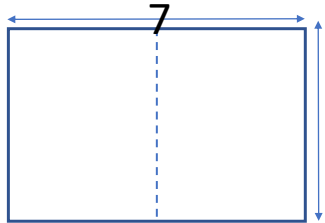
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																	 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																																	
FORMATO DE REGISTRO																																																		
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440										UNIDAD DE MUESTREO: 9			DIAGRAMA 																																					
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila										ÁREA DE MUESTREO (m ²):																																								
FECHA:										SECCIÓN:																																								
										INICIAL: 0+1600 FINAL: 0+1800																																								
TIPOS DE FALLAS																																																		
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento										7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																		
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																															
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																													
CANTIDAD Y SEVERIDAD	2.25	3.84	6.38	4		9.72	21.08	9.72		14.19	8.4				9.66	7.92	7.08	4.42	16.24	21.75																														
				22.4		10.95					5.94					12.9	3.4																																	
				8.5													2.9																																	
TOTAL	G-1	2.25		34.90			21.08			14.19			0.00			20.82			16.24																															
	G-2	3.84		0.00			9.72			14.34			0.00			13.38			21.75																															
	G-3	6.38		20.67			0.00			0.00			9.66			4.42			0.00																															
	12.47			55.57			30.80			28.53			9.66			38.62			37.99																															
	0.89			3.97			2.20			2.04			0.69			2.76			2.71																															
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																																		
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO	PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																															
			0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN																																			
1		0.89				2.23									2.23																																			
2		3.97				9.92									9.92																																			
4		2.20				5.50									5.50																																			
6		2.04				5.09									5.09																																			
7		0.69				1.73									1.73																																			
8		2.76				6.90									6.90																																			
11		2.71				6.78									6.78																																			
															0.00																																			
															38.15																																			
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																																																		
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px;" type="text" value="961.85"/> CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px;" type="text" value="Bueno"/>																																																		
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <th>100</th><th>200</th><th>300</th> <th>500</th><th>600</th><th>700</th><th>800</th> <th>900</th><th>1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																						Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria				100	200	300	500	600	700	800	900	1000									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																											
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																										

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																	 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																												
FORMATO DE REGISTRO																																													
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440										UNIDAD DE MUESTREO: 10			DIAGRAMA 																																
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila										ÁREA DE MUESTREO (m ²):																																			
FECHA:										SECCIÓN:																																			
										INICIAL: 0+1800 FINAL: 0+2000																																			
TIPOS DE FALLAS																																													
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																													
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																										
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																								
CANTIDAD Y SEVERIDAD	3.4			5.76	20.88	15.5	21.76	7.02		8.64			25.08	14.8		3.6	19.6		3.75	1.608	3.94																								
	2.9			9.68						5.775				8.16		4.16	5.95				9.89																								
																	2.72																												
TOTAL	G-1	6.30		15.44			21.76			0.00			25.08			7.76			3.75																										
	G-2	0.00		20.88			7.02			14.42			22.96			28.27			1.61																										
	G-3	0		15.50			0.00			0.00			0.00			0.00			13.83																										
	6.30		51.82			28.78			14.42			48.04			36.03			19.19																											
	0.45		3.70			2.06			1.03			3.43			2.57			1.37																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																													
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																													
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3: Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN																													
1		0.45					1.13									1.13																													
2		3.70					9.25									9.25																													
4		2.06					5.14									5.14																													
6		1.03					2.57									2.57																													
7		3.43					8.58									8.58																													
8		2.57					6.43									6.43																													
11		1.37					3.43									3.43																													
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):															0.00		36.53																												
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px;" type="text" value="963.47"/>																																													
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px;" type="text" value="Bueno"/>																																													
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <th>100</th><th>200</th><th>300</th> <th>500</th><th>600</th><th>700</th><th>800</th> <th>900</th><th>1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>																	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria				100	200	300	500	600	700	800	900	1000									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																						
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																					

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																																				
FORMATO DE REGISTRO																																																						
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440										UNIDAD DE MUESTREO: 11			DIAGRAMA 																																									
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila										ÁREA DE MUESTREO (m2):																																												
FECHA:										SECCIÓN:																																												
										INICIAL: 0+2000 FINAL: 0+2200																																												
TIPOS DE FALLAS																																																						
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																																
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																																						
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																																			
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																																	
CANTIDAD Y SEVERIDAD	4.56	6.24	15.58	3.25	12.48	4.16	10.54	9.72					12.48			15.2	18.56	6.76	8.4	18.88	3.9																																	
	3.62			6.086	32.16	3.45										3	19.95		3.9	12.95																																		
	3.45																				2.96																																	
TOTAL	G-1	11.63			9.34			10.54			0.00			12.48			18.20			12.30																																		
	G-2	6.24			44.64			9.72			0.00			0.00			38.51			34.79																																		
	G-3	15.58			7.61			0.00			0.00			0.00			6.76			3.90																																		
	33.45			61.59			20.26			0.00			12.48			63.47			50.99																																			
	2.39			4.40			1.45			0.00			0.89			4.53			3.64																																			
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																																						
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																																						
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN																																						
1		2.39					5.97									5.97																																						
2		4.40					11.00									11.00																																						
4		1.45					3.62									3.62																																						
6		0.00					0.00									0.00																																						
7		0.89					2.23									2.23																																						
8		4.53					11.33									11.33																																						
11		3.64					9.11									9.11																																						
																0.00																																						
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																		43.26																																				
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="956.74"/> CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="Bueno"/>																																																						
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <th>100</th> <th>200</th> <th>300</th> <th>500</th> <th>600</th> <th>700</th> <th>800</th> <th>900</th> <th>1000</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																		Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria				100	200	300	500	600	700	800	900	1000																	
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																															
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																														


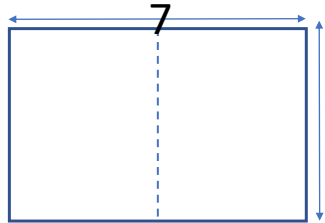
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																											
FORMATO DE REGISTRO																																													
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440												UNIDAD DE MUESTREO: 12			DIAGRAMA 																														
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):																																	
FECHA:												SECCIÓN:																																	
TIPOS DE FALLAS												INICIAL: 0+2200 FINAL: 0+2400																																	
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento												7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																																	
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																													
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																										
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																								
CANTIDAD Y SEVERIDAD	1.5	6.48		12.32	10.2		16.28	4.42	8.99				3.84						20.52	14.21	4.68																								
	15.75			26.64	7.28														1.68	14.4																									
TOTAL	G-1	17.25		38.96			16.28			0.00			0.00			22.20			0.00																										
	G-2	6.48		17.48			4.42			3.84			31.92			28.61			17.48																										
	G-3	0		0.00			8.99			0.00			0.00			4.68			11.52																										
	23.73		56.44			29.69			3.84			31.92			55.49			29.00																											
	1.70		4.03			2.12			0.27			2.28			3.96			2.07																											
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																													
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																													
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla						1: Leve EFP=Menor a 10%						2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%						3:Severo EFP=Mayor a 30%						PUNTAJE DE CONDICIÓN																	
1		1.70								4.24												4.24																							
2		4.03								10.08												10.08																							
4		2.12								5.30												5.30																							
6		0.27								0.69												0.69																							
7		2.28								5.70												5.70																							
8		3.96								9.91												9.91																							
11		2.07								5.18												5.18																							
																						0.00																							
																						41.09																							
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																																													
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px;" type="text" value="958.91"/> CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px;" type="text" value="Bueno"/>																																													
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="5" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> <tr> <td>100</td><td>200</td><td>300</td> <td>500</td><td>600</td><td>700</td><td>800</td> <td>900</td><td>1000</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																						Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria					100	200	300	500	600	700	800	900	1000			
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																						
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																					


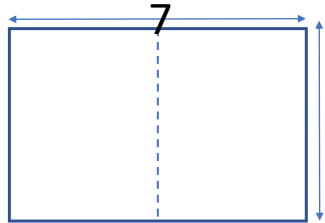
Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>			
FORMATO DE REGISTRO																					
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440												UNIDAD DE MUESTREO: 13			DIAGRAMA 						
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):									
FECHA:												SECCIÓN:									
												INICIAL: 0+2400 FINAL: 0+2600									
TIPOS DE FALLAS																					
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma															
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																					
TIPO	1			2			4			6			7			8			11		
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3
CANTIDAD Y SEVERIDAD	11.52	18.24			27.36		34.56	4.42			7.02		10.65	8.64		22.42	9.92	5.76			31.2
	3.15				12.92								22.4	11.2		3.45	21.09				
	18.56				4.94									17.25							
TOTAL	G-1	33.23		0.00			34.56			0.00			33.05			25.87			0.00		
	G-2	18.24		45.22			4.42			7.02			37.09			31.01			31.20		
	G-3	0		0.00			0.00			0.00			0.00			5.76			0.00		
		51.47		45.22			38.98			7.02			70.14			62.64			31.20		
		3.68		3.23			2.78			0.50			5.01			4.47			2.23		
CÁLCULO DE CONDICIÓN																					
PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																					
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN					
1		3.68					9.19									9.19					
2		3.23					8.08									8.08					
4		2.78					6.96									6.96					
6		0.50					1.25									1.25					
7		5.01					12.53									12.53					
8		4.47					11.19									11.19					
11		2.23					5.57									5.57					
																0.00					
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																		54.76			
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																					
CC=1000-PC=		945.24																			
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		Bueno																			
Tipo de conservación según calificación de condición.																					
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica						Conservación rutinaria												
100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000												

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)


CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																								
FORMATO DE REGISTRO																																										
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440												UNIDAD DE MUESTREO: 14			DIAGRAMA 																											
EVALUADORES: Huallpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):																														
FECHA:												SECCIÓN:																														
TIPOS DE FALLAS												INICIAL: 0+2600 FINAL: 0+2800																														
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento												7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																														
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																																										
TIPO	1			2			4			6			7			8			11																							
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3																					
CANTIDAD Y SEVERIDAD	8.64	17.75		23.43	12		15.98	7.56	6.02		20.24		3.64	18.09	13.25	19.72		6.89	11.25		11.84																					
		3.22			9.6								6.75																													
TOTAL	G-1	8.64		23.43			15.98			0.00			10.39			19.72			11.25																							
	G-2	20.97		21.60			7.56			20.24			18.09			0.00			0.00																							
	G-3	0		0.00			6.02			0.00			13.25			6.89			11.84																							
		29.61		45.03			29.56			20.24			41.73			26.61			23.09																							
		2.12		3.22			2.11			1.45			2.98			1.90			1.65																							
CÁLCULO DE CONDICIÓN																																										
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																																						
				0: Sin deterioro o sin falla			1: Leve EFP=Menor a 10%			2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%			3:Severo EFP=Mayor a 30%			PUNTAJE DE CONDICIÓN																										
1			2.12						5.29												5.29																					
2			3.22						8.04												8.04																					
4			2.11						5.28												5.28																					
6			1.45						3.61												3.61																					
7			2.98						7.45												7.45																					
8			1.90						4.75												4.75																					
11			1.65						4.12												4.12																					
																					0.00																					
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																				38.55																						
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN CC=1000-PC= <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="961.45"/> CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: <input style="width: 50px; border: 1px solid black;" type="text" value="Bueno"/>																																										
Tipo de conservación según calificación de condición. <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #f4a460;">Reconstrucción - Rehabilitación</th> <th colspan="4" style="background-color: #f4a460;">Conservación periodica</th> <th colspan="5" style="background-color: #f4a460;">Conservación rutinaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20px;">100</td><td style="width: 20px;">200</td><td style="width: 20px;">300</td> <td style="width: 20px;">500</td><td style="width: 20px;">600</td><td style="width: 20px;">700</td><td style="width: 20px;">800</td> <td style="width: 20px;">900</td><td style="width: 20px;">1000</td> </tr> </tbody> </table>																						Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria					100	200	300	500	600	700	800	900	1000
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periodica				Conservación rutinaria																																			
100	200	300	500	600	700	800	900	1000																																		

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CARRETERAS CON SUPERFICIE ASFÁLTICA (MTC)																		 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO							
FORMATO DE REGISTRO																									
NOMBRE DE VÍA: Ruta Nacional PE-1N Km: 437-440												UNIDAD DE MUESTREO: 15			DIAGRAMA 										
EVALUADORES: Hualpa García Cynthia, Cordova Pantoja Sheila												ÁREA DE MUESTREO (m2):													
FECHA:												SECCIÓN:													
TIPOS DE FALLAS												INICIAL: 0+2800 FINAL: 0+3000													
1 Piel de cocodrilo 2 Fisuras longitudinales 3 Deformación por deficiencia estructural 4 Ahuellamiento 5 Reparación o parchado 6 Peladura y desprendimiento						7 Baches (Huecos) 8 Fisuras transversales 9 Exudación 10 Daños puntuales 11 Desnivek Calzada-Berma																			
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																									
TIPO	1			2			4			6			7			8			11						
	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3	G-1	G-2	G-3				
CANTIDAD Y SEVERIDAD	3.91	6.88	25.9	18.75	9.52	14.08				23.36			15.12			7.44	24.85		14.88	17.49	7.82	16.24	12.42		
	14.88		5.1	4.94	18.9	7.5			25.55	11.44							16.96								
TOTAL	G-1	18.79		23.69			0.00			0.00			7.44			14.88			16.24						
	G-2	6.88		28.42			34.80			15.12			41.81			17.49			12.42						
	G-3	31		47.13			0.00			0.00			0.00			7.82			0.00						
		56.67		99.24			34.80			15.12			49.25			40.19			28.66						
		4.05		7.09			2.49			1.08			3.52			2.87			2.05						
CÁLCULO DE CONDICIÓN																									
CONDICIÓN DE DAÑO		EXT. PROM. PONDERADO		PUNTAJE DE CONDICIÓN SEGÚN EXTENSIÓN DE CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA																					
				0: Sin deterioro o sin falla						1: Leve EFP=Menor a 10%						2: Moderado EFP=Entre 10% y 30%						3: Severo EFP=Mayor a 30%			
1		4.05								10.12												10.12			
2		7.09								17.72												17.72			
4		2.49								6.21												6.21			
6		1.08								2.70												2.70			
7		3.52								8.79												8.79			
8		2.87								7.18												7.18			
11		2.05								5.12												5.12			
																						0.00			
																						57.84			
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICIÓN (PC):																									
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN																									
CC=1000-PC=		942.16		Tipo de conservación según calificación de condición.																					
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:		Bueno		Reconstrucción - Rehabilitación						Conservación periodica						Conservación rutinaria									
				100		200		300		500		600		700		800		900		1000					

Fuente: Elaboración propia – adaptado del Manual de carreteras – Mantenimiento o Conservación Vial, (2014)

Anexo 06: Ficha de recolección de datos para el Ensayo de Rugosidad con Merlin

ENSAYOS PARA MEDICION DE LA RUGOSIDAD CON MERLIN											
(HOJA DE CAMPO)											
PROYECTO : Evaluación superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la Ruta Nacional PE-1N Km: 437- 440, Chimbote, 2022											
EVALUADOR : Cordova Pantoja Sheila Karina - Huallpa Garcia Cynthia Yahaira											
CARRIL : IZQUIERDO											
											
FECHA : _____											
ENSAYO N° 1											
KM 0+000 - 0+400											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	26	27	27	28	27	28	29	29	29	28	TIPO DE PAVIMENTO AFIRMADO <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> BASE GRANULAR <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> BASE AFIRMADA <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> TRAT. BICAPA <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> CARPETA EN FRIO <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> CARP. EN CALIENTE <input checked="" style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> RECAPEO ASFALTICO <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> SELLO <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> OTROS <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>
2	27	26	26	25	28	28	27	26	30	29	
3	26	28	28	27	27	28	29	32	29	27	
4	25	29	29	26	29	27	28	25	28	31	
5	28	26	27	30	26	26	28	28	27	28	
6	27	24	26	27	27	28	32	29	29	28	
7	27	25	26	28	31	26	26	29	31	30	
8	26	28	27	29	26	28	26	26	30	28	
9	30	26	30	26	26	27	28	33	29	28	
10	26	26	27	30	31	28	30	27	27	29	
11	22	23	26	26	28	30	29	27	27	28	
12	28	26	26	27	27	26	27	29	28	27	
13	28	27	30	34	30	28	28	27	28	28	
14	26	25	29	27	27	26	26	28	27	29	
15	26	29	29	35	28	30	37	34	30	28	
16	27	26	28	29	26	28	27	30	29	27	
17	29	28	26	30	27	27	28	27	31	26	
18	29	36	27	28	26	32	29	29	27	26	
19	28	30	24	28	27	29	30	28	31	30	
20	24	23	25	26	26	27	28	29	30	36	
OBSERVACIONES _____ _____											

Fuente: Elaboración propia

Anexo 06: Panel fotográfico

Figura 50. Inicio del recorrido (km. 437)



Figura 51. Progresiva 0+000



Figura 52. *Primer kilometro del recorrido (km. 438)*



Figura 53. *Segundo kilometro del recorrido (km. 439)*



Figura 54. *Fin del recorrido (km. 440)*



Figura 55. *Erosión de las bermas en el carril derecho*



Figura 56. *Huecos y grietas de borde en el carril izquierdo*



Figura 57. *Agrietamiento en bloque severidad alta*



Figura 58. *Piel de cocodrilo*



Figura 59. *Huecos de severidad leve*



Figura 60. *Hueco y piel de cocodrilo severidad alta*



Figura 61. *Medición de huecos*

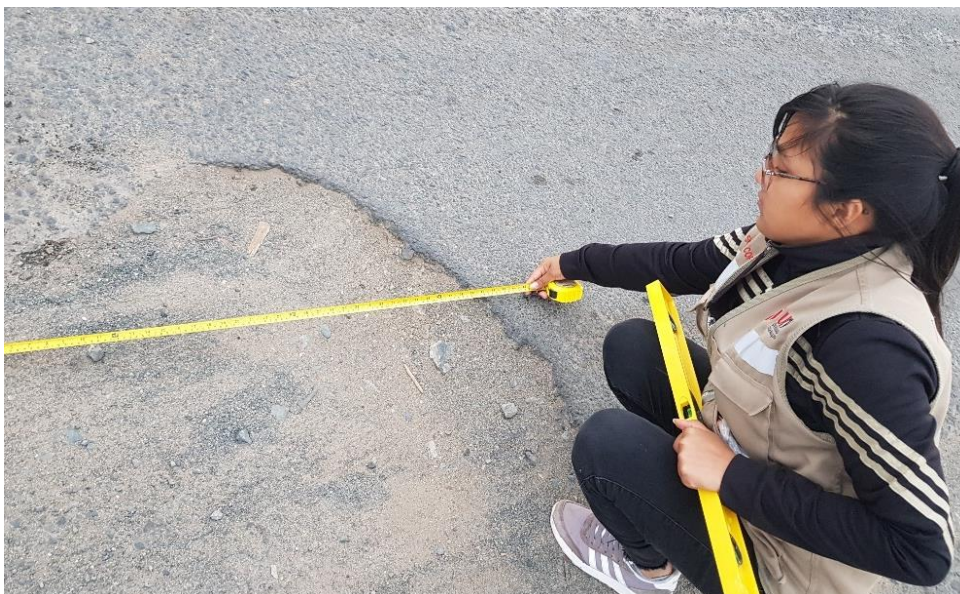


Figura 62. *Verificación de la ccorrugación*



Figura 63. *Agrietamiento en bloque severidad media*



Figura 64. *Medición de la rugosidad*





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, GONZALO HUGO DIAZ GARCIA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Evaluación superficial del pavimento flexible mediante los métodos PCI, VIZIR y MTC en la ruta nacional PE-1N km: 437- 440, Chimbote, 2022.", cuyos autores son HUALLPA GARCIA CYNTHIA YAHAIRA, CORDOVA PANTOJA SHEILA KARINA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHIMBOTE, 27 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GONZALO HUGO DIAZ GARCIA DNI: 40539624 ORCID: 0000-0002-3441-8005	Firmado electrónicamente por: GHDIAZ el 05-12- 2022 12:15:39

Código documento Trilce: TRI - 0456834