

**UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN**  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**Evaluación del estado superficial y correlación de los  
métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

**Autores:**

Joel Enrique Cerdan Peña

Najhely Jackeline Pariachi Jimenez

**Asesor:**

Mg. Leonel Chahuares Paucar

Lima, diciembre del 2022

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Yo, Leonel Chahuares Paucar, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL Y CORRELACIÓN DE LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE”** constituye la memoria que presentan el(la) / los Bachiller(es) Joel Enrique Cerdan Peña y Najhely Jackeline Pariachi Jimenez para obtener título profesional de Ingeniero Civil, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de investigación son de entera responsabilidad del autor, son comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, 12 de diciembre del año 2022.



**Leonel Chahuares Paucar**

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **12** días del mes de **diciembre** del año 2022 siendo las **11:00 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Ing. Ferrer Canaza Rojas**, el secretario: **Mg. John Elvis La Torre Esquivel** y los demás miembros: **Mg. Reymundo Jaulis Palomino** y el asesor **Mg. Leonel Chahuares Paucar**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Evaluación del estado superficial y correlación de los métodos PCI y VIZIR en el pavimento flexible" de el(los)/la(las) bachiller/es: a) ..... **NAJHELY JACKELINE PARIACHI JIMENEZ** .....

.....b) ..... **JOEL ENRIQUE CERDAN PEÑA**.....  
 .....conducente a la obtención del título profesional de:.....  
 ..... **INGENIERO CIVIL**.....  
 con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): ..... **NAJHELY JACKELINE PARIACHI JIMENEZ** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	<b>16</b>	<b>B</b>	<b>BUENO</b>	MUY BUENO

Candidato (b): ..... **JOEL ENRIQUE CERDAN PEÑA** .....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	<b>16</b>	<b>B</b>	<b>BUENO</b>	MUY BUENO

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

\_\_\_\_\_  
 Presidente  
 Ing. Ferrer  
 Canaza Rojas

  
 \_\_\_\_\_  
 Secretario  
 Mg. John Elvis La  
 Torre Esquivel

\_\_\_\_\_  
 Asesor  
 Mg. Leonel  
 Chahuares Paucar

\_\_\_\_\_  
 Miembro  
 Mg. Reymundo  
 Jaulis Palomino

\_\_\_\_\_  
 Miembro

\_\_\_\_\_  
 Candidato/a (a)  
 Najhely Jackeline  
 Pariachi Jimenez

\_\_\_\_\_  
 Candidato/a (b)  
 Joel Enrique  
 Cerdan Peña

# EVALUACIÓN DEL ESTADO SUPERFICIAL Y CORRELACIÓN DE LOS MÉTODOS PCI Y VIZIR EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE

## EVALUATION OF SURFACE CONDITION AND CORRELATION OF PCI AND VIZIR METHODS ON FLEXIBLE PAVEMENT

**Joel Enrique Cerdan Peña**  
Universidad Peruana Unión  
Lima, Perú  
[joelcerdan@upeu.edu.pe](mailto:joelcerdan@upeu.edu.pe)

**Najhely Jackeline Pariachi Jimenez**  
Universidad Peruana Unión  
Lima, Perú  
[najhelypariachi@upeu.edu.pe](mailto:najhelypariachi@upeu.edu.pe)

### RESUMEN

A lo largo de la vida útil de los pavimentos flexibles se encuentran expuestos a diversos agentes que ocasionan una disminución en cuanto a la seguridad y comodidad que brindan a los usuarios, por esta razón se debe de contar con estudios de condición que agilicen y prioricen las inversiones en la recuperación del pavimento. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la correlación que existe entre dos variables de evaluación superficial de vías, los conocidos como: Índice de Condición del Pavimento (PCI) e Inspección Visual de Daños en Carreteras (VIZIR), tomando como caso de estudio un tramo de la Av. Daniel Alcides Carrión en la ciudad de Huancayo-Perú en el año 2022. El desarrollo de los datos obtenidos en campo responde a una distribución no normal, por tal motivo se determinó optar por el coeficiente de Spearman, teniendo como resultado una "Correlación negativa muy fuerte", es decir, ambas variables tienen una fuerte correlación, pero en sentido inverso. En virtud de los resultados alcanzados, concluimos que al analizar la relación que existe entre ambos indicadores se obtuvieron algunas diferencias de estado y calidad en la vía.

**Palabras Claves:** correlación, VIZIR, PCI, pavimento flexible.

### ABSTRACT

Throughout the useful life of flexible pavements, they are exposed to various agents that cause a decrease in the safety and comfort they provide to users, for this reason it is necessary to have condition studies that expedite and prioritize investments in pavement recovery. The objective of this research work is to evaluate the correlation between two road surface evaluation variables, known as Pavement Condition Index (PCI) and Visual Inspection of Damage on Roads (VIZIR), taking as a case study a section of Daniel Alcides Carrión Avenue in the city of Huancayo-Peru in the year 2022. The development of the data obtained in the field responds to a non-normal distribution, for this reason it was determined to opt for Spearman's coefficient, resulting in a "very strong negative correlation", that is, both variables have a strong correlation, but in the inverse direction. By virtue of the results obtained, we conclude that when analyzing the relationship between both indicators, some differences in the condition and quality of the road were obtained.

**Keywords:** correlation, VIZIR, PCI, flexible pavement.

## INTRODUCCIÓN

Muchos de los países que están en vía de desarrollo presentan una adecuada planificación en cuanto a la vigilancia y conservación de las carreteras, teniendo como resultado una excelente comercialización y globalización de recursos en el mercado interno y el de exportación. (Shamil, 2017) menciona que “Gracias a un buen sistema de transporte, cómodo, seguro, rápido y conveniente, la comunicación de las personas se hace posible y es fundamental para la distribución de diversos bienes en el país, lo cual es importante y básico para su economía, industria y medio ambiente” (p.3).

La presencia de patologías en el pavimento son ahora un problema muy complejo para las políticas del estado, teniendo como consecuencia una deficiente capacidad de servicio que repercute en el desarrollo económico y social del Perú. Los daños en el pavimento se deben a causas como: la antigüedad de la carretera, presencia de agua en la superficie, carga de tráfico de vehículos pesados, inadecuado diseño del pavimento y aplicación deficiente de la vigilancia de la carretera (Suryoto et al., 2017; Lee et al., 2017; Subramanyam et al., 1967).

A fin de suplir las falencias en las actividades de mantenimiento de vías, se han desarrollado metodologías que proporcionan un diagnóstico de la condición superficial del pavimento, en función a una identificación visual de los diferentes tipos de daños y recopilados en inventarios manuales que son procesados según los parámetros de cada metodología. De acuerdo con (Alimohammadi, 2020) la implementación de estas metodologías permite determinar estrategias viables para el mantenimiento o rehabilitación que requiere la vía, para así ralentizar el ritmo de deterioro y extender significativamente su ciclo de vida. Asimismo, (Fakhri & Shahni, 2019) menciona que se debe contar con una metodología que proporcione confiabilidad y sea efectivo en cuanto a costo y tiempo.

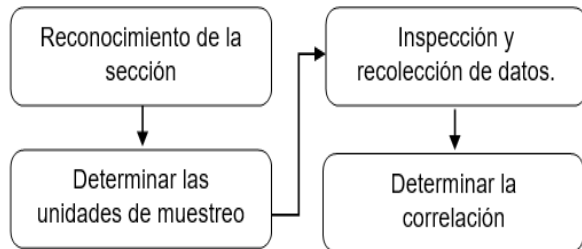
Para la selección de un mantenimiento adecuado del pavimento, existen diversos métodos de aproximación que cuantifican la calidad del servicio que brinda a los usuarios, de los cuales dos ellos se desarrollarán en este trabajo. El primero es el Índice de Condición del Pavimento (PCI) que es un sistema de puntuación basado en el tipo de estado del pavimento y en el nivel de gravedad de los daños sufridos, empleado como referencia en las tareas de mantenimiento (Suryoto et al., 2017). Y el segundo es la Inspección Visual de Daños en Carreteras (VIZIR), que presenta un análisis breve que establece dos tipos de fallas de tipo estructural (categoría A) y funcional (categoría B), considerando degradaciones ligadas a las condiciones de los diversos componentes asfálticos, causadas por la insuficiencia en la capacidad estructural. (Riascos & Pérez, 2012).

Es importante destacar que, los indicadores presentan diferencias en cuanto al proceso para la valoración de la condición funcional del pavimento, lo que conlleva a abordar una pregunta clave: ¿Son comparables estos índices? De este modo, el presente estudio tiene por finalidad valorar la condición del segmento de vía de la Av. Daniel Alcides Carrión en la ciudad de Huancayo – Perú en el año 2022 y llevar a cabo un análisis de correlación entre los dos índices de estado del pavimento que estandarice los procesos y contribuya en el procedimiento de evaluaciones subjetivas.

## METODOLOGÍA

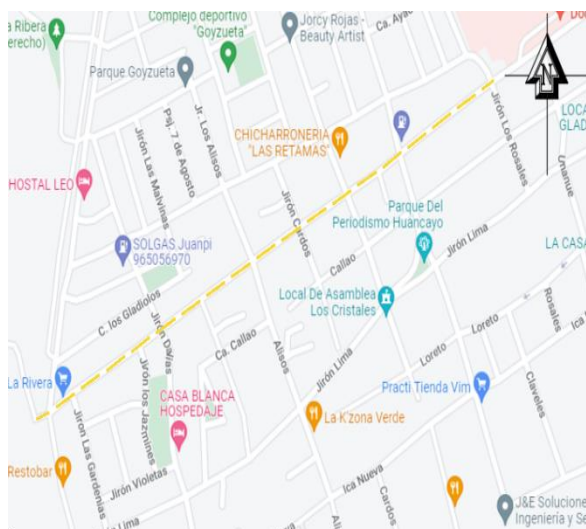
Se emplearon las metodologías PCI y VIZIR, teniendo como fin comparar los resultados y presentar una estrategia adecuada en evaluación de los pavimentos, por lo que se estableció cuatro diferentes etapas donde se midió las propiedades en la que se encontraba el pavimento, a través de un estudio cualitativo en función a un índice numérico. Se desarrolló como **primera etapa** el reconocimiento de la sección de vía a evaluar, **en segundo lugar**, se determinó las unidades de muestreo para ser demarcadas mediante progresivas, **como**

**tercera etapa** se inspeccionó y recolectó los datos extraídos de cada unidad de muestreo, **y finalmente** se procesó los datos en base al manual de cada metodología con ayuda de los softwares Microsoft Excel y SPSS.



**Figura 1.** Proceso de Investigación

Puesto que se compara dos indicadores, las unidades de muestreo fueron tomadas en cuenta en su totalidad con el fin de obtener una comparativa directa en la longitud y cantidad de los deterioros explorados (Riascos & Pérez, 2012). La ubicación del estudio para esta investigación se encuentra en la Av. Daniel Alcides Carrión de la ciudad de Huancayo – Perú, en el año 2022 tramo comprendido desde la Av. Alameda de las Flores hasta el Jr. Los Rosales, alcanzando una longitud de vía a intervenir de 1 km conformada por dos carriles con un ancho promedio de 7 m para cada uno. Tal como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.** Ubicación de zona estudio (MAPS, 2022)

## Análisis PCI

El procedimiento Pavement Condition Index fue desarrollado por la Fuerza Armada de los Estados Unidos en el año de 1978. (Isradi et al., 2019), este nos manifiesta que el método PCI es un sistema de evaluación que estima la condición de la carretera basado en el tipo, extensión y severidad de las fallas que se produce.

Como se aprecia en el Cuadro 1, esta metodología califica de manera integral la condición de la capa superficial del pavimento basándose en una escala que varía entre 0 que representa una superficie fallada hasta 100 una superficie excelente (Karim et al., 2016).

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

**Cuadro 1.** Rangos de Clasificación para la metodología PCI (Vásquez, 2002)

Por otro lado, la valoración según PCI se desarrolla considerando 19 clases de fallas más comunes en el deterioro progresivo de la superficie. Baque, (2020) menciona que las degradaciones empleadas por el PCI están agrupadas en 4 categorías diferentes: fisuras y grietas, deformaciones superficiales, desprendimientos, otras fallas. Mientras el nivel de criticidad que presenta el daño sea más notable, la modificación y restauración de la zona será más severo.

Para una correcta aplicación de la metodología, es necesario dividir el tramo a evaluar en secciones denominadas unidades de muestreo. Las dimensiones de estas unidades se expresan en función a una evaluación de red y varían de acuerdo a las características que presenta la capeta de rodadura. Para pavimentos asfálticos se debe cumplir que el ancho de calzada sea

como máximo 7.3 m y un área que se debe encontrar en un rango de  $230 \text{ m}^2 \pm 93.0 \text{ m}^2$ . (Vásquez, 2002).

La metodología PCI dispone de un procedimiento donde se calculan “valores deducidos” para cada daño conforme a las cantidades y severidades (baja, media y alta) reportadas. Asimismo, por cada unidad, se resta 100 al máximo valor deducido corregido CDV conseguido, realizando un promedio de los PCI de las unidades de muestreo inspeccionadas. Cabe destacar que, si se emplea el procedimiento sistemático para el cálculo de todas las muestras inventariadas, se debe efectuar un promedio de todos los PCI unitarios obtenidos.

$$PCI = 100 - \text{máx. CDV} \quad (1)$$

Donde:

PCI: Índice de condición presente.

Máx. CDV: Máximo valor deducido corregido.

Cabe destacar que, si se emplea el procedimiento sistemático para el cálculo de todas las muestras inventariadas, se debe efectuar un promedio de todos los PCI unitarios obtenidos

### Análisis VIZIR

El método fue elaborado por el Laboratorio Central de Puentes y Carreteras en Francia en el año 1960 con la finalidad de evaluar el pavimento flexible. El método VIZIR determina el estado de la carpeta de rodadura de una manera que cuantifica y califica los diferentes daños que se pueden presentar en el pavimento, basados en un índice global de degradación obtenido al realizar una inspección visual y teniendo como resultado el Índice de Deterioro Superficial (Is). (Papageorgiou, 2019).

La clasificación para conocer la condición del pavimento que emplea el método VIZIR, tal como se muestra en el Cuadro 2, tiene como rangos numéricos que van agrupados de dos

en dos y que representan los diferentes estados (Bueno, Regular, Deficiente) en el que se puede encontrar el pavimento.

RANGO	CLASIFICACIÓN
1-2	Bueno
3-4	Regular
5-7	Deficiente

**Cuadro 2.** Rangos y clasificación VIZIR (Fuente: (Instituto Nacional de Vías, 2007))

El método VIZIR dispone de dos categorías de daños, donde se agrupan en fallas estructurales “Tipo A” que se caracterizan por la deficiencia en las diferentes capas que conforman la estructura del pavimento. Asimismo, se tiene fallas Funcionales de “Tipo B” originado a causa de la mala calidad de los materiales o el procedimiento constructivo, generando una deficiencia en la capacidad de carga en el pavimento.

### Correlación de Metodologías

Cuando se analizan modelos estadísticos medidos por variables cuantitativas continuas, es fundamental emplear pruebas de normalidad de modo que garanticen la robustez de las variables y contrastar si los datos de la muestra siguen un modelo de probabilidad ajustado a la distribución Normal. Recurrir a una prueba de normalidad de los datos constituye un avance importante en el análisis, por ello, para determinar si una muestra proviene de una distribución normal, se emplean pruebas estadísticas (Kolmogórov-Smirnov y Shapiro-Wilk) aplicadas en base al análisis que desarrolla el Software SPSS. Fernández C. & Baptista L., (2014)

Asimismo, se correlacionan las puntuaciones de una variable (PCI) con las obtenidas de la otra (VIZIR), con el propósito de desarrollar el estudio y dar respuesta al objetivo planteado en un principio. En ese mismo contexto, se dispone de dos coeficientes (Spearman y Pearson), que tienen con fin

determinar la magnitud de relación que poseen ambas variables basado en una distribución normal univariada. (Martínez O. et al., 2009)

El Coeficiente de Correlación de Pearson se considera como uno de los coeficientes más utilizados cuando se tiene que llevar a cabo un análisis del grado de relación lineal que existe entre dos variables. (Hernández et al., 2018) sostienen que el coeficiente no solo señala la dirección de la asociación lineal entre variables, sino que también es un indicador de la fuerza con la que estas se vinculan. Es importante señalar que la prueba estadística de Correlación de Pearson se emplea siempre y cuando ambas variables presenten medidas hasta un nivel cuantitativo y que la distribución de las puntuaciones se asemeje a la de la normal. Se determina mediante la relación:

$$r = \frac{S_{XY}}{S_X S_Y} \quad (2)$$

Donde:

- r : correlación de Pearson
- $S_{XY}$  : covarianza entre variables X y Y.
- $S_X$  : desviación estándar de X.
- $S_Y$  : desviación estándar de Y

Por otro lado, el coeficiente de Rho de Spearman simbolizado como ( $\rho$ ) es un estadístico no paramétrico que mide el grado de asociación entre dos variables continuas e inferiores a 30 pares ordenados. (Martínez O. et al., 2009), indican que es recomendable utilizarlo cuando los datos presentan valores extremos, ya que dichos valores afectan mucho el coeficiente de correlación de Pearson, o ante distribuciones no normales. Asimismo, se determina en base a variables cuantitativas cuyas escalas de medida siguen un comportamiento ordinal (jerarquías) basado en un rango de relación monótona, es decir, las variables tienden a desplazarse en una dirección relativamente igual pero no necesariamente a un ritmo constante. Se calcula mediante la expresión:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)} \quad (3)$$

Donde:

- D : diferencia entre rangos asociados
- N : número de pares de datos.

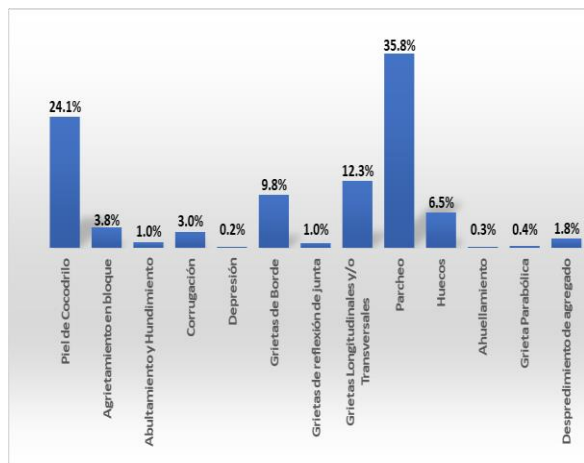
Dentro del análisis estadístico de las variables, se tiene el valor ( $p$ ) que acompaña a los coeficientes de correlación, esto implica que los datos tienen un componente real y no son debido al azar. Fernández C. & Baptista L., (2014) señalan que si el  $p$ -valor es inferior a 0.05, el coeficiente presenta un nivel significativo en un 95% de confianza de correlación verdadera con un 5% de probabilidad de error. Del mismo modo, si es inferior a 0.01, se tiene un 99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de error.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

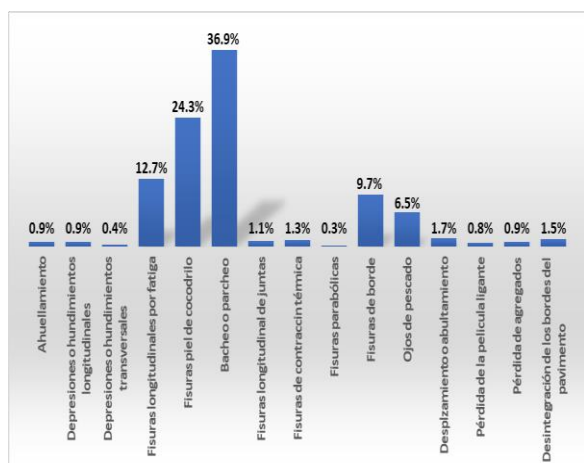
A partir de la evaluación mediante los indicadores PCI y VIZIR, se determinaron 31 unidades de muestreo que determinaron las calificaciones que caracterizan la condición actual del pavimento flexible en la Av. Daniel Alcides Carrión. Como producto del análisis, se encontró una condición de “Bueno” con un PCI de 61, mientras que el método VIZIR arrojó una condición “Regular” con una valoración de 3.

Con base en el análisis de las 31 unidades intervenidas, se registraron 13 diferentes fallas teniendo un área total de 1430.13 m<sup>2</sup> repartidos en los tres niveles de severidad que presenta el método PCI. Por otro lado, empleando la metodología VIZIR se inventariaron 15 diferentes fallas obteniendo un área total de daño de 1394.78 m<sup>2</sup>. Para efectos de visualización, la Figura 3 y 4 ilustran gráficamente la variación de las patologías observadas a lo largo del tramo evaluado y el porcentaje de incidencia que representa cada una de ellas.





**Figura 3.** Porcentaje de área afectada por daños según PCI.



**Figura 4.** Porcentaje de área afectada por daños según VIZIR.

Asimismo, determinar el coeficiente de Alfa de Cronbach permite conocer la consistencia de los resultados obtenidos en la evaluación del pavimento. Mediante la metodología PCI nos resulta un coeficiente de  $\alpha=0.703$  para el carril derecho y  $\alpha=0.680$  para el carril izquierdo, calificándose según el cuadro elaborado por (Esteban, 2016) como datos muy “Confiables”. Asimismo, considerando la metodología VIZIR arroja un coeficiente de  $\alpha=0.637$  para el carril derecho caracterizando los datos en un rango “Confiable” y  $\alpha=0.823$  para el carril izquierdo lo que muestra una confiabilidad “Excelente”.

Uno de los componentes relevantes dentro del análisis de correlación, es determinar pruebas de bondad de ajustes que contribuyan en la elección de un modelo de regresión. Los Cuadros 3 y 4 extraídos del estadístico SPSS, muestran que los valores del PCI presentan un nivel de significancia de 0.279 y 0.574 respectivamente, es decir, los datos obedecen a una distribución normal alrededor de su media. Por otro lado, los valores del método VIZIR no responden a una distribución normal ya que tienen un nivel de significancia inferior al 0.05.

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PCI carril derecho	,116	31	,200 <sup>*</sup>	,960	31	,297
VIZIR carril derecho	,241	31	,000	,887	31	,003

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Cuadro 3.** Prueba de normalidad en carril derecho.

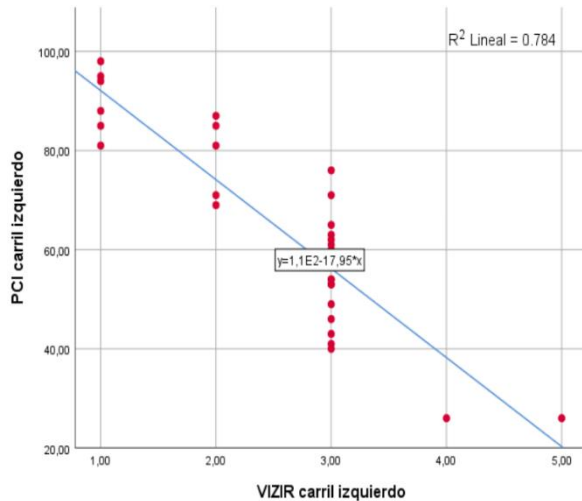
#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PCI carril izquierdo	,095	31	,200 <sup>*</sup>	,972	31	,574
VIZIR carril izquierdo	,326	31	,000	,808	31	,000

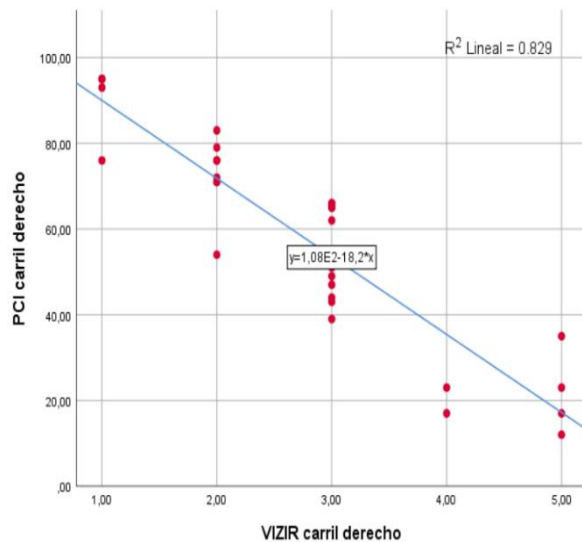
\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Cuadro 4.** Prueba de normalidad en carril izquierdo.

Considerando que se cuenta con datos no normales, es necesario emplear el coeficiente de Spearman. Las líneas de regresión lineal que se muestra en la Figura 5 y 6, evidencian puntos que se dispersan aleatoriamente y no configuran un patrón característico, lo que significa que la heteroscedasticidad no se está dando. Esto nos conlleva a emplear un modelo de regresión para predecir el valor del PCI basado en la variable independiente VIZIR.



**Figura 6.** Correlación en carril izquierdo.



**Figura 5.** Correlación en carril derecho.

La correlación entre el Índice de Condición del Pavimento y el indicador de Inspección Visual de Daños en Carreteras aplicado en el carril derecho, muestra el valor de:

$$PSI=1,08E2-18.2*VIZIR$$

$$R^2=0.829,$$

lo que implica que VIZIR afecta al PCI en un 82.9%. Aunado a esto, el análisis de correlación de Spearman indica un valor de  $\rho=-0.915$ , basado en la tabla de coeficientes elaborado por (Fernández C. & Baptista L., 2014) tiene una correlación “Negativa muy Fuerte”.

La correlación entre el Índice de Condición del Pavimento y el indicador de Inspección Visual de Daños en Carreteras aplicado en el carril izquierdo, muestra un valor de:

$$PSI=1,1E2-17.95*VIZIR$$

$$R^2=0.784,$$

lo que implica que VIZIR afecta al PCI en un 78.4%. Aunado a esto, a través del coeficiente de correlación de Spearman se tiene un valor de  $\rho=-0.863$ , basado en la tabla de rangos de correlación presenta un grado de asociación “Negativa Considerable”.

## CONCLUSIONES

Las metodologías PCI y VIZIR, empleadas para efectuar la evaluación del tramo de vía en la Av. Daniel Alcides Carrión contribuyen a la auscultación y clasificación de las fallas presentes. Asimismo, se demostró por medio del método Alfa de Cronbach la validez de los datos, lo que garantiza una alta confiabilidad en las calificaciones obtenida y refleja una condición real en la que se encuentra el pavimento.

Cabe destacar que los índices de condición superficial del pavimento presentan una fuerte relación mediante los modelos de regresión lineal con coeficientes de correlación negativa y directa, es decir, si el PCI aumenta el VIZIR tiende a disminuir y viceversa.

Finalmente, se debe tener en cuenta que las diferencias más relevantes establecidas entre ambas metodologías, se tiene al método PCI como uno de los más complejos de desarrollar, con la salvedad de que considera todos los deterioros presentes en el pavimento. Contrario a ello, el método VIZIR solo valora los daños de tipo estructural, lo cual puede generar una deficiente evaluación de la vía y por consiguiente una inconsistencia en los criterios para su reparación.

## REFERENCIAS

- Alimohammadi, H. (2020). A framework for evaluation of existing pavement conditions and selection of feasible maintenance/rehabilitation alternatives; a case study in some routes of Livingston Parish in the state of Louisiana. *SN Applied Sciences*, 2(2), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-1999-6>
- Baque, B. (2020). *Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí*. 6(Tramo II), 203-228.
- Esteban, W. (2016). Comparación de las metodologías VIZIR y PCI con fines de intervención en la carretera PE-18A tramo 15+000 - km 25+306. En Universidad Nacional «Hermilio Valdizan» (Vol. 85, Número 1).
- Fakhri, M., & Shahni, R. (2019). Pavement structural evaluation based on roughness and surface distress survey using neural network model. *Construction and Building Materials*, 204, 768-780. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.01.142>
- Fernández C., C., & Baptista L., P. (2014). *Metodología de la investigación*.
- Hernández, J. D., Espinoza, Ranklin J., Peñaloza, M. E., Rodríguez, J. E., Chacón, J. G., Toloza, C. A., Arenas, K. M., Torrado, A., Carrillo, M. S., & Bremudéz, V. J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *AVFT Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. <http://www.revistaavft.com/>
- Instituto Nacional de Vías. (2007). *Instructivo para la inspección visual y la evaluación de los deterioros de los pavimentos asfálticos de carreteras*.
- Isradi, M., Arifin, Z., & Sudrajat, A. (2019). *Analysis of the Damage of Rigid Pavement Road by Using Pavement Condition Index (PCI)*. 1(2).
- Karim, F. M. A., Rubasi, K. A. H., & Saleh, A. A. (2016). The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen. *Organization, Technology and Management in Construction: an International Journal*, 8(1), 1446-1455. <https://doi.org/10.1515/otmcj-2016-0008>
- Lee, K. W. W., Wilson, K., & Hassan, S. A. (2017). Prediction of performance and evaluation of flexible pavement rehabilitation strategies. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 4(2), 178-184. <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2017.03.005>
- Martínez O., R., Tuya P., L., Martínez O., M., Pérez A., A., & Cánovas, A. (2009). *El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. VIII*.
- Papageorgiou, G. (2019). Appraisal of road pavement evaluation methods. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 12(6), 158-166. <https://doi.org/10.25103/jestr.126.20>
- Riascos, M., & Pérez, H. (2012). Índice de condición del pavimento de la vía Los Hongos - San Francisco - Glorieta, Tunja. Usando las metodologías Vizir y PCI. *L'esprit Ingénieur*, 3(1), 61-71. <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieur/article/view/125>
- Shamil, F. (2017). Flexible Pavement Evaluation: A Case Study. *Kurdistan Journal of Applied Research*, 2(3), 292-301. <https://doi.org/10.24017/science.2017.3.33>
- Subramanyam, B., Aravind, S., & Prasanna Kumar, R. (1967). Functional and structural similarity. *British*

*Homoeopathic Journal*, 56(3), 131-144.  
[https://doi.org/10.1016/S0007-0785\(67\)80020-6](https://doi.org/10.1016/S0007-0785(67)80020-6)

Suryoto, Paramaatha, D., & Setyawan, A. (2017). The Evaluation of Functional Performance of National Roadway using Three Types of Pavement Assessments Methods. *Procedia Engineering*, 171, 1435-1442. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.463>

Vásquez, L. R. (2002). Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos Y De Concreto En Carreteras. En *Ingepav* (p. 90).

(MAPS, 2022)