

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER  
ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO  
MELÉNDEZ, TACNA - 2023**

**TESIS**

Presentada por:

Bach. LUIS BRIAN RAMOS VILCAPAZA

Bach. GLORIA MARIBEL CHOQUE CONDORI

Para optar por el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

Tacna – Perú

2024


**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

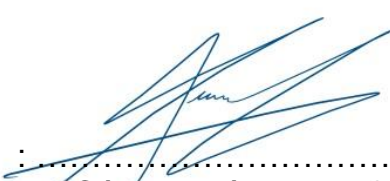
Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

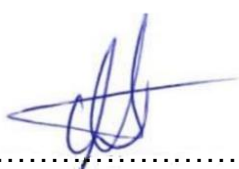
Escuela Profesional de Ingeniería Civil


“ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA  
PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV.  
PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA – 2023”

Tesis sustentada y aprobada el día 09 de agosto de 2024 estando  
integrado el Jurado Calificador por:

**PRESIDENTE** :   
Ph. D. Ing. Edwin Pino Vargas

**SECRETARIO** :   
Mtro. Ing. César José Avendaño Jihuallanga


**VOCAL** :   
Dr. Ing. Victor Yapuchura Platero

**ASESOR DE TESIS:**   
Dr. Ing. Martin Paucara Rojas

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Dr. Ing. Martín Paucara Rojas** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 767-2023-FIAG/UNJBG de la tesis denominada: “**ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA – 2023**” presentado por el Bachiller Luis Brian Ramos Vilcapaza y Gloria Maribel Choque Condori , para optar el título profesional de Ingeniero Civil, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software Antiplagio **TURNITIN** cuenta con el nivel de similitud cuyo porcentaje es 12%, por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título profesional.



Firma de Asesor

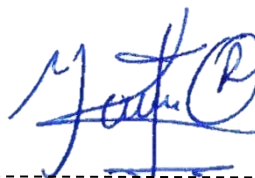
Nombre y apellidos del asesor:

**Dr. Ing. Martín Paucara Rojas**

DNI N°: 00451298



Bach. Luis B. Ramos Vilcapaza



Bach. Gloria M. Choque Condori

## DEDICATORIA

Este logro es dedicado a nuestros padres por impulsarnos a ser mejores cada día y nos motivaban a levantarnos a pesar de las caídas que tuvimos a lo largo de esta etapa. Esta tesis es un homenaje a su esfuerzo, confianza y amor que nos enorgullece. Gracias por ser una luz en nuestras vidas por inculcarnos valores que nos ayudaran a ser grandes profesionales y grandes personas. Los amamos, son los mejores padres.

## AGRADECIMIENTO

Esta tesis ha sido desarrollada y culminada con éxito gracias al apoyo de varias personas a las cuales queremos agradecer.

En primer lugar, agradecer a Dios por darnos sabiduría, fuerza y salud para poder estar hoy aquí logrando nuestros objetivos.

Al Dr. Ing. Martin Paucara Rojas por su paciente asesoramiento, correcciones y consejos durante la realización de la tesis, demostrando no solo un gran conocimiento profesional, sino también su empatía y valor como persona. Gracias a su guía y palabras de motivación que llevaremos siempre grabados en nuestras mentes.

A nuestros padres y demás familiares que estuvieron apoyándonos para lograr nuestros objetivos, por sus palabras de ánimo y paciencia. Gracias por la confianza que nos dieron a pesar de las caídas y desaciertos en el camino.

A todos aquellos que durante este tiempo han ayudado a que esta tesis sea hoy una realidad.

## ÍNDICE GENERAL

	Página
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
Índice general .....	vi
Índice de figuras .....	x
Índice de tablas .....	xii
Resumen .....	xvii
Abstract.....	xix
Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
Planteamiento del Problema .....	3
1.1 Planteamiento del Problema .....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.2.1 <i>Problema general</i> .....	5
1.2.2 <i>Problemas específicos</i> .....	6
1.3 Justificación de la Investigación .....	6
1.3.1 <i>Justificación social</i> .....	6
1.3.2 <i>Justificación económica</i> .....	7
1.3.3 <i>Justificación científico</i> .....	7
1.3.4 <i>Justificación ambiental</i> .....	7
1.4 Objetivos.....	8

1.4.1	<i>Objetivo general</i> .....	8
1.4.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	8
1.5	Hipótesis general.....	9
1.5.1	<i>Hipótesis general</i> .....	9
1.5.2	<i>Hipótesis específicas</i> .....	9
Capítulo II	.....	10
Marco Teórico	.....	10
2.1	Antecedentes del problema.....	10
2.2	Bases teóricas.....	24
2.2.1	<i>Estado de Conservación del Pavimento</i> .....	24
2.2.1.1	<i>Conservación vial</i> .....	24
2.2.1.2	<i>Evaluación de pavimentos</i> .....	25
2.2.1.3	<i>Pavimentos. (Gomez, 2014)</i> .....	29
2.2.1.4	<i>Mantenimiento y rehabilitación de pavimentos</i> .....	31
2.2.1.5	<i>Ciclo de vida de los pavimentos</i> .....	32
2.2.2	<i>Método Pavement Condition Index</i> .....	35
2.3	Definición de conceptos.....	43
Capítulo III	.....	45
Marco Metodológico	.....	45
3.1	Tipo y diseño de investigación .....	45
3.1.1	<i>Tipo de investigación</i> .....	45
3.1.2	<i>Diseño de la investigación</i> .....	45

3.1.3	<i>Nivel de la investigación</i> .....	46
3.2	Población y/o muestra de estudio .....	46
3.2.1	<i>Población</i> .....	46
3.2.2	<i>Muestra</i> .....	46
3.3	Operacionalización de variables .....	47
3.3.1	<i>Variable dependiente</i> .....	47
3.3.2	<i>Variable independiente</i> .....	47
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	49
3.4.1	<i>Técnicas</i> .....	49
3.4.2	<i>Materiales</i> .....	55
3.4.3	<i>Instrumentos</i> .....	55
3.5	Análisis de datos .....	55
Capítulo IV	.....	57
Resultados	.....	57
4.1	Cálculo del PCI.....	57
4.1.1	<i>Resultados de la densidad y valor deducido según el método PCI</i> .....	60
4.1.2	<i>Resultados del Valor PCI obtenido con el método PCI, Av. Patricio Meléndez</i> .....	78
Capítulo V	.....	97
Discusión De Resultados	.....	97
5.1	Análisis de los resultados del Índice de Condición del Pavimento .....	97
Conclusiones	.....	104



Recomendaciones .....	106
Referencias .....	108
Anexos .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Zona de investigación, Av. Patricio Meléndez L=1,95 km. ....	5
Figura 2 Fallas en pavimentos flexibles. ....	26
Figura 3 Estructura básica de un pavimentos flexible.....	30
Figura 4 Estructura básica de un pavimento rígido. ....	31
Figura 5 Curva de comportamiento del pavimento. ....	33
Figura 6 Curva de deterioro del pavimento.....	33
Figura 7 Curva de deterioro del pavimento por índice.....	34
Figura 8 Curva de costos de mantenimiento.....	34
Figura 9 Hoja de registro de campo PCI.....	39
Figura 10 Curvas de corrección VDC.....	41
Figura 11 Presencia de piel de cocodrilo.....	50
Figura 12 Presencia de parchado de vías.....	50
Figura 13 Presencia de huecos.....	51
Figura 14 Desgaste de agregados y pérdida de finos.....	51
Figura 15 Pérdida de agregados y finos zona II.EE. Crnel. Bolognesi.....	52
Figura 16 Evaluación de calzada derecha e izquierda, presencia de huecos.....	52
Figura 17 Evaluación de huecos, calzada derecha zona comercial.....	53
Figura 18 Presencia de piel de cocodrilo.....	53

Figura 19 Evaluación de parchado de vías en todo el tramo .....	54
Figura 20 Presencia de grietas longitudinales y transversales.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Deterioros o fallas de los pavimentos flexibles .....	27
Tabla 2 Tipos de fallas en el pavimento flexible.....	28
Tabla 3 Clasificación del PCI.....	36
Tabla 4 Formatos para determinar VDC .....	40
Tabla 5 Intervención de acuerdo al PCI .....	42
Tabla 6 Operacionalización de variables.....	48
Tabla 7 Datos de campo obtenidos por unidad de muestra según PCI .....	56
Tabla 8 Cálculo del valor PCI en una unidad de muestra .....	56
Tabla 9 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+000 – 0+040.....	60
Tabla 10 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+080 – 0+120.....	61
Tabla 11 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200.....	61
Tabla 12 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+240 – 0+280.....	62
Tabla 13 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+320 – 0+360.....	62
Tabla 14 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440.....	63
Tabla 15 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+480 – 0+520.....	63
Tabla 16 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200.....	64
Tabla 17 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+280 – 0+320.....	64
Tabla 18 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440.....	65
Tabla 19 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+520 – 0+560.....	65

Tabla 20	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+640 – 0+680.....	66
Tabla 21	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+760 – 0+800.....	66
Tabla 22	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+880 – 0+920.....	67
Tabla 23	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+000 – 1+040.....	67
Tabla 24	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+120 – 1+160.....	68
Tabla 25	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+240 – 1+280.....	68
Tabla 26	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+360 – 1+400.....	69
Tabla 27	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+120 – 0+160.....	69
Tabla 28	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+800 – 0+840.....	70
Tabla 29	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+200 – 1+240.....	70
Tabla 30	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200.....	71
Tabla 31	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+280 – 0+320 .....	71
Tabla 32	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440.....	72
Tabla 33	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+520 – 0+560.....	72
Tabla 34	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+640 – 0+680.....	73
Tabla 35	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+760 – 0+800.....	73
Tabla 36	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+880 – 0+920.....	74
Tabla 37	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+000 – 1+040.....	74
Tabla 38	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+120 – 1+160.....	75
Tabla 39	Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+240 – 1+280.....	75

Tabla 40 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+360 – 1+400.....	76
Tabla 41 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+120 – 0+160.....	76
Tabla 42 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+320 – 0+360.....	77
Tabla 43 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+800 – 0+840.....	77
Tabla 44 Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+200 – 1+240.....	78
Tabla 45 PCI y calificación en la unidad de muestra U-1 .....	79
Tabla 46 PCI y calificación en la unidad de muestra U-3 .....	79
Tabla 47 PCI y calificación en la unidad de muestra U-5 .....	80
Tabla 48 PCI y calificación en la unidad de muestra U-7 .....	80
Tabla 49 PCI y calificación en la unidad de muestra U-9 .....	81
Tabla 50 PCI y calificación en la unidad de muestra U-11 .....	81
Tabla 51 PCI y calificación en la unidad de muestra U-13 .....	82
Tabla 52 PCI y calificación en la unidad de muestra U-5, calzada izquierda .....	82
Tabla 53 PCI y calificación en la unidad de muestra U-8, calzada izquierda .....	83
Tabla 54 PCI y calificación en la unidad de muestra U-11, calzada izquierda .....	83
Tabla 55 PCI y calificación en la unidad de muestra U-14, calzada izquierda .....	84
Tabla 56 PCI y calificación en la unidad de muestra U-17, calzada izquierda .....	84
Tabla 57 PCI y calificación en la unidad de muestra U-20, calzada izquierda .....	85
Tabla 58 PCI y calificación en la unidad de muestra U-23, calzada izquierda .....	85
Tabla 59 PCI y calificación en la unidad de muestra U-26, calzada izquierda .....	86

Tabla 60 PCI y calificación en la unidad de muestra U-29, calzada izquierda.....	86
Tabla 61 PCI y calificación en la unidad de muestra U-32, calzada izquierda.....	87
Tabla 62 PCI y calificación en la unidad de muestra U-35, calzada izquierda.....	87
Tabla 63 PCI y calificación en la unidad de muestra U-5, calzada derecha.....	88
Tabla 64 PCI y calificación en la unidad de muestra U-8, calzada derecha.....	88
Tabla 65 PCI y calificación en la unidad de muestra U-11, calzada derecha.....	89
Tabla 66 PCI y calificación en la unidad de muestra U-14, calzada derecha.....	89
Tabla 67 PCI y calificación en la unidad de muestra U-17, calzada derecha.....	90
Tabla 68 PCI y calificación en la unidad de muestra U-20, calzada derecha.....	90
Tabla 69 PCI y calificación en la unidad de muestra U-23, calzada derecha.....	91
Tabla 70 PCI y calificación en la unidad de muestra U-26, calzada derecha.....	91
Tabla 71 PCI y calificación en la unidad de muestra U-29, calzada derecha.....	92
Tabla 72 PCI y calificación en la unidad de muestra U-32, calzada derecha.....	92
Tabla 73 PCI y calificación en la unidad de muestra U-35, calzada derecha.....	93
Tabla 74 PCI y calificación en la unidad de muestra U-4 Adicional, calzada derecha...	93
Tabla 75 PCI y calificación en la unidad de muestra U-9 Adicional, calzada derecha...	94
Tabla 76 PCI y calificación en la unidad de muestra U-21 Adicional, calzada derecha.	94
Tabla 77 PCI y calificación en la unidad de muestra U-31 Adicional, calzada derecha.	95
Tabla 78 PCI y calificación en la unidad de muestra U-4 Adicional, calzada Izq .....	95
Tabla 79 PCI y calificación en la unidad de muestra U-21 Adicional, calzada Izq .....	96

Tabla 80 PCI y calificación en la unidad de muestra U-31 Adicional, calzada Izq .....	96
Tabla 81 Resumen de resultados del PCI en la calzada total de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Bolognesi .....	97
Tabla 82 Resumen de resultados del PCI en la calzada derecha de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann.....	98
Tabla 83 Resumen de resultados del PCI en la calzada izquierda de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann.....	99
Tabla 84 Resumen de los resultados del PCI de la Av. Patricio Meléndez en toda su longitud.....	100
Tabla 85 Alternativas de intervención de acuerdo al PCI .....	100



## RESUMEN

En esta investigación se evaluó la parte funcional del pavimento flexible utilizando el método PCI cuyos resultados permitieran presentar propuestas de rehabilitación o reconstrucción para la avenida Patricio Meléndez en una longitud de 1,95 km.

El objetivo de la investigación fue evaluar cómo el análisis funcional del pavimento flexible permite proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023. La investigación es Aplicada, porque implica el uso y aplicación de conocimientos relevantes para el diseño de campo, realizado en un ambiente natural sin manipular variables para determinar el índice de condición del pavimento, en un tramo longitudinal de 1 950 m. calzada de 6,00 m. y un carril de 3.00 m, obteniendo como resultado un valor PCI promedio de los dos tramos igual a 22,78%.

El valor PCI determinado en el pavimento asfáltico mediante el método PCI, analizando en calzada total o completa el tramo: Av. A.B. Leguía hasta la Av. Bolognesi, mientras que el segundo tramo analizado es Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann en calzada izquierdo y calzada derecha, determinando el valor PCI promedio

igual a 35,31%, 19,96% y 13,08% respectivamente, con un ponderado total en toda la Av. Patricio Meléndez igual a 22,78% obteniendo una calificación funcional del pavimento como MUY MALO. Por lo tanto, se recomendó, rehabilitar o reconstruir la capa asfáltica.

**Palabras Claves:** Índice de condición, Evaluación superficial, Evaluación funcional, Mantenimiento, Fallas en el pavimento y Patologías.

## ABSTRACT

In this research, the functional part of the flexible pavement was evaluated using the PCI method, the results of which will allow proposals for rehabilitation or reconstruction to be presented for Patricio Melendez Avenue in a length of 1.95 km.

The objective of the research was to evaluate how the functional analysis of the flexible pavement allows proposing maintenance alternatives on Av. Patricio Melendez, Tacna - 2023. The research is Applied, because it involves the use and application of relevant knowledge for field design, carried out in a natural environment without manipulating variables to determine the pavement condition index, in a longitudinal section of 1,950 meters. 6.00m driveway. and a 3.00 m lane, resulting in an average PCI value of the two sections equal to 22.78%.

The PCI value determined in the asphalt pavement using the PCI method, analyzing the entire or complete roadway section: Av. A.B Leguía to Av. Bolognesi, while the second section analyzed is Av. A.B Leguía to Av. Jorge Basadre Grohmann on the left lane and right lane, determining the average PCI value equal to 35.31%, 19.96% and 13.08% respectively, with a total weighting throughout Av. Patricio Melendez equal to 22.78%

obtaining a rating pavement functional as VERY BAD. Therefore, it was recommended to rehabilitate or reconstruct the asphalt layer.

Keywords: Condition index, Surface evaluation, Functional evaluation, Maintenance, Pavement failures and Pathologies

## INTRODUCCIÓN

Las calles y avenidas de la ciudad de Tacna se ven afectadas por diversos problemas en la estructura del pavimento, es por ello que durante su construcción suelen presentarse fallas y defectos, provocando deterioros y afectando la vida útil del proyecto.

El número de vehículos en la ciudad de Tacna es cada vez mayor, al igual que el número de diferentes tipos de vehículos de transporte público, especialmente vehículos livianos, por lo que es importante evaluar el nivel de servicio del flujo vehicular para poder tomar medidas para abordarlo. Actualmente, la necesidad de las personas de desplazarse de un lugar a otro se ve afectada ya que el tiempo necesario para llegar a un determinado destino es cada vez mayor, lo que provoca molestia e intranquilidad.

En la avenida Patricio Meléndez se logró determinar el índice de condición del pavimento flexible utilizando el método PCI para calificar la condición funcional del pavimento para proponer alternativas de mantenimiento, determinándose así la calificación del pavimento como MUY MALO por ende recomendar la reconstrucción a nivel de la carpeta asfáltica.

La investigación está comprendido en 5 capítulos,

En el primer capítulo desarrollamos el planteamiento del problema, formulación del problema, los objetivos generales y específicos, así como la hipótesis general y específicos.

En el segundo capítulo, desarrollamos el marco teórico, definiendo antecedentes, marcos teóricos y definiciones de conceptos.

El tercer capítulo, desarrolla el marco metodológico, tipo, diseño y nivel de estudio, población, muestra, operacionalización de variables, métodos y herramientas para la recolección y análisis de datos de la investigación.

El cuarto capítulo, presenta los resultados del cálculo del Índice de Condición del Pavimento.

El quinto capítulo amplía la discusión de los resultados, teniendo en cuenta los valores de PCI obtenidos mediante el método PCI para compararlos con los resultados indicados por los autores en los antecedentes.

Concluimos con las conclusiones y las recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

Hoy en día, el desarrollo de un país depende principalmente de la cantidad de calles y carreteras para facilitar la comunicación y provocar cambios culturales, sociales y políticos en el país a través de las carreteras. En Perú, las inversiones en proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación de carreteras se consideran un desperdicio de dinero porque se realizan en el momento equivocado, aumentando los costos y afectando el acceso de los usuarios a las vías. (Atahui Contreras, J. y Morales Huamán, G., 2020)

Las calles y avenidas de la ciudad de Tacna se ven afectadas por diversos problemas en la estructura del pavimento, es por ello que durante su construcción suelen presentarse fallas y defectos, provocando deterioros y afectando la vida útil del proyecto.

El número de vehículos en la ciudad de Tacna es cada vez mayor, al igual que el número de diferentes tipos de vehículos de transporte público, especialmente vehículos livianos, por lo que es importante evaluar el nivel de servicio del flujo vehicular para poder tomar medidas para abordarlo. Actualmente, la necesidad de las personas de desplazarse de un lugar a otro se ve afectada ya que el tiempo

necesario para llegar a un determinado destino es cada vez mayor, lo que provoca molestia e intranquilidad. (Paucara Rojas, 2018)

Actualmente, los ingenieros deben intentar identificar posibles fallas para poder especificar los mejores tratamientos de reparación y mantenimiento. El mantenimiento rutinario y programado es necesario para garantizar que el pavimento dure su vida útil esperada; por lo tanto, la identificación adecuada de fallas permite una mejor prevención y/o resolución de los problemas de degradación del pavimento.

Para la evaluación de la Av. Patricio Meléndez es necesario determinar el verdadero estado del pavimento. Actualmente existen varios métodos para determinar el estado de una vía, sin embargo, para este estudio la evaluación de la superficie se realizará mediante el método PCI (Pavement Condition Index).

A través del método PCI, identificar los tipos de daños que pueden ocurrir en la vía para comprender el estado funcional del pavimento flexible; de igual manera, determinar el tipo de mantenimiento e intervención del pavimento.

El uso de la metodología del PCI, nos ayudará a determinar el valor del Índice de Condición del pavimento flexible para la Av. Patricio Meléndez, en una longitud de 1.95 Km., en una calzada de dos carriles de 3.00 m. de ancho.



## Figura 1

*Zona de estudio, Av. Patricio Meléndez L= 1.95 Km.*



*Nota. Figura que representa la zona de investigación Av. Patricio Meléndez, tomado del Google Earth*

## 1.2 Formulación del Problema

### 1.2.1 Problema general

¿Cómo el análisis funcional del pavimento flexible permitirá proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a) ¿Cómo se determina el análisis funcional del pavimento flexible para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023?
  
- b) ¿Cómo se determina el análisis funcional del pavimento flexible utilizando el PCI para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023?
  
- c) ¿De qué manera el valor del PCI del pavimento flexible permite proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023?

### **1.3 Justificación de la Investigación**

Esta investigación tiene como base el análisis del índice de condición del pavimento flexible de la Av. Patricio Meléndez, que nos ayudarán a impulsar el mantenimiento y plantear propuestas de alternativas de solución para las fallas presentes en la vía, siendo en el año 2012 que se realizó un recapeo asfáltico.

Con la aplicación de la metodología PCI, se espera realizar un análisis detallado y compararlos para determinar la cantidad de fallas que se encuentran presentes en la vía, para que de esta manera permita deducir la condición del pavimento para brindar alternativas de solución para su conservación del pavimento flexible en la Av. Patricio Meléndez.

#### **1.3.1 Justificación social**

También impacta a la sociedad ya que nos permite comprender el estado funcional de nuestras calles y carreteras, mientras que los conductores y peatones son los afectados, ya que el estado funcional de la avenida Patricio Meléndez es

deficiente y genera incomodidad al viajar. Por lo que proponer una solución para mejorar el confort y seguridad de los involucrados es el objetivo del estudio.

### **1.3.2 Justificación económica**

Existen en el mercado metodologías y equipos muy avanzados que pueden determinar el índice de condición en calles, avenidas o carreteras, los resultados son óptimos pero el costo es muy alto, por lo tanto, aparece la metodología del Índice de Condición (PCI), método sencillo de análisis visual en campo.

### **1.3.3 Justificación científico**

De acuerdo con los objetivos de la investigación, se utilizará CE-010- Manual de Pavimentos Urbanos y el manual de Conservación Vial, seguido del Método del PCI que ayuda en la determinación del índice de condición para la calificación del estado funcional del pavimento flexible de acuerdo al valor PCI. El resultado ponderado ayuda a determinar el tipo de mantenimiento e intervención para mejorar la serviciabilidad en el tráfico vehicular.

### **1.3.4 Justificación ambiental**

El estudio tiene como objetivo reducir la congestión vehicular en horas punta que se genera en la Av. Patricio Meléndez, principal vía del cercado de Tacna, que genera altos niveles de contaminación, donde la avenida es una vía de movilización más efectiva que ayudará a cuidar el medio ambiente.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar como el análisis funcional del pavimento flexible permite proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) Determinar el análisis funcional del pavimento flexible para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023.
- b) Determinar el índice de condición del pavimento flexible utilizando el PCI para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023.
- c) Proponer las alternativas de mantenimiento de acuerdo al valor del PCI del pavimento flexible en la Av. Patricio Meléndez, Tacna - 2023.

## **1.5 Hipótesis general**

### **1.5.1 Hipótesis general**

El análisis funcional del pavimento flexible permitirá proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna 2023.

### **1.5.2 Hipótesis específicas**

- a) La determinación del análisis funcional del pavimento flexible para proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna – 2023, son deficientes.
- b) La determinación del análisis funcional del pavimento flexible utilizando el PCI ayudará a proponer alternativas de mantenimiento en la Av. Patricio Meléndez, Tacna – 2023.
- c) El valor del PCI del pavimento flexible permitirá caracterizar alternativas de mantenimiento e intervención en la Av. Patricio Meléndez, Tacna – 2023.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes del problema**

##### **a) Revista Científica**

En el artículo científico titulado “Evaluación del pavimento flexible en la red vial rural de Portoviejo, Ecuador”, tuvo como objetivo diagnosticar el estado del pavimento flexible de la red vial rural, del cantón Portoviejo, provincia de Manabí. La técnica que se utilizó para la evaluación funcional del pavimento fue mediante la recolección de datos, observación y registro de fallas por medio de la metodología PCI (Índice de Condición del Pavimento), La población objeto de estudio se encuentra ubicada entre el sitio Mejía y el sitio Pechiche, el cual se conectan con una vía rural de 5500 metros (m) de largo y 6.40 m de ancho. Los resultados señalan que la condición del tramo analizado dio una calificación de 77 que lo ubica en la clasificación Muy Bueno, según el índice PCI. A través de este método se determinó que existen 6 tipos de fallas en las 11 unidades de muestra analizadas, en función al grado de incidencia: Fisura longitudinal 22.86%, Ahuellamiento 20.00%, Piel de Cocodrilo 17.14%, Bulto y hundimiento 17.14%, Bache 14.29%, Fisura por deslizamiento 8.57%. Por esta razón se puede concluir que la vía requiere de un mantenimiento del tipo menor y del tipo mayor, puesto que de todos los tipos de

fallas localizadas en la carretera de estudio existen fallas con un porcentaje considerable como la de fisuras longitudinales, Ahuellamientos y piel de cocodrilo. (Flores de Vargas, S. y Mogrovejo Carrasco, D., 2023)

En el artículo científico titulado “Efectos de la variabilidad de los datos iniciales en el índice de condición del pavimento y predicción de su deterioro” publicado en la revista Novasinerгия, donde el objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de la variabilidad de los datos tomados en campo para la determinación del índice de condición de pavimento (PCI) y la predicción de su deterioro, a través del coeficiente de variación de Pearson. Existen varias investigaciones que comparan los métodos de evaluación de condición de pavimentos y aplican modelos de predicción de deterioro, sin considerar la subjetividad existente en la toma de datos en campo y su influencia en sus resultados. Para cumplir con el objetivo se elaboró una herramienta de evaluación en campo, que sigue los lineamientos de la metodología PCI con el propósito de recopilar datos para evaluar la variabilidad de resultados se utilizó la técnica doble ciego aplicado a 20 expertos. En el procesamiento y posterior interpretación de datos se encontró los efectos que producen la variabilidad de toma de datos en los resultados de la evaluación de pavimento y en el modelo de predicción. Al evaluar los resultados del método se encontró que el factor que influye en la existencia de variabilidad es el número de daños del pavimento (19 daños) y mediante un proceso analítico jerárquico (AHP)

utilizando criterios como la frecuencia con la que se encuentra cada daño, el grado de afectación y el porcentaje de cada daño encontrado. Los resultados de la ponderación realizada en base al criterio de expertos permitieron reducir el número de daños a 9 más representativos y de esta manera reducir los efectos de la variabilidad de los datos tomados en campo. (Andrade, A. y Castillo, G., 2021)

En el artículo científico titulado “Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método PCI de la carretera Puerto-Aeropuerto (tramo II) Manta, Provincia de Manabí” publicado en la revista Ciencias técnicas y aplicadas, donde el objetivo de este estudio fue diagnosticar el estado del pavimento flexible de la carretera Puerto-Aeropuerto (Tramo II) de la ciudad de Manta, provincia de Manabí. La técnica de recolección de datos consistió en la observación para la identificación y selección del tramo en estudio. Como instrumento para aplicar el método PCI, se utiliza un formato de registro de las fallas. La población objeto de estudio se encuentra ubicada entre el redondel del Parque del Marisco y el redondel del Aeropuerto, el cual consta de 3600 metros (m) de largo y 17.5 m de ancho. Los resultados señalan que la condición del tramo analizado dio una calificación de 49 que lo ubica en la clasificación Regular, según el índice PCI. A través de este método se determinó que existen 12 tipos de fallas en las 26 unidades de muestra analizadas, en función al grado de incidencia: Desprendimiento de Agregados 78.28%, Piel de Cocodrilo 4.51%, Agregados Pulidos 4.11%, Grietas en Bloque



3.96%, Grietas Longitudinal y Transversal 3.24%, Parche 2.27%, Grieta de Borde 1.35%, Elevación y Hundimiento 0.84%, Bache 0.65%, Depresión 0.40%, Corrugación 0.36%, Hinchamiento 0.03%. Se concluye que: la carretera requiere de un mantenimiento del tipo menor y del tipo mayor, estas últimas realizadas en toda el área de un tramo, siempre que se hayan realizado trabajos del tipo menor previamente, puesto que de todos los tipos de fallas localizadas en la carretera de estudio solo existe una falla con un porcentaje considerable la de desprendimiento de agregados. (Baque Solís, 2020)

En el artículo científico titulado “Propuesta de metodología para la evaluación de pavimentos mediante el índice de condición del pavimento - PCI”, donde manifiesta que el pavimento se encuentra al servicio es solicitado por las acciones de las condiciones climáticas y el tránsito, lo cual disminuye progresivamente la calidad de las características mecánicas y funcionales de los materiales que lo constituyen. Este trabajo refleja los resultados de un análisis bibliográfico que permite establecer, en primer lugar, los diferentes métodos de evaluación de los pavimentos flexibles, con énfasis en los índices globales y dentro de estos en el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI). Seguidamente se aplica la metodología propuesta en el trabajo para el PCI al tramo Seminario Bautista-Loma la Cruz (Acceso Camino Viejo del Cobre) de la Carretera Central. Se obtuvo como resultado que el estado del pavimento es regular, según la escala que muestra el

método. (González Fernández, H.; Ruiz Caballero, P. y Guerrero Valverde, D., 2019)

En el artículo científico titulado “Índice de regularidad internacional e índice de condición de pavimento para definir niveles de serviciabilidad de pavimentos”. Publicado en la revista ITECKNE, donde la presente investigación constituye una revisión sistemática de la literatura sobre los métodos de evaluación de los pavimentos flexibles, IRI (Índice de rugosidad internacional) y PCI (índice de condición de pavimento) para determinar los niveles de serviciabilidad en pavimentos flexibles, durante los últimos 15 años. Se empleó una búsqueda minuciosa de fuentes bajo criterios de inclusión y exclusión, a partir de los cuales se seleccionaron 29 artículos científicos indexados a bases de datos reconocidas. A través de una matriz de análisis de información se procedió a trabajar exclusivamente con 20 sobre los cuales se construyeron categorías temáticas en torno a las que plantean los resultados de la investigación. Este proceso permitió identificar los principales hallazgos, haciendo comparaciones entre los resultados y puntos de vista distintos o semejantes de autores a fin de extraer conclusiones. Entre los principales resultados se encontró que es necesario tener métodos de evaluación superficial de pavimentos, para conocer el estado actual de estos y no ejecutar actividades sin un criterio técnico. Por ello, utilizar métodos como el IRI y PCI resulta de suma importancia para determinar las características actuales de los

pavimentos, para la toma de decisiones respecto al mantenimiento, reconstrucción y rehabilitación de las vías, logrando tener un sistema adecuado de gestión de infraestructura de pavimentos, invirtiendo los recursos de forma efectiva. (Oblitas Gastelo, B.; Medina Cardozo, C. y Paredes Asalde, C., 2021)

**b) Tesis**

Según, (Cárdenas Chambilla, 2022) “Uso del Drone Phantom 4 Pro V2.0 para optimizar la evaluación funcional del pavimento asfáltico en la carretera TA-605, distrito de Inclán, Tacna – 2022”, donde el objetivo fue optimizar la evaluación funcional del pavimento flexible utilizando el Drone Phantom 4 Pro V2.0 de los valores obtenidos por el método PCI en la carretera TA-605, para la evaluación se determinaron 14 unidades de muestra, en toda la vía de acuerdo al método PCI. La investigación es Aplicada, porque es necesario generar conocimiento determinando los valores PCI, para la calificación del estado funcional del pavimento flexible. En la determinación del valor PCI en el pavimento flexible usando el método PCI, considerando las 14 unidades de muestreo se obtuvieron valor PCI promedio igual a 22,13%, y utilizando el Dron Phantom 4 Pro V2.0 un valor PCI promedio igual a 16,81%, en la calificación del estado funcional del pavimento asfáltico, ambas metodologías califican el estado del pavimento, como MUY MALO, determinándose el nivel de confiabilidad por los resultados obtenidos con el uso del Dron Phantom 4, lográndose reducir el tiempo de evaluación funcional en relación

al método PCI.

Según, (Nuñez Acosta, P. y Padilla Chavez, J., 2022) “Identificación de las fallas del asfalto y propuesta de alternativa para acondicionar la transitabilidad del camino vecinal San José de Sisa – Agua Blanca”, donde el objetivo es evaluar el deterioro superficial del pavimento asfáltico del camino vecinal San José de Sisa - Agua Blanca, utilizando los métodos y técnicas indicados en el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial 2014 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, para plantear una alternativa de solución en el pavimento que se ha desgastado por causas como la falta de mantenimiento entre otras. Con la finalidad de conseguir el objetivo del estudio se tuvo en consideración la información bibliográfica y las referencias concernientes al tema, teniendo en cuenta que nuestro proyecto de investigación es del tipo básica, con diseño no experimental y de nivel descriptivo. Conjuntamente, se tuvo en cuenta la forma de evaluación que considera la metodología utilizada, como los tipos de fallas o deterioros, los diferentes niveles de severidad y asimismo los parámetros que contempla dicho manual. Se encontró en la longitud de recorrido del camino vecinal mediante la observación los daños presentes en el asfaltado y por consecuente las propuestas de solución, mediante la metodología utilizada se lograron los resultados cumpliendo con la propuesta de la hipótesis tal como se deja en manifiesto en las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Según, (Pérez Acosta, 2021) “Diagnóstico de pavimentos mediante el método PCI y análisis de la influencia del mal estado de la vía con relación al número de accidentes presentados en la Av. La Victoria (Carrera 4 Este) entre Calle 37 Sur y Calle 27A Sur”, analiza las patologías que más se presentan en la vía son grietas de esquina, sello de junta y grieta lineal. Estas patologías permiten la filtración de agua, lavando los materiales finos de la capa granular de apoyo situación que genera vacíos, aumentando el riesgo de fallo de las losas generando escalonamientos y desprendimientos. Es necesario hacer un estudio más profundo para verificar la vida remanente ya sea del conjunto de estructura o solo la capa granular de la misma, así mismo se recomienda la toma de ensayos a las losas de concreto existente para verificar su estado actual y vida útil remanente. De acuerdo con lo observado en campo en algunos tramos del segmento vial fue instalada una capa superficial de asfalto, capa que por efectos del tránsito y clima se ha venido desprendiendo, lo que ha generado algunos baches, por lo que se recomienda el retiro de las mismas y reemplazarlas por materiales homogéneos en la totalidad del tramo. Se recomienda una pronta intervención del segmento vial ya que por el estado en que se encuentra actualmente aumenta las posibilidades de accidentalidad.

Según, (Atahui Contreras, J. y Morales Huamán, G., 2020) “Evaluación de la condición del pavimento flexible aplicando las metodologías VIZIR y PCI para proponer alternativas de mantenimientos – Av. Malecón Checa”, manifiesta en el

estudio que debido a sus años de uso y el exceso de carga admisible la avenida Malecón Checa del Distrito de San Juan Lurigancho se encuentra en mal estado, con un alto índice de deterioro, y con una gran variedad de fallas. Esto afecta a los usuarios que diariamente utilizan esta ruta para transportarse, provocando que los vehículos presenten problemas mecánicos e incomodidad al usuario. La siguiente investigación tiene como finalidad determinar el estado de condición del pavimento flexible de la avenida Malecón checa para poder proponer el tratamiento necesario. Para esta evaluación se realizó un estudio superficial mediante metodologías de inspección visual, VIZIR (Visión e Inspección de Zonas e Itinerarios en Riesgo) y PCI (Índice de Condición del Pavimento).

La avenida tiene una longitud de evaluación de 1300 m, de dos carriles con un ancho de 6.3 m, para esta investigación se evaluará 37 unidades de muestra cada 35.4 m para la metodología PCI y 13 unidades de muestra cada 100 m para la metodología VIZIR. Mediante la aplicación de las metodologías se pudo identificar la condición del pavimento, según la metodología VIZIR el pavimento se encuentra en una condición de buen estado con 57% y por medio de la metodología PCI el pavimento se encuentra en una condición de buen estado de 54%. Así mismo al identificar todas las fallas superficiales se determinó que las fallas predominantes son las Grietas Longitudinales y los Huecos. Además, se identificó que la metodología PCI tiene mayor grado de confianza ya que evalúa más fallas del deterioro superficial. Finalmente, mediante las acciones de tratamiento de las

comparaciones de las metodologías se identificó que la avenida requiere Mantenimiento.

Según, (Bacilio Reyes, J. y Chavez Bocanegra, K., 2021) “ Análisis del estado de conservación del pavimento flexible mediante la norma del índice de condición de pavimento (PCI) y propuesta de un nuevo diseño del pavimento flexible AASTHO 93, en la calle Puerto Argentino y la calle Los Águanos de la urbanización La Rinconada, Trujillo 2021”, donde se analizó el estado de conservación del pavimento flexible mediante la norma del índice de condición de pavimento (PCI) y se propuso un nuevo diseño de pavimento flexible AASTHO 93, en la calle Puerto Argentino y la calle Los Águanos de la Urbanización La Rinconada, para la realización de la tesis se utilizó un diseño no experimental – transversal descriptiva, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia, se realizó la recolección de datos a través de la técnica de la observación y también la revisión documental, el instrumento utilizado fue la guía de observación, además de la ficha de datos; para analizar los datos se usó la estadística descriptiva, el problema es que en las calles con vías de pavimento de asfalto en Trujillo poseen diversos tipos de fallas (grietas) por el motivo que carecen de estudios para percibir su estado de conservación y esto ocasiona riesgo a la vidas humanas por encontrarnos en una zona de alta circulación de transporte, entre las fallas más encontradas en el pavimento tenemos: grietas longitudinales y transversales,

huecos, parches y piel de cocodrilo, se determinó el estado de conservación del pavimento flexible encontrando un PCI de 41, y podemos señalar que el pavimento en general se encuentra en un estado regular.

Según, (Cueva Gil, L. y Tume Sánchez, L., 2021) “Evaluación del pavimento flexible aplicando la metodología PCI, en la avenida Las Casuarinas de la urbanización Santa María del Pinar de la ciudad de Piura,”, tiene la finalidad de proponer una intervención eficaz y eficiente, de acuerdo al resultado del PCI, evaluado en dicha zona de estudio; eligiendo la técnica más adecuada respecto a: mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción que puede presentar el estado actual del pavimento flexible. De acuerdo, al manual desarrollado por el Ing. Luis Ricardo Vásquez Valera, el método del índice de condición del pavimento (PCI) basado en la Norma ASTM (2018). D643318; satisface los requerimientos de objetividad y repetitividad considerando los múltiples tipos de daños, su nivel de severidad, la densidad de afectación del pavimento y la clasificación de acuerdo de su rango de intervención; es aceptado y adoptado como un procedimiento estandarizado, y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación.

Al ejecutar la evaluación superficial aplicando la metodología del PCI en el pavimento flexible para las dos calzadas conformadas en la Avenida Las Casuarinas de la Urbanización Santa María del Pinar, lo cual, los resultados fueron en la calzada de este a oeste se obtuvo un PCI de 51.18 y en la calzada de oeste a este se obtuvo



un PCI de 48.27, siendo su clasificación según los resultados “REGULAR”; por ello, el método de la intervención será de una REHABILITACIÓN. Finalmente, se dará una intervención para su rehabilitación en dicha zona, donde se repararán de los diferentes tipos de daños que se detectaron en el pavimento flexible y por último se colocará un mortero asfáltico llamado “Slurry Seal” para la superficie de rodadura dándole un buen tratamiento superficial.

Según, (García Shito, E. y Rivas Cano, E., 2019) “ Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método del PCI en la carretera Industrial Conache, provincia de Trujillo, La Libertad 2019”, donde el objetivo es aplicar el método PCI para determinar el Índice de Condición de Pavimento en LA CARRETERA INDUSTRIAL CONACHE. Tres mil metros lineales de pista han sido estudiados a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía. Así mismo trata de las fallas más comunes que afectan a los pavimentos urbanos flexibles. Se explica el procedimiento del método: el muestreo de unidades, el cálculo del PCI, los criterios de inspección, etc. Se describe la zona de estudio y se detalla el procedimiento de inspección realizado. Finalmente se presentan las hojas de registro, con el respectivo cálculo del índice de condición de pavimento para cada unidad de muestra analizada. Se concluye que LA CARRETERA INDUSTRIAL CONACHE tiene un pavimento de estado malo, con un PCI ponderado igual a 34.53. Finalmente, se han recomendado algunas técnicas de

reparación, de acuerdo a las fallas detectadas, para restituir la carretera a su estado original.

Según, (Mora Guarnizo, J. y Serrano Palma, J, 2020) “Evaluación funcional de un pavimento flexible en la vía Espinal – Suarez mediante la aplicación del método PCI - 2020”, donde se pretende analizar y describir los daños presentados actualmente en el pavimento flexible basados en la metodología PCI (índice de condición del pavimento) por medio de una inspección visual técnica haciendo su respectivo inventario de daños de acuerdo a los tipos de deterioros que determina el manual PCI del ingeniero civil Luis Ricardo Vásquez Varela en una longitud de 3 kilómetros distribuidos cada 38,3 metros dentro de la vía que comunica al municipio del Espinal con el municipio de Suarez pertenecientes ambos al departamento del Tolima y con ello llevar a cabo la solución de la fase III “Análisis de la información” que hace parte del capítulo 5 que hace referencia a la metodología. Luego, se realizarán dos aforos donde cada uno debe hacerse un día normal (de mercado) y un día festivo en un punto principal y con los resultados que se obtengan poder determinar el transito promedio diario (TPD) y poder calcular el número acumulado de ejes simples equivalentes de 80tn en el carril de diseño (NESE) y numero acumulado de ejes simples equivalente de 130kn en el carril de diseño (NE). Con los datos que se obtengan de los tramos dentro de los 3 kilómetros comprendidos se realizará una gráfica PCI vs TRAMOS la cual dará claridad al

estado en el que se encuentra la vía basados en los rangos de clasificación del PCI y poder dar unas posibles técnicas de mejoramiento.

Según, (Salinas Villegas, 2019) “Evaluación funcional y estructural del pavimento de la vía Manuelita Sáenz desde la intersección con la Av. Quiz Quiz hasta la intersección con la Av. José Peralta”, tiene como finalidad realizar la evaluación funcional y las condiciones estructurales del pavimento de una de las principales vías colectoras ubicada al sur de la ciudad de Ambato. Los trabajos empezaron con la determinación del TPDA mediante un análisis de tráfico a través de la realización de conteos y categorización de los vehículos que circulan por la vía. Para la evaluación funcional de pavimento se utilizó el método PCI (Pavement Condition Index), el cual está basado en una clasificación visual de las fallas de la capa de rodadura de los pavimentos para su respectiva valoración cuantitativamente de acuerdo al nivel de daño que tiene la misma.

Para la evaluación estructural se realizó la medición de las deflexiones en el pavimento a través de la viga Benkelman para la verificación del cumplimiento de las deformaciones admisibles. Adicionalmente se realizó una investigación de estudio de suelo, se descubrió que las propiedades de la capa de partículas de la estructura del pavimento cumplían con las especificaciones propuestas por MTOP. Por último en el estudio del hormigón asfáltico se obtuvo el porcentaje de bitumen de varias muestras extraídas de dos secciones de la vía. Se determinó que en el

hormigón asfáltico antiguo el porcentaje de asfalto es menor que el óptimo mientras que la sección repavimentada cumple con las especificaciones requeridas

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Estado de Conservación del Pavimento**

Se refiere a estructuras cuya finalidad es absorber las fuerzas del tránsito debido a la circulación de vehículos. Se entiende que cuando el tráfico de vehículos aumenta por diversas razones, la superficie de la carretera se deteriorará, manifestándose por una pérdida de elasticidad del pavimento

#### **2.2.1.1 Conservación vial**

Actividades desarrolladas para mantener el buen estado de seguridad, comodidad y confort de todas las vías con el mínimo costo para los usuarios. (Moreno, L; Parrales, G; Cobos, D; Cordero, M; Peralta, J; Ponce, F; Baque, B, 2018)

Las carreteras se consideran patrimonio nacional y por lo tanto deben mantenerse en buenas condiciones para permitir a los usuarios viajar de forma segura, a bajo costo y a velocidades adecuadas. Sin un mantenimiento adecuado, la protección aumenta los costos y estos recaen sobre los usuarios, lo que aumenta las

molestias y la inseguridad. Un análisis muestra la importancia del mantenimiento de las carreteras.

### **2.2.1.2 Evaluación de pavimentos**

Es el estado de las superficies de la capa de rodadura y la estructura general y ayuda a evaluar las medidas de mantenimiento. La evaluación determina cómo extender la vida útil del pavimento. La importancia de la evaluación es que nos permite conocer oportunamente las deficiencias existentes en la superficie y corregirlas en consecuencia para brindar una adecuada accesibilidad a los usuarios. Asimismo, mediante la realización de evaluaciones periódicas de los pavimentos se puede predecir el nivel de vida de una red o proyecto. La evaluación del pavimento puede optimizar los costos de reparación porque la detección oportuna de fallas o deterioro ayuda a extender la vida útil del pavimento y, por lo tanto, genera ahorros de costos. Finalmente, la evaluación del pavimento nos permite comprender el estado del pavimento y ayudar a desarrollar medidas correctivas para ahorrar costos y alcanzar objetivos de usabilidad. (Leguía, P. y Pacheco, H, 2016).

#### **Tipo de fallas en los pavimentos.**

##### **a) Fallas de Superficie**

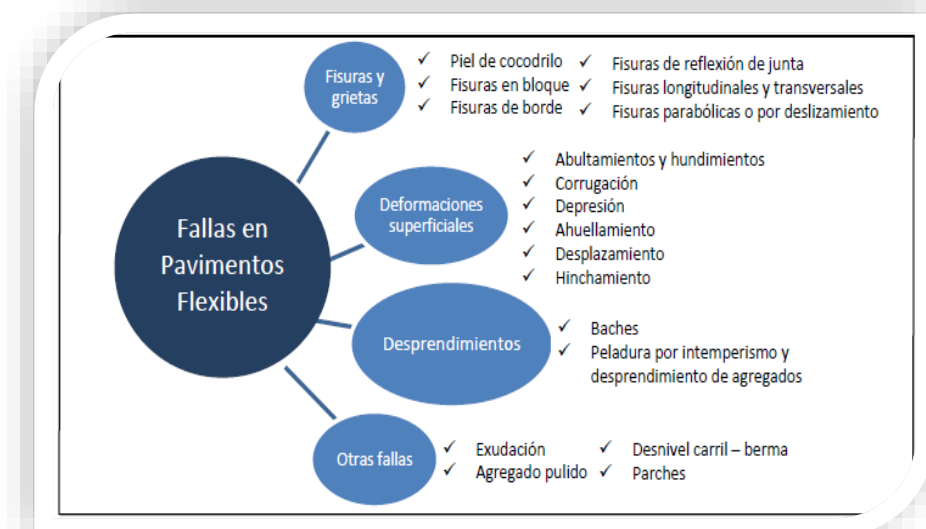
Son sólo fallas o patologías superficiales, también conocidas como fallas funcionales, y nada tienen que ver con la estructura de la vía. La solución a estas fallas es simplemente parcharlas o tratarlas superficialmente.

## b) Fallas Estructurales

Son fallas en la superficie rodante que tienen su origen en la falla de la estructura del pavimento, y son efectos sobre la base granular o subrasante que resiste el tránsito y los factores climáticos. La solución a estas fallas es colocar una capa asfáltica sobre la superficie de la carretera para que pueda soportar las exigencias del tráfico actual y futuro. (Corros, 2015).

### Figura 2

#### *Fallas en pavimentos flexibles*



Nota. Se muestra los tipos de fallas en el pavimento flexible

**Tabla 1***Deterioros o Fallas de los pavimentos flexibles*

Clasificación de los deterioros/fallas	Código de deterioro/falla	Deterioro / Falla	Gravedad
Deterioros o fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto 2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto 3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto
	2	Fisuras longitudinales	1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho £ 1 mm) 2: Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y £ 3 mm) 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.
	3	Deformación por deficiencia estructural	1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm 3: Profundidad > 4 cm
	4	Ahuellamiento	1: Profundidad sensible al usuario, pero £ 6 mm 2: Profundidad > 6 mm y £ 12 mm 3: Profundidad > 12 mm
	5	Reparaciones o parchados	1: Reparación o parchado para deterioros superficiales. 2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado. 3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.
Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial). 2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular. 3: Continuo con aparición de la base granular.

7	Baches (Huecos)	1: Diámetro < 0.2 m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro > 0.5 m
8	Fisuras transversales	1: Fisuras Finas (ancho £ 1 mm) 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y £ 3 mm) 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.
9	Exudación	1: Puntual 2: Continua 3: Continua con superficie viscosa

Nota. Clasificación del deterioro de los pavimentos

**Tabla 2**

*Tipos de fallas en el pavimento flexible*

Nº	TIPO DE FALLA	UNIDAD DE MEDIDA
1	Piel de cocodrilo	M <sup>2</sup>
2	Exudación	M <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	M <sup>2</sup>
4	Abultamiento y hundimiento	M <sup>2</sup>
5	Corrugación	M <sup>2</sup>
6	Depresión	M <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	M
8	Grietas de reflexión de junta	M
9	Desnivel Carril/Berma	M
10	Grietas longitudinales y transversales	M
11	Parqueo	M <sup>2</sup>
12	Pulimiento de agregados	M <sup>2</sup>
13	Baches o huecos	Und.
14	Cruce de vía férrea	M <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	M <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	M <sup>2</sup>
17	Grieta parabólica	M <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	M <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de agregados	M <sup>2</sup>

Nota. Elaboración propia adecuado del método PCI



### **2.2.1.3 Pavimentos. (Gomez, 2014)**

Es una unidad estructural compuesta por 3 capas de materiales clasificados (capa de rodadura, capa base granular y capa base granular), ubicadas entre el terreno natural y la capa rodante, su estructura considera soportar cargas estáticas y transferirlas a la capa inferior. Proporcionalmente. La estructura considera la subbase granular, capa base granular y capa asfáltica, dependiendo del firme o terreno natural, y tiene buena capacidad de soporte (CBR).

Los pavimentos estructurales están diseñados para brindar a los usuarios comodidad y seguridad al caminar sobre la estructura, el pavimento debe ser capaz de soportar las fuerzas importantes ejercidas por el tránsito vehicular y debe tener una rugosidad adecuada. Por lo tanto, es necesario un mantenimiento rutinario y regular para extender su vida útil y mantener la comodidad del usuario.

#### **Tipos de Pavimentos:**

Se conocen, los asfálticos flexibles, rígidos y mixtos, se diferencian principalmente en el momento de distribuir las cargas sobre el pavimento.

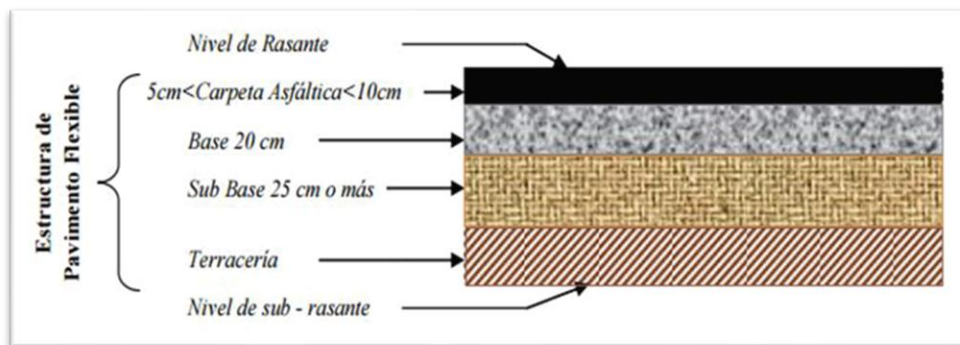
#### **Pavimento flexible.**

Se caracteriza por utilizar asfalto frío o caliente y consta de múltiples capas, estando la capa rodante en contacto directo con el tráfico de vehículos. Los pavimentos flexibles se construyen utilizando una estructura multicapa en la que

una capa de asfalto se asienta sobre una base granular y una subbase compactada mecánicamente.

### Figura 3

*Estructura básica de un pavimento flexible*



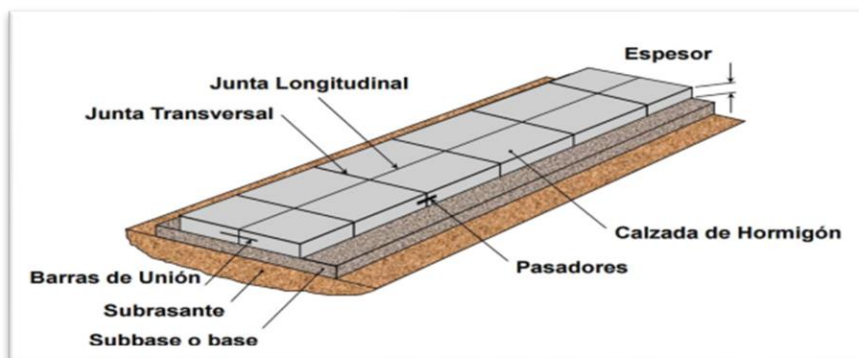
Nota. (Gomez, 2014)

### Pavimento Rígido.

También conocido como pavimento hidráulico, es una simple losa de hormigón con alguna que otra pieza de acero colocada como refuerzo. El pavimento rígido tiene poca deformación debido a la resistencia del hormigón, por lo que tiene mayor rigidez, la desventaja es que comparado con el pavimento flexible el costo de construcción es muy alto.

**Figura 4**

*Estructura básica de un pavimento rígido.*



Nota. Instituto del Cemento Portland Argentino (Calo, 2012)

#### 2.2.1.4 Mantenimiento y rehabilitación de pavimentos

##### a) Mantenimiento.

Es una actividad rutinaria, programada o de emergencia que se realiza para garantizar que la vía mantenga su superficie, funcionalidad, estructura y condiciones de seguridad a satisfacción de sus usuarios.

- **Mantenimiento rutinario.**

Son obras permanentes y menores cuya finalidad es proteger y preservar la funcionalidad superficial de la infraestructura vial, completar su vida útil según el diseño y tomar en cuenta la reducción de su capacidad estructural debido a altos volúmenes de tránsito u otros factores externos.

- **Mantenimiento periódico.**

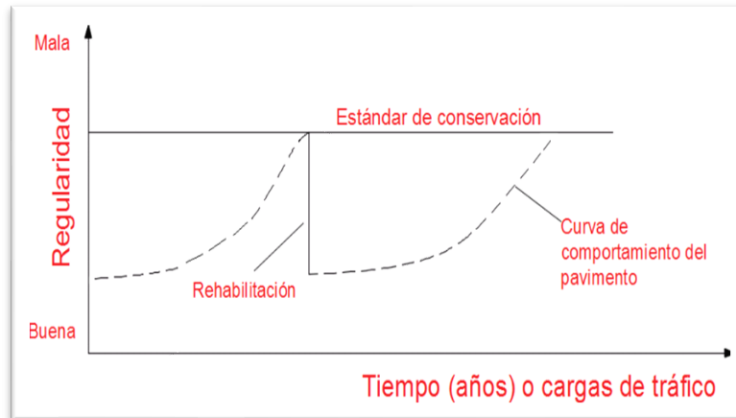
Son los trabajos de restauración y reconstrucción los que se llevan a cabo según lo previsto. El mantenimiento regular incluye el tratamiento y la reconstrucción de las superficies de rodadura.

- **Rehabilitación.**

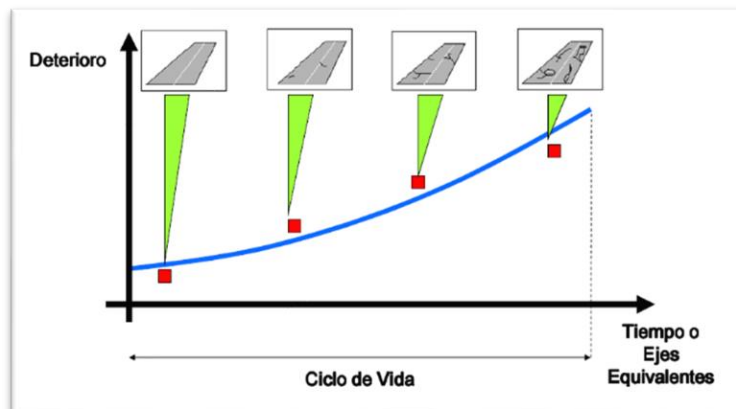
Trabajos que ayudan a restaurar el pavimento a la misma condición segura y cómoda, es decir, el mismo nivel de servicio, pueden ser reparaciones superficiales y estructurales. La reparación de superficies consiste en colocar una fina capa de mezcla asfáltica fría o caliente. La restauración estructural es una reconstrucción integral.

#### **2.2.1.5 Ciclo de vida de los pavimentos**

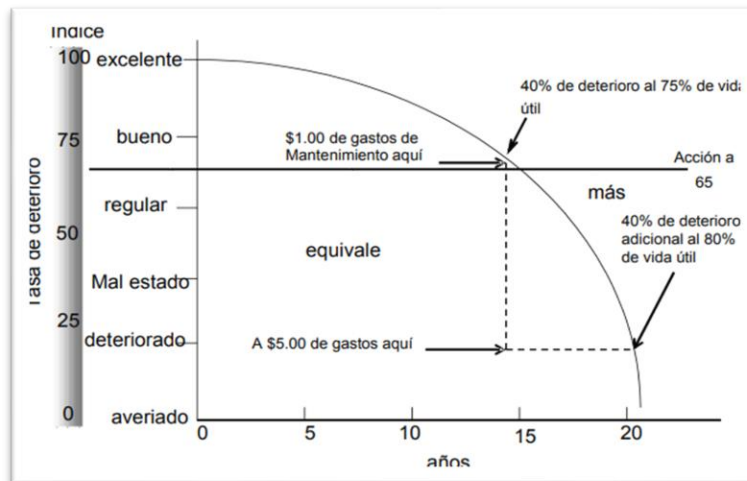
La determinación de la capacidad de soporte del sistema pavimento-subrasante en cualquier momento durante la evaluación de la vida útil de una estructura vial existente puede identificar o cuantificar la necesidad de reparación o reconstrucción cerca del final de su vida útil. Cuando la vida o el pavimento están a punto de cambiar de función. (Camacho, 2015)

**Figura 5***Curva de comportamiento del pavimento.*

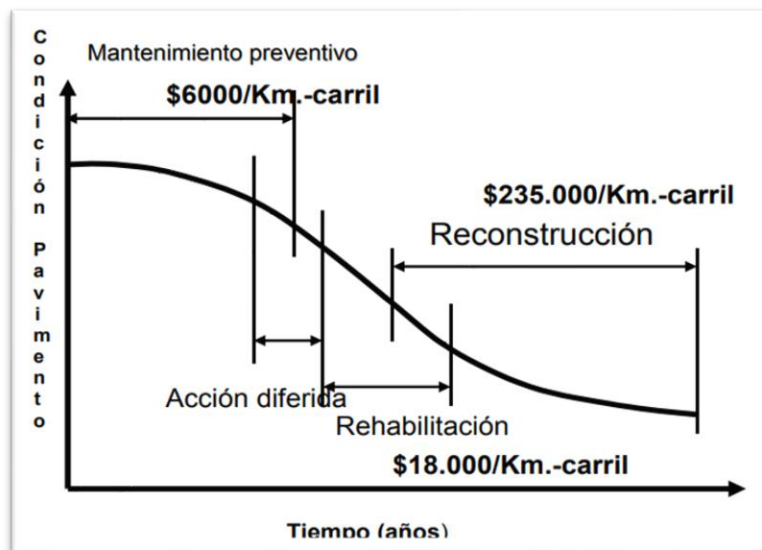
Nota. (Camacho, 2015)

**Figura 6***Curva de deterioro del pavimento.*

Nota. (Carcial, 2015)

**Figura 7***Curva de deterioro del pavimento por índice*

Nota. (Delmar, 2004)

**Figura 8***Curva por costos de mantenimiento*

Nota. (Delmar, 2004)

## **2.2.2 Método Pavement Condition Index**

### **2.2.2.1 Métodos de evaluación**

Se sabe que varios métodos de evaluación de pavimentos son aplicables a calles y carreteras, siendo los más destacados o conocidos VIZIR, FHWA/OH99/004 y la ASTM D 6433-99 (PCI) (Medina, R; Farro, D, 2018)

### **2.2.2.2 Método PCI**

El método PCI es el método más aplicable y completo para la evaluación y calificación funcional de pavimentos flexibles y rígidos en el campo de la protección vial en el Perú. El método es fácil de implementar y no requiere herramientas especializadas distintas a las que componen el sistema y las que se mencionan más adelante.

La evaluación que realiza PCI de las porciones de la superficie del pavimento es una función del tipo de daño, la gravedad y el número o densidad de fallas. Para los cálculos deterministas que tienen en cuenta estos tres factores, existen problemas debido a la gran cantidad de condiciones posibles. Para determinar la dificultad, se introduce un "valor de deducción" como factor de ponderación para comprender en qué medida cada combinación de nivel de daño, gravedad y densidad afecta la condición del pavimento. (Vásquez, 2002)

El valor PCI es un índice numérico que va desde cero (0), que indica un firme en mal estado, hasta cien (100), que indica un firme en buen estado.

**Tabla 3**

*Clasificación del PCI*

PCI	CLASIFICACIÓN
100-85	EXCELENTE
85-70	MUY BUENO
70-55	BUENO
55-40	REGULAR
40-25	MALO
25-10	MUY MALO
10-0	FALLADO

Nota. (Vásquez, 2002)

El valor del PCI se determina a partir de los resultados obtenidos de una inspección visual de los daños y perjuicios del pavimento, teniendo en cuenta la categoría de la falla, severidad y cantidad que representa cada daño. El método PCI considera la obtención de un índice de integridad estructural y condición superficial del pavimento. (Vásquez, 2002)

### 2.2.2.3 Severidad

La gravedad representa la gravedad del deterioro; cuanto más grave sea el daño, más importante será la acción correctiva. De esta manera se debe evaluar la calidad del viaje percibida por el usuario mientras viaja en el vehículo a velocidades



normales, por lo que se describe una pauta general para ayudar a determinar la severidad de la calidad del tráfico: Baja (L), Media (M), Alto (H)

#### 2.2.2.4 Extensión

Considere dividir las unidades de muestreo en el sitio y el área de cada unidad de muestreo no puede exceder el rango de  $230 \text{ m}^2 \pm 93 \text{ m}^2$ .

#### 2.2.2.5 Determinación de unidades de muestreo para evaluación

Utilice esta ecuación para calcular un valor estadísticamente apropiado, es decir, el número mínimo de unidades de muestra 'n' que se examinarán en una sección determinada, y redondee el valor 'n' obtenido al siguiente entero más grande.

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

Dónde:

n: Número mínimo a evaluar.

N: Número total

e: Error admisible (e= 5%).

$\sigma$ : Desviación estándar se asume valor 10

Cuando el número de unidades de muestreo es inferior a 5, se considera para la evaluación el número total de unidades de muestreo.

### 2.2.2.6 Selección de unidades de muestreo para inspección

Una vez determinado el número de unidades de muestra a inspeccionar, se debe utilizar un muestreo aleatorio sistemático para calcular el espaciamiento de las unidades. Las muestras deben distribuirse uniformemente a lo largo de la sección, y la primera muestra se debe seleccionar al azar. El espaciado "i" de las unidades de muestreo debe calcularse utilizando la siguiente fórmula y el resultado redondeado al siguiente entero más pequeño.

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

Dónde:

N: Número total de muestras.

n: Número mínimo para evaluar.

i: Intervalo entre muestras.

### 2.2.2.7 Cálculo de los valores deducidos, VD

Cada unidad de muestra seleccionada para inspección se registra individualmente y el tipo, la gravedad y la cantidad de fallas detectadas deben registrarse en un formato de campo, que repite el proceso para cada unidad de muestra.

Figura 9

## Hoja de registro de campo PCI

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO P.C.I. CARRETERAS DE SUPERFICIE ASFÁLTICA																																																																																															
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					ESQUEMA:																																																																																										
ZONA:	PROGRESIVA INICIAL:	UNIDAD DE MUESTREO:																																																																																													
HOSPICIO:	km 2 + 976	T295																																																																																													
CÓDIGO VÍA:	PROGRESIVA FINAL:	ÁREA DE MUESTREO (m <sup>2</sup> ):																																																																																													
	km 3 + 008	230.4																																																																																													
INSPECCIONADA POR:	MACHACA - FALCON	FECHA:	2/09/2020																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Daño</th> <th>No.</th> <th>Daño</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Piel de cocodrilo</td> <td>11</td> <td>Parqueo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Exudación</td> <td>12</td> <td>Pulimiento de agregados</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Agratamiento en bloque</td> <td>13</td> <td>Huecos</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Abultamientos y hundimien</td> <td>14</td> <td>Cruce de vía férrea</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Corrugación</td> <td>15</td> <td>Ahuellamiento</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Depresión</td> <td>16</td> <td>Desplazamiento</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Grieta de borde</td> <td>17</td> <td>Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Grieta de reflexión de junta</td> <td>18</td> <td>Hinchamiento</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Desnivel carril / berma</td> <td>19</td> <td>Desprendimiento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Grietas long. y transversal</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						No.	Daño	No.	Daño	1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo	2	Exudación	12	Pulimiento de agregados	3	Agratamiento en bloque	13	Huecos	4	Abultamientos y hundimien	14	Cruce de vía férrea	5	Corrugación	15	Ahuellamiento	6	Depresión	16	Desplazamiento	7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento	9	Desnivel carril / berma	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long. y transversal																																																
No.	Daño	No.	Daño																																																																																												
1	Piel de cocodrilo	11	Parqueo																																																																																												
2	Exudación	12	Pulimiento de agregados																																																																																												
3	Agratamiento en bloque	13	Huecos																																																																																												
4	Abultamientos y hundimien	14	Cruce de vía férrea																																																																																												
5	Corrugación	15	Ahuellamiento																																																																																												
6	Depresión	16	Desplazamiento																																																																																												
7	Grieta de borde	17	Grieta parabólica (slippage)																																																																																												
8	Grieta de reflexión de junta	18	Hinchamiento																																																																																												
9	Desnivel carril / berma	19	Desprendimiento de agregados.																																																																																												
10	Grietas long. y transversal																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Daño</th> <th>Severidad</th> <th colspan="4">Cantidades parciales</th> <th>Total</th> <th>Densidad (%)</th> <th>Valor deducido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>H</td> <td>25.2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>25.200</td> <td>10.938</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>L</td> <td>7.92</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7.920</td> <td>3.438</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>M</td> <td>190.88</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>190.880</td> <td>82.847</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Daño	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido	6	H	25.2				25.200	10.938		11	L	7.92				7.920	3.438		19	M	190.88				190.880	82.847								0.000	0.000								0.000	0.000								0.000	0.000								0.000	0.000								0.000	0.000								0.000	0.000	
Daño	Severidad	Cantidades parciales				Total	Densidad (%)	Valor deducido																																																																																							
6	H	25.2				25.200	10.938																																																																																								
11	L	7.92				7.920	3.438																																																																																								
19	M	190.88				190.880	82.847																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								
						0.000	0.000																																																																																								

Nota. (Vásquez, 2002)

### 2.2.2.8 Cálculo del número máximo admisible de valores deducidos (m).

(Vásquez, 2002)

Ordene los valores de derivación obtenidos anteriormente de mayor a menor, determine el número máximo de valores de derivación (m) de acuerdo con la siguiente expresión y utilícelo como el nuevo número de valores de derivación.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100.00 - HDV_i)$$

Dónde:

M: Máximo valor admisible de VD, incluyendo fracción.

HDVi: Mayor valor deducido.

### 2.2.2.9 Cálculo del máximo valor deducido corregido, MaxVDC

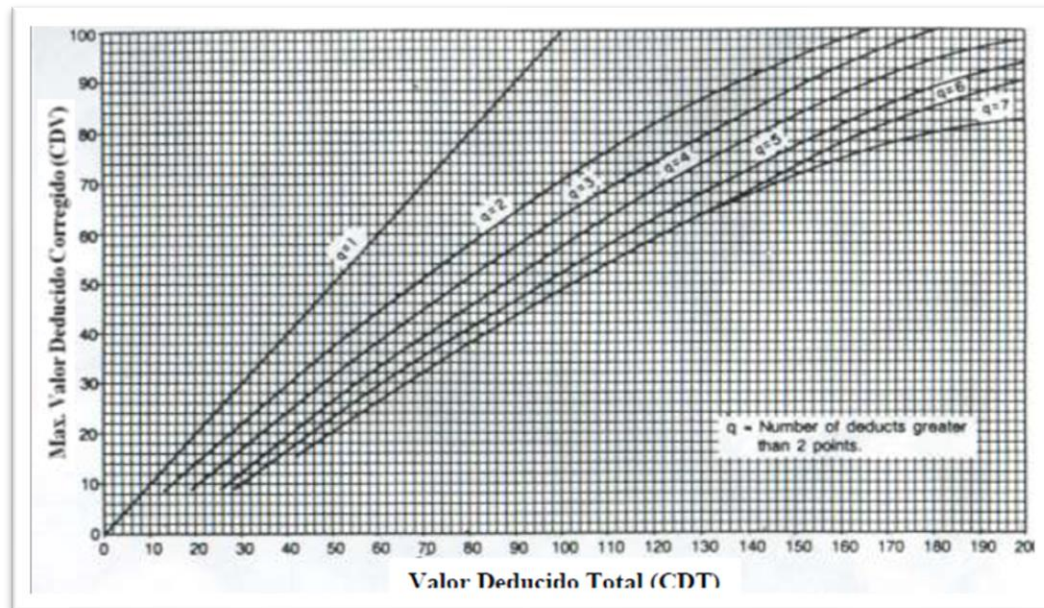
El cálculo se obtiene mediante un proceso iterativo y consiste en determinar el número de valores derivados mayores a 2, llamado "q" (cantidad de datos), y luego sumar todos los valores individuales para obtener el valor derivado total. , para obtener el valor de VDC, se debe utilizar una tabla y repetir el proceso para que cada iteración reduzca el valor más bajo entre los datos que exceden el valor derivado de 2 a 2, junto con el valor derivado total sin cambiar el valor. , que se debe ingresar en el ábaco, calcular el valor VDC correspondiente y, combinado con la tabla a continuación, tomar el más grande, que es el valor estimado máximo corregido (DC)

**Tabla 4**

*Formato para determinar el VDC*

Nº	Valores deducidos	Total	q	V.D.C.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
				<b>Max. V.D.C.</b>

Nota: (Vásquez, 2002)

**Figura 10***Curvas de corrección VDC*

Nota. Tomado del Manual de Evaluación de pavimentos.

### 2.2.2.10 Determinación PCI de unidades de muestreo

La deducción máxima modificada (VDC) ayuda a determinar el PCI mediante la siguiente fórmula:

$$PCI = 100 - \text{máx. CDV}$$

Dónde:

Max. VDC = Máx. CDV = Máximo valor deducido corregido

PCI = Índice de condición de pavimento.

### 2.2.2.11 Determinación PCI de sección. (Vásquez, 2002)

Si todas las unidades de muestreo están inventariadas o todas las unidades de muestreo se seleccionan aleatoriamente, el PCI de la sección se calcula como el PCI ponderado del área en la que se encuentran las unidades de muestreo

$$PCI_s = PCI_r = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_{ri} \times A_{ri})}{\sum_{i=1}^n A_{ri}}$$

Dónde:

PCI<sub>r</sub> = PCI ponderado del área de las unidades de muestra inspeccionadas en forma aleatoria.

PCI<sub>ri</sub> = PCI de la unidad de muestra aleatoria “i”

A<sub>ri</sub> = Área de la unidad de muestra aleatoria “i”

N = Número de unidades de muestra.

### 2.2.2.12 Clasificación del pavimento según el PCI

La identificación o clasificación de las condiciones del pavimento se realiza obteniendo un valor de PCI calculado para cada vía. También se tiene en cuenta el estado del firme asociado a este mismo valor.

**Tabla 5**

*Intervención de acuerdo al PCI*

PCI	Estado	Intervención
0 – 30	Malo	Reconstrucción
31 – 70	Regular	Rehabilitación
71 -100	Bueno	Mantenimiento

Nota. (Shahin, 2005)

### 2.3 Definición de conceptos

- FALLA FUNCIONAL

La capa de rodadura tiene defectos superficiales y puede fallar debido a condiciones regionales, de tráfico, climáticas y de otro tipo. En algunos casos, una falla funcional sin ningún tratamiento puede convertirse en una falla estructural.

- PATOLOGÍAS

Se conocen como fallas o enfermedades en ingeniería, mal funcionamiento o daños presentes en obras de ingeniería como edificios, puentes, carreteras, etc. Pueden surgir durante la fase de construcción o debido a factores atmosféricos, causando problemas durante o después de la construcción. En casos graves, también puede provocar pérdidas económicas y, en ocasiones, incluso pérdidas personales.

- PCI

Índice de condición del pavimento

- METODO PCI

El método más aplicable y completo para la evaluación y calificación funcional de pavimentos flexibles y rígidos en el campo de la protección vial en el Perú.

El método es fácil de implementar y no requiere herramientas especializadas.

(Falcon Ayma, A. y Machaca Huanca, J., 2020)

- NIVEL DE SERVICIO

Es una medida cualitativa del retraso promedio por vehículo en función de diversos movimientos y, en resumen, mide la calidad de la vía para los usuarios en condiciones de operación. (Paucara Rojas, 2018)

- **CONSERVACIÓN VIAL**

Las obras se llevaron a cabo para lograr niveles de servicio adecuados, durabilidad, seguridad y máxima eficiencia manteniendo el carácter estético de la vía.

- **TRANSITABILIDAD**

Nivel de servicio en carretera que garantiza el tráfico normal de vehículos durante un período de tiempo determinado.

- **AFORO VEHICULAR**

Investigación encaminada a clasificar y comprender el número de vehículos que circulan por una vía en un momento determinado.

- **BACHE**

Se trata de depresiones de diversos tamaños que aparecen en la superficie debido al colapso in situ.

- **FALLAS EN EL PAVIMENTO**

Se trata de diversas condiciones presentes en la superficie que pueden provocar daños estructurales al pavimento.



## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Este tipo de investigación se aplica porque implica el uso y aplicación de conocimientos relevantes para el diseño de campo, se lleva a cabo en un entorno natural y no manipula variables para determinar índices de condición del pavimento. Usando métodos como el PCI. (Maldonado, 2015)

##### **3.1.2 Diseño de la investigación**

El diseño de investigación es no experimental y se refiere a responder las preguntas planteadas en la investigación de manera relevante para la definición de la estrategia seguida en la búsqueda, de la investigación bibliográfica para abordar las preguntas planteadas y el estudio; es decir, una comprensión más profunda de trabajos previos, información y datos difundidos a través de medios impresos, audiovisuales o electrónicos, y por otro lado, la recolección de datos directamente del investigador o de la realidad en la que ocurrió el evento, sin manipulación ni controlar lo que es variable. (Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M., 2010)

### **3.1.3 Nivel de la investigación**

La investigación es descriptiva - exploratoria porque implica observar y describir eventos con el objetivo de dirigir la adquisición de nuevos conocimientos de manera sistemática y metódica con el único propósito de ampliar los conocimientos; exploratoria porque tiene como objetivo profundizar más en una investigación recientemente finalizada. El estudio se basa en la recolección de datos de campo a través de un formato PCI registrado, cuyos resultados se presentan en formato calculado y gráficos. (Maldonado, 2015)

## **3.2 Población y/o muestra de estudio**

### **3.2.1 Población**

La población para el estudio es todas las carpetas asfálticas de la ciudad del distrito capital de Tacna.

### **3.2.2 Muestra**

La muestra de estudio viene a ser la Av. Patricio Meléndez en toda su longitud, vía que permite conectar hacia la avenida Jorge Basadre Grohmann para ir al distrito de Alto de la Alianza y Ciudad Nueva. Para tomar las muestras de evaluación visual de las fallas presentes en el pavimento asfáltico en una longitud de 1.55 km, utilizando el método PCI

### **3.3 Operacionalización de variables**

#### **3.3.1 Variable dependiente**

##### **Proponer alternativas de mantenimiento**

- Definición conceptual:

Mejorar la condición funcional o capacidad de servicio actual del pavimento flexible.

- Definición operacional:

Índice de condición que varía en una escala de 0% a 100%, es decir de pésimo a muy bueno.

##### Indicadores

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Mantenimiento de emergencia
- Rehabilitación
- Reconstrucción

#### **3.3.2 Variable independiente**

##### **Análisis funcional del pavimento flexible**

Definición conceptual:

Visualización de los tipos de fallas que se encuentran en las diferentes

unidades de muestra.

▪ Definición operacional:

Índice de condición del pavimento, cuyo rango de calificación es de 0 a 100.

Indicadores

- Cálculo del índice de condición
- Parámetros de evaluación
- PCI
- Tipo de falla.
- Nivel de seguridad
- Densidad del pavimento
- Valor deducido

**Tabla 6**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES
Análisis funcional del pavimento flexible	Visualización de los tipos de fallas que se encuentran en las diferentes unidades de muestra	Parámetros de evaluación	Valor PCI
		Cálculo del índice de condición	Calculo del PCI Tipo de falla Nivel de severidad Densidad del pavimento Valor deducido
Proponer alternativas de mantenimiento	Mejorar la condición funcional o capacidad de servicio actual del pavimento flexible	Parámetros de evaluación	Mantenimiento rutinario Mantenimiento periódico Mantenimiento de emergencia Rehabilitación Reconstrucción
		Calificación	Calificación del estado funcional del pavimento

*Nota. En la tabla se muestra las dos variables con sus respectivas dimensiones y sus indicadores*

### **3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

El uso del método PCI para recopilar datos requiere obtener los tipos de fallas presentes en la inspección visual de la vía, de acuerdo a las unidades de muestra definidas para la Av. Patricio Meléndez y obtener el valor PCI en %. Los datos obtenidos serán procesados y calculados mediante hoja de cálculo EXCEL

#### **3.4.1 Técnicas**

El uso del método PCI, que consiste en determinar unidades de muestra en toda la longitud de la Av. Patricio Meléndez, distribuidos en una longitud de muestra igual a 40 m. en un ancho de calzada de 6.00 m. evaluación de las fallas presentes de acuerdo al método PCI.

#### **Evaluación de campo**

Se realizó la evaluación del PCI en campo utilizando la Metodología del Índice de Condición del Pavimento, para la recolección de datos en campo para la investigación fue desarrollado por los tesistas con apoyo de un personal técnico especialista en PCI, la evaluación del muestreo en campo se efectuó el día jueves 22 de febrero de 2024, el equipo de trabajo estuvo conformado por:

- Bach. Luis Brian Ramos Vilcapaza
- Bach. Gloria Maribel Choque Condori
- Evaluador PCI
- Asistente de campo

**Figura 11**

*Presencia de piel de cocodrilo*



Nota. En la figura se muestra las fallas presentes en la zona de evaluación

**Figura 12**

*Presencia de parchado de vías*



Nota. En la figura se muestra el parchado y grietas longitudinales

**Figura 13**

Presencia de huecos



Nota. En la figura se muestra los huecos presentes de severidad media

**Figura 14**

*Desgaste de agregados y perdida de finos*



Nota. En la figura se muestra la evaluación de la rugosidad

**Figura 15**

*Perdida de agregados y finos zona II.EE. Crnel. Bolognesi*



Nota. En la figura se muestra evaluación de la rugosidad

**Figura 16**

Evaluación de calzada derecha e izquierda, presencia de huecos



Nota. En la figura continua la evaluación del PCI en zona comercial



**Figura 17**

*Evaluación de huecos calzada derecha zona comercial*



Nota. En la figura se muestra evaluación de la rugosidad

**Figura 18**

Presencia de piel de cocodrilo



Nota. Evaluación de fallas en zona comercial, presencia de piel de cocodrilo

**Figura 19**

*Evaluación de parchado de vías en todo el tramo*



Nota. En la figura se muestra evaluación del parchado, reposición del pavimento por obra de saneamiento.

**Figura 20**

Presencia de grietas longitudinales y transversales



Nota. Evaluación de fallas en toda su calzada, tramo Av. Leguía – Av. San Martín

### **3.4.2 Materiales**

- Fichas de Observación.
- PC, impresora
- Odómetro manual
- Regla
- Conos de seguridad
- Plano de distribución.

### **3.4.3 Instrumentos**

- Guías de observación
- Formatos de campo PCI
- Cámara fotográfica.

### **3.5 Análisis de datos**

Para analizar la información obtenida en el informe determinado por el método PCI, se analizará el tipo de falla, severidad, densidad, valores deducidos para cada unidad de muestra determinada para la Av. Patricio Meléndez y se generarán cuadros, tablas y resúmenes. utilizando hojas de cálculo EXCEL, para obtener el valor promedio de PCI, y finalmente brindar una evaluación objetiva de los resultados del índice de condición de la vía estudiada y posibles planes de mantenimiento.

**Tabla 7**

*Datos de campo obtenidos por unidad de muestra según PCI*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	52.50	1.25	1.62	55.37	23.07	44.15
11	PA	H	4.20			4.20	1.75	24.50
19	DA	H	180.43			180.43	75.18	74.58
							<b>Total VD :</b>	<b>143.23</b>

*Nota.* En la tabla se muestra el formato PCI de toma de datos en una muestra, calculado la densidad y el valor deducido

**Tabla 8**

*Cálculo del valor PCI en una unidad de muestra.*

Nº	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	74.58	44.15	24.50	143.20	3	85.38
2	74.58	44.15	2.00	120.70	2	81.82
3	74.58	2.00	2.00	78.60	1	78.60
					<b>Máx. VDC</b>	<b>85.38</b>
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>					<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b>	
					<b>14.62</b>	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>					<b>MUYMALO</b>	

*Nota.* Hoja de cálculo para determinar el valor del PCI y su calificación por cada unidad de muestra

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Cálculo del PCI

- **Cálculo de la longitud de muestra.**

Utilizando un ancho de calzada de 6.00 m. de acuerdo a la metodología del PCI, se utiliza;

**Longitud de muestra = 40.00 m.**

- **Cálculo de cada muestra.**

Utilizando la siguiente ecuación:

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

Donde:

N : Dato mínimo de muestra.

N : Total de muestras.

e : Error admisible (e=5.0%).

$\sigma$  : Desviación estándar (10) para pavimento flexible.

Calculamos valor del N (número total de muestras)

$$N = \frac{\text{Longitud total de la vía (m)}}{\text{longitud de la unidad de muestra (m)}}$$

**TRAMO: AV. A.B. LEGUIA HASTA AV. BOLOGNESI**

**Cálculo de muestra total**

$$N = 500\text{m}/40 \rightarrow N = 13$$

Se determina muestra mínima de unidades:

$$n = \frac{13 \cdot 10^2}{\frac{5^2}{4} \cdot (13-1) + 10^2} \quad n = 7.00$$

### **Cálculo del intervalo de las unidades de muestra.**

Utilizamos la siguiente ecuación:

$$I = N/n$$

Donde:

n: Dato mínimo de muestra.

N: Total de muestras.

I: Intervalo entre muestra.

Como resultado obtenemos:

$$I = 13/7 \rightarrow i = 2.0$$

Finalmente se determina un intervalo de evaluación entre muestras igual a 2,0 unidades en toda la calzada, determinándose las siguientes unidades de muestra: U-1, U-3, U-5, U-7, U-9, U-11, U-13.

### **TRAMO: AV. A.B. LEGUIA HASTA AV. JORGE BASADRE GROHMANN**

#### **Cálculo de muestra total**

$$N = 1400m/40 \rightarrow N = 35$$

Se determina muestra mínima de unidades:

$$n = \frac{35 \cdot 10^2}{\frac{5^2}{4} \cdot (35-1) + 10^2} \quad n = 11.20$$

**Cálculo del intervalo de las unidades de muestra.**

Utilizamos la siguiente ecuación:

$$I = N/n$$

Donde:

n: Dato mínimo de muestra.

N: Total de muestras.

i: Intervalo entre muestra.

Como resultado obtenemos:

$$I = 35/11 \rightarrow \mathbf{i = 3.0}$$

Finalmente se determina un intervalo de evaluación entre muestras igual a 3,0 unidades para la calzada derecha y para la calzada izquierda, determinándose las siguientes unidades de muestra: U-5, U-8, U-11, U-14, U-17, U-20, U-23, U-26, U-29, U-32 y U-35.

También se evaluaron muestras adicionales:

Calzada derecha: U-4A, U-9A, U-21A y U-31A

Calzada izquierda: U-4A, U-21A y U-31A

#### 4.1.1 Resultados de la densidad y valor deducido según el método PCI

Considerando dos tramos de evaluación que corresponde desde la Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann en dos calzadas derecho e izquierdo, considerando muestras U-5, U-8, U-11, U-14, U-17, U-20, U-23, U-26, U-29, U-32 y U-35 y otro tramo desde Av. A.B. Leguía hasta la Av. Bolognesi en una calzada total, con unidades de muestra U-1, U-3, U-5, U-7, U-9, U-11 y U-13, en muestra de 40 m. de longitud y 6.00 m. ancho., los cuales presentamos a continuación:

#### TRAMO DE EVALUACION: AV. A.B. LEGUÍA HASTA AV. BOLOGNESI, CALZADA TOTAL

**Tabla 9**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+000 – 0+040*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.89	3.24	0.81	6.94	2.89	24.18
11	PA	M	3.60	1.98	1.60	7.18	2.99	17.37
13	BA	H	1.00	2.80		3.80	1.58	60.82
19	DA	H	222.08			222.08	92.53	77.68
							<b>Total VD :</b>	<b>180.05</b>

Nota. En la muestra 1, se determina el máximo valor deducido igual a 180,05 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).



**Tabla 10**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+080 – 0+120*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	15.00	1.20			16.20	6.75	26.98
11	PA	L	4.40				4.40	1.83	4.05
11	PA	H	3.08				3.08	1.28	21.70
13	BA	H	1.00				1.00	0.42	37.08
19	DA	H	215.32				215.32	89.72	77.25
<b>Total VD :</b>									<b>167.06</b>

Nota. En la muestra 3, se determina el máximo valor deducido igual a 167,06 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 11**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.81				0.81	0.34	13.69
3	AB	H	11.76				11.76	4.90	19.25
10	GLT	H	5.10	2.80	1.20	3.75	12.85	5.35	23.59
19	DA	L	178.58				178.58	74.41	14.41
19	DA	H	36.00				36.00	15.00	48.75
<b>Total VD :</b>									<b>119.69</b>

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido igual a 119,69 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 12**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+240 – 0+280*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.81				0.81	0.34	13.69
10	GLT	H	6.00	12.00	6.00	24.00	48.00	20.00	49.60
13	BA	H	1.00	1.00			2.00	0.83	48.83
19	DA	L	189.19				189.19	78.83	14.72
<b>Total VD :</b>									<b>126.84</b>

Nota. En la muestra 7, se determina el máximo valor deducido igual a 126,84 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 13**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+320 – 0+360*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	M	0.81				0.81	0.34	7.84
3	AB	H	24.60				24.60	10.25	29.75
10	GLT	H	5.50	4.20	1.80	0.90	12.40	5.17	23.07
19	DA	L	202.19				202.19	84.25	15.01
<b>Total VD :</b>									<b>75.67</b>

Nota. En la muestra 9, se determina el máximo valor deducido igual a 75,67 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 14**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
6	DE	M	0.81	0.81			1.62	0.68	8.10	
3	AB	L	14.40				14.40	6.00	5.70	
10	GLT	H	1.20	4.70	5.10	4.20	8.00	23.20	9.67	32.97
11	PA	M	0.16				0.16	0.07	0.00	
13	BA	H	1.00				1.00	0.42	37.08	
19	DA	L	199.62				199.62	83.18	14.96	
<b>Total VD :</b>								<b>98.81</b>		

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido igual a 98,81 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 15**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+480 – 0+520*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	PC	L	0.72				0.72	0.30	4.60
6	DE	H	0.81	0.81	0.81		2.43	1.01	17.05
10	GLT	H	6.20	2.80	1.20	1.50	11.70	4.88	22.29
11	PA	H	0.75				0.75	0.31	11.41
19	DA	L	224.40				224.40	93.50	15.48
<b>Total VD :</b>								<b>70.82</b>	

Nota. En la muestra 13, se determina el máximo valor deducido igual a 70,82 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**TRAMO DE EVALUACION: AV. A.B. LEGUÍA HASTA AV. JORGE  
BASADRE GROHMANN, CALZADA IZQUIERDO**

**Tabla 16**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.64						0.64	0.27	13.33
10	GLT	H	6.80	3.75	4.20	1.20	8.55		24.50	10.21	33.98
11	PA	M	2.88	3.00					5.88	2.45	15.70
19	DA	H	206.18						206.18	85.91	76.56
<b>Total VD :</b>										<b>139.57</b>	

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido igual a 139,57 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 17**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+280 – 0+320*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	4.50	4.20	4.20	5.10	1.25	6.80	26.05	10.85	35.01
11	PA	M	3.60						3.60	1.50	12.20
19	DA	H	214.55						214.55	89.40	77.19
<b>Total VD :</b>										<b>124.40</b>	

Nota. En la muestra 8, se determina el máximo valor deducido igual a 124,40 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 18**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	2.50	1.30	1.00	1.90	6.70	2.79	16.38
11	PA	H	4.80	4.20			9.00	3.75	33.80
19	DA	H	224.30				224.30	93.46	77.82
<b>Total VD :</b>									<b>128.00</b>

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido igual a 128,00 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 19**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+520 – 0+560*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00				208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00				32.00	13.33	46.50
<b>Total VD :</b>									<b>88.17</b>

Nota. En la muestra 14, se determina el máximo valor deducido igual a 88,17 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 20**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+640 – 0+680*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00	208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00	32.00	13.33	46.50
					<b>Total VD :</b>	<b>88.17</b>

Nota. En la muestra 17, se determina el máximo valor deducido igual a 88,17 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 21**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+760 – 0+800*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.89	2.89	1.20	17.76
19	DA	L	60.00	60.00	25.00	9.00
19	DA	H	177.11	177.11	73.80	74.32
					<b>Total VD :</b>	<b>101.08</b>

Nota. En la muestra 20, se determina el máximo valor deducido igual a 101,08 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 22**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+880 – 0+920*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	3.00			3.00	1.25	11.15
19	DA	H	237.00			237.00	98.75	78.61
<b>Total VD :</b>								<b>89.76</b>

Nota. En la muestra 23, se determina el máximo valor deducido igual a 89,76 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 23**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+000 – 1+040*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.56			2.56	1.07	17.25
11	PA	M	38.20	0.96	1.20	40.36	16.82	38.66
19	DA	M	197.08			197.08	82.12	41.08
<b>Total VD :</b>								<b>96.98</b>

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido igual a 96,98 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 24**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+120 – 1+160*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.89				2.89	1.20	17.76
11	PA	M	38.30				38.30	15.96	37.76
11	PA	H	4.80				4.80	2.00	26.00
19	DA	M	194.01				194.01	80.84	40.91
<b>Total VD :</b>								<b>122.42</b>	

Nota. En la muestra 29, se determina el máximo valor deducido igual a 122,42 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 25**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+240 – 1+280*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	PC	H	14.30				14.30	5.96	54.50
6	DE	H	2.89	1.44			4.33	1.80	19.98
11	PA	L	3.60	3.20	5.40	3.20	15.40	6.42	12.33
11	PA	H	35.30	3.00	4.50		42.80	17.83	64.61
19	DA	H	163.17				163.17	67.99	73.22
<b>Total VD :</b>								<b>224.63</b>	

Nota. En la muestra 32, se determina el máximo valor deducido igual a 224,63 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).



**Tabla 26**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+360 – 1+400*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	3.24	2.89					6.13	2.55	22.86
11	PA	H	42.00	6.60					48.60	20.25	68.28
19	DA	H	185.27						185.27	77.20	74.97
										<b>Total VD :</b>	<b>166.11</b>

Nota. En la muestra 35, se determina el máximo valor deducido igual a 166,11 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**MUESTRAS ADICIONALES: AV. A.B. LEGUÍA HASTA AV. JORGE BASADRE GROHMANN, CALZADA IZQUIERDO**

**Tabla 27**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+120 – 0+160*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	24.00	8.50	1.20	3.65	4.20	1.90	43.45	18.10	46.58
11	PA	H	3.00						3.00	1.25	21.50
13	BA	H	1.00						1.00	0.42	37.08
19	DA	H	192.55						192.55	80.23	75.54
										<b>Total VD :</b>	<b>180.70</b>

Nota. En la muestra 4-A, se determina el máximo valor deducido igual a 180,70 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 28**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+800 – 0+840*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	22.50						22.50	9.38	30.56
11	PA	H	4.80	3.60	4.20				12.60	5.25	38.95
19	DA	H	204.90						204.90	85.38	76.47
										<b>Total VD :</b>	<b>145.98</b>

Nota. En la muestra 21-A, se determina el máximo valor deducido igual a 145,98 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 29**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+200 – 1+240*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	3.84	1.80	4.40	4.50	3.54	4.07	22.15	9.23	49.61
19	DA	H	217.85						217.85	90.77	77.42
										<b>Total VD :</b>	<b>127.03</b>

Nota. En la muestra 31-A, se determina el máximo valor deducido igual a 127,03 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**TRAMO DE EVALUACION: AV. A.B. LEGUÍA HASTA AV. JORGE  
BASADRE GROHMANN, CALZADA DERECHA**

**Tabla 30**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+160 – 0+200*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	5.80	3.45	1.90	1.15	12.30	5.13	22.95
11	PA	M	3.60				3.60	1.50	12.20
11	PA	H	0.75	5.50			6.25	2.60	28.90
13	BA	H	1.00				1.00	0.42	37.08
19	DA	H	216.85				216.85	90.35	77.35
<b>Total VD :</b>									<b>178.49</b>

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido igual a 178,49 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 31**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+280 – 0+320*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	3.00	1.50	2.65		7.15	2.98	17.03
11	PA	L	3.24				3.24	1.35	3.04
11	PA	M	2.25	2.80			5.05	2.10	14.62
11	PA	H	1.60	2.80			4.40	1.83	25.00
19	DA	H	220.16				220.16	91.73	77.56
<b>Total VD :</b>									<b>137.25</b>

Nota. En la muestra 8, se determina el máximo valor deducido igual a 137,25 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 32**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+400 – 0+440*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	1.69	2.89					4.58	1.91	20.36
10	GLT	H	1.25	2.50					3.75	1.56	11.09
11	PA	M	1.65						1.65	0.69	8.11
11	PA	H	5.40	5.70	3.15				14.25	5.94	41.01
13	BA	H	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	6.00	13.00	5.42	90.02
19	DA	H	202.77						202.77	84.49	76.31
<b>Total VD :</b>										<b>246.90</b>	

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido igual a 246,90 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 33**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+520 – 0+560*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00						208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00						32.00	13.33	46.50
<b>Total VD :</b>										<b>88.17</b>	

Nota. En la muestra 14, se determina el máximo valor deducido igual a 88,17 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 34**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+640 – 0+680*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00			208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00			32.00	13.33	46.50
<b>Total VD :</b>								<b>88.17</b>

Nota. En la muestra 17, se determina el máximo valor deducido igual a 88,17 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 35**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+760 – 0+800*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	M	2.89			2.89	1.20	9.45
11	PA	M	4.70	6.25		10.95	4.56	21.39
13	BA	H	1.00	1.00	1.00	3.00	1.25	55.95
19	DA	L	60.00			60.00	25.00	9.00
19	DA	H	163.16			163.16	67.98	73.22
<b>Total VD :</b>								<b>169.01</b>

Nota. En la muestra 20, se determina el máximo valor deducido igual a 169,01 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 36**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+880 – 0+920*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	3.00	3.00	1.25	11.15
19	DA	H	237.00	237.00	98.75	78.61
<b>Total VD :</b>						<b>89.76</b>

Nota. En la muestra 23, se determina el máximo valor deducido igual a 89,76 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 37**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+000 – 1+040*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	H	240.00	240.00	100.00	78.80
<b>Total VD :</b>						<b>78.80</b>

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido igual a 78,80 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 38**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva I+120 – I+160*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	5.40	4.50			9.90	4.13	35.23
13	BA	H	3.00	2.00	1.00	2.00	8.00	3.33	78.13
19	DA	H	221.10				221.10	92.13	77.62
<b>Total VD :</b>								<b>190.98</b>	

Nota. En la muestra 29, se determina el máximo valor deducido igual a 190,98 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 39**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva I+240 – I+280*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	3.24				3.24	1.35	18.30
11	PA	M	3.60	4.25	1.62	3.20	12.67	5.28	23.01
11	PA	H	36.00				36.00	15.00	60.05
13	BA	H	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	2.50	71.45
19	DA	H	182.09				182.09	75.87	74.72
<b>Total VD :</b>								<b>247.52</b>	

Nota. En la muestra 32, se determina el máximo valor deducido igual a 247,52 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 40**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 1+360 – 1+400*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	52.50	1.25	1.62			55.37	23.07	44.15
11	PA	H	4.20					4.20	1.75	24.50
19	DA	H	180.43					180.43	75.18	74.58
									<b>Total VD :</b>	<b>143.23</b>

Nota. En la muestra 35, se determina el máximo valor deducido igual a 143,23 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**MUESTRAS ADICIONALES: AV. A.B. LEGUÍA HASTA AV. JORGE BASADRE GROHMANN, CALZADA DERECHA**

**Tabla 41**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+120 – 0+160*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.90						0.90	0.38	13.88
10	GLT	H	3.00	1.20	1.30	1.80	2.30	3.25	12.85	5.35	23.59
11	PA	M	24.00						24.00	10.00	31.50
11	PA	H	3.00						3.00	1.25	21.50
13	BA	H	1.00	2.80					3.80	1.58	60.82
19	DA	H	195.45						195.45	81.44	75.76
									<b>Total VD :</b>	<b>227.04</b>	

Nota. En la muestra 4-A, se determina el máximo valor deducido igual a 227,04 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).



**Tabla 42**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+320 – 0+360*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	3.25	2.80	4.95	3.30	1.30	2.90	18.50	7.71	28.99
11	PA	H	32.00	32.00					64.00	26.67	72.83
13	BA	H	1.00	1.00					2.00	0.83	48.83
19	DA	H	155.50						155.50	64.79	72.61
<b>Total VD :</b>										<b>223.26</b>	

Nota. En la muestra 9-A, se determina el máximo valor deducido igual a 223,26 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 43**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva 0+800 – 0+840*

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	L	4.80	3.00			7.80	3.25	6.95
11	PA	M	4.80	3.30	4.80	3.60	16.50	6.88	26.26
11	PA	H	3.30	3.90	2.20		9.40	3.92	34.47
19	DA	H	206.30				206.30	85.96	76.57
<b>Total VD :</b>								<b>144.25</b>	

Nota. En la muestra 21-A, se determina el máximo valor deducido igual a 144,25 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

**Tabla 44**

*Cálculo de la densidad y valor deducido en la progresiva I+200 – I+240*

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	48.00	6.50	1.20			55.70	23.21	70.38
13	BA	H	2.00	4.00	2.00	1.00	4.00	13.00	5.42	90.02
19	DA	H	171.30					171.30	71.38	73.86
<b>Total VD :</b>									<b>234.26</b>	

Nota. En la muestra 31-A, se determina el máximo valor deducido igual a 234,26 para obtener el número máximo admisible de valores deducidos (m).

#### ***4.1.2 Resultados del Valor PCI obtenido con el método PCI, Av. Patricio Meléndez***

En la determinación del valor PCI, se utilizaron la hoja de registro de las fallas presentes, su severidad, cálculo de la densidad, cálculo del valor deducido para cada unidad de muestra desde U-1, U-3, U-5, U-7, U-9, U-11 y U-13, tramo que corresponde desde la Av. A.B. Leguía hasta Av. Bolognesi en la calzada completa, y el tramo evaluado hacia la Av. Jorge Basadre Grohmann considerando unidades de muestra desde U-5, U-8, U-11, U-14, U-17, U-20, U-23, U-26, U-29, U-32, y U-35 en calzada derecha e izquierda, también se registraron muestras adicionales como U-4, U-9, U-21 y U-31, considerando un ancho de la vía de 6,00 m. en carriles de 3,00 m. y área de evaluación por unidad de muestra igual a 240,00 m<sup>2</sup>.

**Tabla 45***PCI y calificación en la unidad de muestra U-1*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.68	60.82	24.18	0.87	163.50	3	94.05
2	77.68	60.82	2.00	0.87	141.40	2	91.43
3	77.68	2.00	2.00	0.87	82.50	1	82.50
						Máx. VDC	94.05
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 5.95
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 1, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 94,05 para determinar el valor PCI igual a 5,95, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 46***PCI y calificación en la unidad de muestra U-3*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.25	37.08	26.98	1.95	143.30	3	85.42
2	77.25	37.08	2.00	1.95	118.30	2	80.57
3	77.25	2.00	2.00	1.95	83.20	1	83.20
						Máx. VDC	85.42
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 14.58
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MUY MALO

Nota. En la muestra 3, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 85,42 para determinar el valor PCI igual a 14,58, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 47***PCI y calificación en la unidad de muestra U-5*

Nº	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	48.75	23.59	19.25	14.41	13.69	119.70	5	62.35	
2	48.75	23.59	19.25	14.41	2.00	108.00	4	62.26	
3	48.75	23.59	19.25	2.00	2.00	95.60	3	60.36	
4	48.75	23.59	2.00	2.00	2.00	78.30	2	56.81	
5	48.75	2.00	2.00	2.00	2.00	56.80	1	56.80	
							Máx. VDC	62.35	
							ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC)	37.65
							CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO	

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 62,35 para determinar el valor PCI igual a 37,65, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 48***PCI y calificación en la unidad de muestra U-7*

Nº	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	49.60	48.83	14.72	13.69		126.80	4	71.84	
2	49.60	48.83	14.72	2.00		115.20	3	71.20	
3	49.60	48.83	2.00	2.00		102.40	2	72.05	
4	49.60	2.00	2.00	2.00		55.60	1	55.60	
							Máx. VDC	72.05	
							ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC)	27.95
							CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO	

Nota. En la muestra 7, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 72,05 para determinar el valor PCI igual a 27,95, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 49***PCI y calificación en la unidad de muestra U-9*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	29.75	23.07	15.01	7.84		75.70	4	42.72
2	29.75	23.07	15.01	2.00		69.80	3	44.37
3	29.75	23.07	2.00	2.00		56.80	2	41.76
4	29.75	2.00	2.00	2.00		35.80	1	35.80
							Máx. VDC	44.37
							ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 55.63
							CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	BUENO

Nota. En la muestra 9, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 44,37 para determinar el valor PCI igual a 55,63, obteniendo una calificación del pavimento como BUENO.

**Tabla 50***PCI y calificación en la unidad de muestra U-11*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	37.08	32.97	14.96	8.10	5.70	98.80	5	51.28
2	37.08	32.97	14.96	8.10	2.00	95.10	4	54.36
3	37.08	32.97	14.96	2.00	2.00	89.00	3	56.38
4	37.08	32.97	2.00	2.00	2.00	76.10	2	55.27
5	37.08	2.00	2.00	2.00	2.00	45.10	1	45.10
							Máx. VDC	56.38
							ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 43.62
							CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	REGULAR

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 56,38 para determinar el valor PCI igual a 43,62, obteniendo una calificación del pavimento como REGULAR.

**Tabla 51***PCI y calificación en la unidad de muestra U-13*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	22.29	17.05	15.48	11.41	4.60	70.80	5	35.48
2	22.29	17.05	15.48	11.41	2.00	68.20	4	38.22
3	22.29	17.05	15.48	2.00	2.00	58.80	3	37.16
4	22.29	17.05	2.00	2.00	2.00	45.30	2	33.71
5	22.29	2.00	2.00	2.00	2.00	30.30	1	30.30
							<b>Máx. VDC</b>	<b>38.22</b>
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>							PCI = 100 - (Máx. VDC) <b>61.78</b>	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>							<b>BUENO</b>	

Nota. En la muestra 13, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 38,22 para determinar el valor PCI igual a 61,78, obteniendo una calificación del pavimento como BUENO.

**Tabla 52***PCI y calificación en la unidad de muestra U-5, calzada izquierda*

N°	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	76.56	33.98	15.70	2.00		128.20	4	72.56
2	76.56	33.98	15.70	2.00		128.20	3	77.64
3	76.56	33.98	2.00	2.00		114.50	2	78.48
4	76.56	2.00	2.00	2.00		82.60	1	82.60
							<b>Máx. VDC</b>	<b>82.60</b>
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>							PCI = 100 - (Máx. VDC) <b>17.40</b>	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>							<b>MUY MALO</b>	

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 82,60 para determinar el valor PCI igual a 17,40, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 53***PCI y calificación en la unidad de muestra U-8*

Nº	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.19	35.01	12.20	124.40	3	75.81
2	77.19	35.01	2.00	114.20	2	78.31
3	77.19	2.00	2.00	81.20	1	81.20
					Máx. VDC	81.20
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 18.80	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 8, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 81,20 para determinar el valor PCI igual a 18,80, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 54***PCI y calificación en la unidad de muestra U-11*

Nº	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.82	33.80	16.38	128.00	3	77.54
2	77.82	33.80	2.00	113.60	2	77.98
3	77.82	2.00	2.00	81.80	1	81.80
					Máx. VDC	81.80
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 18.20	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 81,80 para determinar el valor PCI igual a 18,20, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 55***PCI y calificación en la unidad de muestra U-14*

N°	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67	88.20	2	62.92
2	46.50	2.00	48.50	1	48.50
				Máx. VDC	62.92
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 37.08
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO

Nota. En la muestra 14, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 62,92 para determinar el valor PCI igual a 37,08, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 56***PCI y calificación en la unidad de muestra U-17*

N°	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67	88.20	2	62.92
2	46.50	2.00	48.50	1	48.50
				Máx. VDC	62.92
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 37.08
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO

Nota. En la muestra 17, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 62,92 para determinar el valor PCI igual a 37,08, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.



**Tabla 57***PCI y calificación en la unidad de muestra U-20*

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	74.32	17.76	9.00	101.10	3	63.61
2	74.32	17.76	2.00	94.10	2	66.79
3	74.32	2.00	2.00	78.30	1	78.30
					Máx. VDC	78.30
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 21.70	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 20, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 78,30 para determinar el valor PCI igual a 21,70, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 58***PCI y calificación en la unidad de muestra U-23*

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.61	11.15		89.80	2	63.88
2	78.61	2.00		80.60	1	80.60
					Máx. VDC	80.60
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 19.40	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 23, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 80,60 para determinar el valor PCI igual a 19,40, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 59***PCI y calificación en la unidad de muestra U-26*

Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	41.08	38.66	17.25		97.00	3	61.20
2	41.08	38.66	2.00		81.70	2	59.02
3	41.08	2.00	2.00		45.10	1	45.10
						Máx. VDC	61.20
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 38.80
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 61,20 para determinar el valor PCI igual a 38,80, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 60***PCI y calificación en la unidad de muestra U-29*

Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	40.91	37.76	26.00	17.76	122.40	4	69.55
2	40.91	37.76	26.00	2.00	106.70	3	66.69
3	40.91	37.76	2.00	2.00	82.70	2	59.62
4	40.91	2.00	2.00	2.00	46.90	1	46.90
						Máx. VDC	69.55
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 30.45
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO

Nota. En la muestra 29, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 69,55 para determinar el valor PCI igual a 30,45, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 61***PCI y calificación en la unidad de muestra U-32*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	73.22	64.61	54.50	9.19	201.50	4	98.00
2	73.22	64.61	54.50	2.00	194.30	3	100.00
3	73.22	64.61	2.00	2.00	141.80	2	91.60
4	73.22	2.00	2.00	2.00	79.20	1	79.20
						Máx. VDC	100.00
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 0.00
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 32, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 100,00 para determinar el valor PCI igual a 00,00, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 62***PCI y calificación en la unidad de muestra U-35*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	74.97	68.28	22.86		166.10	3	94.84
2	74.97	68.28	2.00		145.20	2	93.01
3	74.97	2.00	2.00		79.00	1	79.00
						Máx. VDC	94.84
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 5.16
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 35, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 94,84 para determinar el valor PCI igual a 5,16, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 63***PCI y calificación en la unidad de muestra U-5, en calzada derecha*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.35	37.08	28.90	1.84	145.20	3	86.24
2	77.35	37.08	2.00	1.84	118.30	2	80.57
3	77.35	2.00	2.00	1.84	83.20	1	83.20
						Máx. VDC	86.24
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 13.76
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MUY MALO

Nota. En la muestra 5, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 86,24 para determinar el valor PCI igual a 13,76, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 64***PCI y calificación en la unidad de muestra U-8*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.56	25.00	17.03	0.88	120.50	3	73.94
2	77.56	25.00	2.00	0.88	105.40	2	73.61
3	77.56	2.00	2.00	0.88	82.40	1	82.40
						Máx. VDC	82.40
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 17.60
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MUY MALO

Nota. En la muestra 8, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 82,40 para determinar el valor PCI igual a 17,60, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 65***PCI y calificación en la unidad de muestra U-11*

Nº	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	90.02	70.20	160.20	2	98.07
2	90.02	2.00	92.00	1	92.00
				Máx. VDC	98.07
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 1,93
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 11, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 98,07 para determinar el valor PCI igual a 1,93, obteniendo una calificación del pavimento como *FALLADO*.

**Tabla 66***PCI y calificación en la unidad de muestra U-14*

Nº	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67	88.20	2	62.92
2	46.50	2.00	48.50	1	48.50
				Máx. VDC	62.92
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 37,08
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MALO

Nota. En la muestra 14, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 62,92 para determinar el valor PCI igual a 37,08, obteniendo una calificación del pavimento como *MALO*.

**Tabla 67***PCI y calificación en la unidad de muestra U-17*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67			88.20	2	62.92
2	46.50	2.00			48.50	1	48.50
						<b>Máx. VDC</b>	<b>62.92</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b> <b>37.08</b>
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>MALO</b>

Nota. En la muestra 17, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 62,92 para determinar el valor PCI igual a 37,08, obteniendo una calificación del pavimento como MALO.

**Tabla 68***PCI y calificación en la unidad de muestra U-20*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	73.22	55.95	21.39	4.35	154.90	4	84.96
2	73.22	55.95	21.39	2.00	152.60	3	89.52
3	73.22	55.95	2.00	2.00	133.20	2	87.60
4	73.22	2.00	2.00	2.00	79.20	1	79.20
						<b>Máx. VDC</b>	<b>89.52</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b> <b>10.48</b>
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>MUY MALO</b>

Nota. En la muestra 20, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 89,52 para determinar el valor PCI igual a 10,48, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 69***PCI y calificación en la unidad de muestra U-23*

N°	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.61	11.15	89.80	2	63.88
2	78.61	2.00	80.60	1	80.60
				Máx. VDC	80.60
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 19.40
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MUY MALO

Nota. En la muestra 23, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 80,60 para determinar el valor PCI igual a 19,40, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 70***PCI y calificación en la unidad de muestra U-26*

N°	VALORES DEDUCIDOS		VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.80		78.80	1	78.80
				Máx. VDC	78.80
				ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 21.20
				CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	MUY MALO

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 78,80 para determinar el valor PCI igual a 21,20, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 71***PCI y calificación en la unidad de muestra U-29*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.13	77.62	35.23		191.00	3	100.00
2	78.13	77.62	2.00		157.80	2	97.34
3	78.13	2.00	2.00		82.10	1	82.10
						<b>Máx. VDC</b>	<b>100.00</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b> <b>0.00</b>
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>FALLADO</b>

Nota. En la muestra 29, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 100,00 para determinar el valor PCI igual a 0,00, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 72***PCI y calificación en la unidad de muestra U-32*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	74.72	71.45	60.05	7.36	213.60	4	98.00
2	74.72	71.45	60.05	2.00	208.20	3	100.00
3	74.72	71.45	2.00	2.00	150.20	2	95.06
4	74.72	2.00	2.00	2.00	80.70	1	80.70
						<b>Máx. VDC</b>	<b>100.00</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b> <b>0.00</b>
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>FALLADO</b>

Nota. En la muestra 32, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 100,00 para determinar el valor PCI igual a 0,00, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.



**Tabla 73***PCI y calificación en la unidad de muestra U-35*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	74.58	44.15	24.50		143.20	3	85.38	
2	74.58	44.15	2.00		120.70	2	81.82	
3	74.58	2.00	2.00		78.60	1	78.60	
							<b>Máx. VDC</b>	<b>85.38</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - (Máx. VDC) <b>14.62</b>	
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>MUY MALO</b>	

Nota. En la muestra 35, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 85,38 para determinar el valor PCI igual a 14,62, obteniendo una calificación del pavimento como *MUY MALO*.

**Tabla 74***PCI y calificación en la unidad de muestra U-4 ADICIONAL Calzada Derecha*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	75.76	60.82	31.50	5.43	173.50	4	92.12	
2	75.76	60.82	31.50	2.00	170.10	3	96.33	
3	75.76	60.82	2.00	2.00	140.60	2	91.10	
4	75.76	2.00	2.00	2.00	81.80	1	81.80	
							<b>Máx. VDC</b>	<b>96.33</b>
						<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>	PCI = 100 - (Máx. VDC) <b>3.67</b>	
						<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>	<b>FALLADO</b>	

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 96,33 para determinar el valor PCI igual a 3,67, obteniendo una calificación del pavimento como *FALLADO*.

**Tabla 75***PCI y calificación en la unidad de muestra U-9 ADICIONAL*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	72.83	72.61	48.83	14.20	208.50	4	98.00
2	72.83	72.61	48.83	2.00	196.30	3	100.00
3	72.83	72.61	2.00	2.00	149.40	2	94.75
4	72.83	2.00	2.00	2.00	78.80	1	78.80
<b>Máx. VDC</b>							<b>100.00</b>
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>						<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b>	
						<b>0.00</b>	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>						<b>FALLADO</b>	

Nota. En la muestra 26, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 100,00 para determinar el valor PCI igual a 0,00, obteniendo una calificación del pavimento como *FALLADO*.

**Tabla 76***PCI y calificación en la unidad de muestra U-21 ADICIONAL*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	76.57	34.47	26.26	1.04	138.30	3	83.15
2	76.57	34.47	2.00	1.04	114.10	2	78.26
3	76.57	2.00	2.00	1.04	81.60	1	81.60
<b>Máx. VDC</b>							<b>83.15</b>
<b>ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):</b>						<b>PCI = 100 - (Máx. VDC)</b>	
						<b>16.85</b>	
<b>CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:</b>						<b>MUY MALO</b>	

Nota. En la muestra 21 A, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 83,15 para determinar el valor PCI igual a 16,85, obteniendo una calificación del pavimento como *MUY MALO*.

**Tabla 77***PCI y calificación en la unidad de muestra U-31ADICIONAL*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	90.02	67.95			158.00	2	97.40
2	90.02	2.00			92.00	1	92.00
						Máx. VDC	97.40
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 2.60
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 31A, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 97,40 para determinar el valor PCI igual a 2,60, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 78***PCI y calificación en la unidad de muestra U-4 ADICIONAL Calzada Izquierda*

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	75.54	46.58	37.08	5.38	164.60	4	88.76
2	75.54	46.58	37.08	2.00	161.20	3	93.36
3	75.54	46.58	2.00	2.00	126.10	2	84.25
4	75.54	2.00	2.00	2.00	81.50	1	81.50
						Máx. VDC	93.36
						ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC) 6.64
						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO

Nota. En la muestra 4 A, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 93,36 para determinar el valor PCI igual a 6,64, obteniendo una calificación del pavimento como FALLADO.

**Tabla 79***PCI y calificación en la unidad de muestra U-21 ADICIONAL*

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	76.47	38.95	30.56	146.00	3	86.58
2	76.47	38.95	2.00	117.40	2	80.07
3	76.47	2.00	2.00	80.50	1	80.50
					Máx. VDC	86.58
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 13.42	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 21 A, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 86,58 para determinar el valor PCI igual a 13,42, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

**Tabla 80***PCI y calificación en la unidad de muestra U-31 ADICIONAL*

N°	VALORES DEDUCIDOS			VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.42	49.61		127.00	2	84.65
2	77.42	2.00		79.40	1	79.40
					Máx. VDC	84.65
ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):					PCI = 100 - (Máx. VDC) 15.35	
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:					MUY MALO	

Nota. En la muestra 31 A, se determina el máximo valor deducido corregido igual a 84,65 para determinar el valor PCI igual a 15,35, obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1 Análisis de los resultados del Índice de Condición del Pavimento

En la calzada total del tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Bolognesi, visualizamos los resultados obtenidos del PCI por cada unidad de muestra, por lo que es necesario obtener un valor ponderado de todo el tramo, cuyo valor es igual a 35,31%, el cual ayuda a calificar el estado del pavimento donde resulta una calificación MALO.

**Tabla 81**

*Resumen de resultados del PCI en la calzada total de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Bolognesi*

CALZADA	UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL (Km)	PROGRESIVA FINAL (Km)	LONGITUD DE LA MUESTRA (m)	VALOR PCI	CALIFICACIÓN
C A T L O Z T A A D L A	U-01	0+000.00	0+040.00	40.00	<b>5.95</b>	<b>FALLADO</b>
	U-03	0+080.00	0+120.00	40.00	<b>14.58</b>	<b>MUY MALO</b>
	U-05	0+160.00	0+200.00	40.00	<b>37.65</b>	<b>MALO</b>
	U-07	0+240.00	0+280.00	40.00	<b>27.95</b>	<b>MALO</b>
	U-09	0+320.00	0+360.00	40.00	<b>55.63</b>	<b>BUENO</b>
	U-11	0+400.00	0+440.00	40.00	<b>43.62</b>	<b>REGULAR</b>
	U-13	0+480.00	0+520.00	40.00	<b>61.78</b>	<b>BUENO</b>
	PONDERADO				<b>35.31</b>	<b>MALO</b>

Nota. En la tabla se puede visualizar los valores del PCI por tramo evaluado para determinar el valor PCI ponderado igual a 35,31% y una calificación del pavimento como MALO, resultados que nos permite realizar el análisis de la discusión para el comparativo con metodologías y resultados similares.

En la calzada derecho e izquierdo del tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann, visualizamos los resultados obtenidos del PCI por cada unidad de muestra, por lo que es necesario obtener un valor ponderado de todo el tramo, cuyo valor es igual a 13,08% y 19,96%, el cual ayuda a calificar el estado del pavimento donde resulta una calificación MUY MALO.

**Tabla 82**

*Resumen de resultados del PCI en la calzada derecho de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann*

CALZADA	UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL (Km)	PROGRESIVA FINAL (Km)	LONGITUD DE LA MUESTRA (m)	VALOR PCI	CALIFICACIÓN
	U-05	0+160.00	0+200.00	40.00	<b>13.76</b>	<b>MUY MALO</b>
	U-08	0+280.00	0+320.00	40.00	<b>17.60</b>	<b>MUY MALO</b>
	U-11	0+400.00	0+440.00	40.00	<b>1.93</b>	<b>FALLADO</b>
C D	U-14	0+520.00	0+560.00	40.00	<b>37.08</b>	<b>MALO</b>
A E	U-17	0+640.00	0+680.00	40.00	<b>37.08</b>	<b>MALO</b>
L R	U-20	0+760.00	0+800.00	40.00	<b>10.48</b>	<b>MUY MALO</b>
Z E	U-23	0+880.00	0+920.00	40.00	<b>19.40</b>	<b>MUY MALO</b>
A C	U-26	1+000.00	1+040.00	40.00	<b>21.20</b>	<b>MUY MALO</b>
D H	U-29	1+120.00	1+160.00	40.00	<b>0.00</b>	<b>FALLADO</b>
A O	U-32	1+240.00	1+280.00	40.00	<b>0.00</b>	<b>FALLADO</b>
	U-35	1+360.00	1+400.00	40.00	<b>14.62</b>	<b>MUY MALO</b>
	U-04ADIC	0+120.00	0+160.00	40.00	<b>3.67</b>	<b>FALLADO</b>
MUESTREO	U-09ADIC	0+320.00	0+360.00	40.00	<b>0.00</b>	<b>FALLADO</b>
ADICIONAL	U-21ADIC	0+800.00	0+840.00	40.00	<b>16.85</b>	<b>MUY MALO</b>
	U-31ADIC	1+200.00	1+240.00	40.00	<b>2.60</b>	<b>FALLADO</b>
				PONDERADO	<b>13.08</b>	<b>MUY MALO</b>

Nota. En la tabla se puede visualizar los valores del PCI por tramo y muestras adicionales, evaluado para determinar el valor PCI ponderado igual a 13,08% obteniendo una calificación del pavimento como MUY MALO, resultados que nos permite realizar el análisis de la discusión para el comparativo con metodologías y resultados similares.

**Tabla 83**

*Resumen de resultados del PCI en la calzada izquierdo de la Av. Patricio Meléndez, tramo Av. A.B. Leguía hasta la Av. Jorge Basadre Grohmann*

CALZADA	UNIDAD DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL (Km)	PROGRESIVA FINAL (Km)	LONGITUD DE LA MUESTRA (m)	VALOR PCI	CALIFICACIÓN	
I C Z A Q L U Z I A E D R A D O	U-05	0+160.00	0+200.00	40.00	<b>17.40</b>	<b>MUY MALO</b>	
	U-08	0+280.00	0+320.00	40.00	<b>18.80</b>	<b>MUY MALO</b>	
	U-11	0+400.00	0+440.00	40.00	<b>18.20</b>	<b>MUY MALO</b>	
	U-14	0+520.00	0+560.00	40.00	<b>37.08</b>	<b>MALO</b>	
	U-17	0+640.00	0+680.00	40.00	<b>37.08</b>	<b>MALO</b>	
	U-20	0+760.00	0+800.00	40.00	<b>21.70</b>	<b>MUY MALO</b>	
	U-23	0+880.00	0+920.00	40.00	<b>19.40</b>	<b>MUY MALO</b>	
	U-26	1+000.00	1+040.00	40.00	<b>38.80</b>	<b>MALO</b>	
	U-29	1+120.00	1+160.00	40.00	<b>30.45</b>	<b>MALO</b>	
	U-32	1+240.00	1+280.00	40.00	<b>0.00</b>	<b>FALLADO</b>	
	U-35	1+360.00	1+400.00	40.00	<b>5.16</b>	<b>FALLADO</b>	
	MUESTREO ADICIONAL	U-04ADIC	0+120.00	0+600.00	40.00	<b>6.64</b>	<b>FALLADO</b>
		U-21ADIC	0+800.00	0+840.00	40.00	<b>13.42</b>	<b>MUY MALO</b>
		U-31ADIC	1+200.00	1+240.00	40.00	<b>15.35</b>	<b>MUY MALO</b>
					PONDERADO	<b>19.96</b>	<b>MUY MALO</b>

Nota. En la tabla se puede visualizar los valores del PCI por tramo y muestras adicionales, evaluado para determinar el valor PCI ponderado igual a 19,96% y una calificación del pavimento como MUY MALO, resultados que nos permite realizar el análisis de la discusión para el comparativo con metodologías y resultados similares.

**Tabla 84***Resumen de resultados del PCI de la Av. Patricio Meléndez en toda su longitud*

TRAMO DE EVALUACIÓN	VALOR PCI
Calzada total, tramo de Av. A.B. Leguía hasta Av. Bolognesi	35.31 %
Calzada derecha, tramo Av. A.B. Leguía hasta Av. Jorge Basadre Grohmann	13.08 %
Calzada izquierda, tramo Av. A.B. Leguía hasta Av. Jorge Basadre Grohmann	19.96 %
<b>PONDERADO TOTAL AV. PATRICIO MELÉNDEZ</b>	<b>22.78 %</b>

Nota. En la tabla se puede visualizar los valores del PCI por tramo de evaluación, obteniendo un valor PCI ponderado de todo el tramo de investigación igual a 22,78%. Con ello se obtiene una calificación del estado del pavimento como MUY MALO, resultados que nos permite recomendar alternativas de intervención para la Av. Patricio Meléndez.

**Tabla 85***Alternativas de Intervención de acuerdo al PCI*

PCI	Estado	Intervención
0 – 30	Malo	Reconstrucción
31 – 70	Regular	Rehabilitación
71 -100	Bueno	Mantenimiento

Nota. (Shahin, 2005)



El resultado del PCI igual a 22,78%, califica el estado del pavimento como **MUY MALO**, cuyo valor hace necesario como alternativa de solución la reconstrucción o una rehabilitación de la Av. Patricio Meléndez, a nivel de la estructura del pavimento flexible, teniendo presente que se realizó un recapeo asfáltico en el mes de julio del 2012, la rehabilitación de la Av. Ayudara a cumplir con su vida útil.

Dichos resultados concuerdan con lo determinado por (Cárdenas Chambilla, 2022), donde se demuestra que el valor PCI en el pavimento flexible usando el método PCI, considerando las 14 unidades de muestreo se obtuvieron valor PCI promedio igual a 22,13%, y utilizando el Dron Phantom 4 Pro V2.0 un valor PCI promedio igual a 16,81%, en la calificación del estado funcional del pavimento asfáltico, ambas metodologías califican el estado del pavimento, como **MUY MALO**, determinándose el nivel de confiabilidad por los resultados obtenidos con el uso del Dron Phantom 4, lográndose reducir el tiempo de evaluación funcional en relación al método PCI.

De forma similar existe concordancia con los resultados encontrados por (Pérez Acosta, 2021), donde indican que de acuerdo con lo observado en campo en algunos tramos del segmento vial fue instalada una capa superficial de asfalto, capa que por efectos del tránsito y clima se ha venido desprendiendo, lo que ha generado algunos baches, por lo que se recomienda el retiro de las mismas y reemplazarlas

por materiales homogéneos en la totalidad del tramo. Se recomienda una pronta intervención del segmento vial ya que por el estado en que se encuentra actualmente aumenta las posibilidades de accidentalidad.

También existe concordancia con los resultados obtenidos por (Atahui Contreras, J. y Morales Huamán, G., 2020), quienes concluyen que los resultados obtenidos mediante el método del PCI, el estudio refleja que debido a sus años de uso y el exceso de carga admisible la avenida Malecón Checa del Distrito de San Juan Lurigancho se encuentra en mal estado, con un alto índice de deterioro, y con una gran variedad de fallas. Esto afecta a los usuarios que diariamente utilizan esta ruta para transportarse, provocando que los vehículos presenten problemas mecánicos e incomodidad al usuario. Donde el objetivo de la investigación tiene como finalidad determinar el estado de condición del pavimento flexible de la avenida Malecón checa para poder proponer el tratamiento necesario.

También existe concordancia con los resultados obtenidos por (Cueva Gil, L. y Tume Sánchez, L., 2021), donde concluyeron que aplicando la metodología del PCI en el pavimento flexible para las dos calzadas conformadas en la Avenida Las Casuarinas de la Urbanización Santa María del Pinar, lo cual, los resultados fueron en la calzada de este a oeste un valor PCI de 51.18% y en la calzada de oeste a este se obtuvo un PCI de 48.27%, siendo su clasificación según los resultados

“REGULAR”; por ello, el método de la intervención será de una REHABILITACIÓN.

De forma similar existe concordancia con los resultados encontrados por (García Shito, E. y Rivas Cano, E., 2019), quien concluye indicando que LA CARRETERA INDUSTRIAL CONACHE tiene un pavimento de estado malo, con un PCI ponderado igual a 34.53%. Finalmente, se han recomendado algunas técnicas de reparación, de acuerdo a las fallas detectadas, para restituir la carretera a su estado original.

Finalmente, en concordancia con los resultados encontrados por (Salinas Villegas, 2019), quien concluye indicando que en la evaluación funcional del pavimento se utilizó el método PCI (Pavement Condition Index), el cual está basado en una clasificación visual de las fallas de la capa de rodadura de los pavimentos para su respectiva valoración cuantitativamente de acuerdo al nivel de daño que tiene la misma.

## CONCLUSIONES

1. En la investigación se evaluó cómo el análisis funcional del pavimento flexible de acuerdo a los resultados obtenidos con la metodología del PCI, en dos tramos, uno en calzada completa y otro en calzada izquierda y derecha, es posible proponer alternativas de mantenimiento en la avenida Patricio Meléndez.
2. Se determinó el análisis funcional del pavimento flexible evaluando las fallas presentes en toda la longitud de la avenida Patricio Meléndez, considerando en el primer tramo una longitud de 0,5 km y en segundo tramo una longitud de 1,4 km, en calzada aproximada de 6,00 m de ancho, obteniendo una calificación del pavimento flexible como MUY MALO.
3. Con la metodología del PCI se determinó el valor del Índice de Condición del pavimento flexible de la avenida Patricio Meléndez con la finalidad de proponer alternativas de mantenimiento. El tramo analizado abarca una longitud de 0,5 km en el primer tramo en calzada completa y el segundo tramo una longitud de 1,4 km, calzada derecha y calzada izquierda. Los resultados revelaron que el PCI promedio del primer tramo es igual a 35,31%, mientras que el segundo tramo, en calzada izquierdo tenía un PCI promedio de 19,96%,

calzada derecha igual a 13,08%. En general, todo el tramo evaluado tuvo un ponderado total de 22,78%. Con base en estos datos se determinó que el estado del pavimento flexible a lo largo de la avenida Patricio Meléndez, obtuvo una calificación como MUY MALO.

4. El estado funcional del pavimento flexible de la avenida Patricio Meléndez, evaluado mediante la metodología del PCI, obteniendo un ponderado total igual a 22,78%, lo que permitió calificar la condición del pavimento como MUY MALO, por lo tanto, podemos proponer las alternativas de mantenimiento, la necesidad de una rehabilitación a nivel de la capa de rodadura en el primer tramo y para el segundo tramo una reconstrucción.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Tacna, considerar la evaluación de la investigación referente a la funcionalidad del pavimento flexible de la avenida Patricio Meléndez utilizando la metodología del PCI. Los datos obtenidos de estas evaluaciones pueden ser de gran ayuda a la hora de tomar decisiones sobre proyectos de mantenimiento, reparación y reconstrucción.
2. Se recomienda que el Instituto Vial Provincial de Tacna, de la Municipalidad Provincial de Tacna, utilice los valores PCI determinados en la evaluación funcional de la avenida Patricio Meléndez, para programar actividades de mantenimiento y/o proyectos de inversión para su rehabilitación o reconstrucción a nivel de la carpeta asfáltica, debido a la calificación del pavimento como MUY MALO.
3. Se recomienda que los funcionarios de la Gerencia de Ingeniería y Obras de la Municipalidad Provincial de Tacna y a la unidad de Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión preparen un proyecto a nivel de Pre-Inversión para ayudar a organizar el mantenimiento rutinario o periódico de las vías internas en la provincia de Tacna.

4. Se recomienda que los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil utilicen el método PCI para determinar el índice de condición del pavimento, el cual es de ayuda para evaluar el estado funcional de pavimentos flexibles y rígidos y hacer recomendaciones, mediante alternativas de mantenimiento para mejorar el tráfico de vehículos.

## REFERENCIAS

- Andrade, A. y Castillo, G. (2021). Efectos de la variabilidad de los datos iniciales en el índice de condición del pavimento y predicción de su deterioro. *Revista Digital Novassinergia*, 4(1), 102-114.  
doi:<https://doi.org/10.37135/ns.01.07.06>
- Atahui Contreras, J. y Morales Huamán, G. (2020). *Evaluación de la condición del pavimento flexible aplicando las metodologías VIZIR y PCI para proponer alternativas de mantenimientos - Av. Malecón Checa*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Bacilio Reyes, J. y Chavez Bocanegra, K. (2021). *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible mediante la norma del índice de condición de pavimento - PCI y propuesta de un nuevo diseño del pavimento flexible AASHTO 93, en la calle Puerto Argentino y la calle Los Aguanos de la urbanizació*. Tacna: Universidad Privada del Norte.
- Baque Solís, B. (2020). Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método PCI de la carretera Puerto-Aeropuerto (tramo II), Manta Provincia de Manbí. *Ciencias técnicas y aplicadas*, 6(2), 6203-228.  
doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1163>
- Calo, D. (2012). *Diseño de Pavimento Rígido*. San Salvador de Jujuy-Argentina: Instituto del Cemento Portland Argentino.



- Camacho, J. (2015). *Análisis del ciclo de vida de los pavimentos asfálticos. Life cycle analysis of asphalt pavements*. Nueva Granada-Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Carcial, P. (2015). *Planificación y gestión de la Infraestructura Vial. Modelación del comportamiento de Pavimentos/Pérdida de sercviabilidad*. España: 3ing Arquitectura, Ingeniería y Construcción.
- Cárdenas Chambilla, E. (2022). *Uso del drone Phantom 4 Pro v2.0 para optimizar la evaluación funcional del pavimento asfáltico en la carretera TA-605, Inclán Tacna -2022*. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. doi:Tacna
- Corros, M. (2015). *Manual de Evaluación de Pavimentos*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Cueva Gil, L. y Tume Sánchez, L. (2021). *Evaluación del pavimento flexible aplicando la metodología PCI, en la avenida Las Casuarinas de la urbanización Santa María del Pinar de la ciudad de Piura*. Tacna: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Delmar, S. (2004). *Conservación de pavimentos: Metodología y Estrategias*. USA: Pavement Preservation System, L.L.C. USA.
- Falcon Ayma, A. y Machaca Huanca, J. (2020). *Evaluación del estado de conservación y propuesta de diseño de la carpeta asfáltica para la carretera*

*Hopsicio - Los palos, Tramo: Los Palos - carretera Panamerica Sur, Tacna-2020. Universidad Privada de Tacna. doi:Tacna*

Flores de Vargas, S. y Mogrovejo Carrasco, D. (2023). Evaluación funcional del pavimento flexible en la Red Vial rural de Portoviejo, Ecuador. *Revista científica multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 7(13), 212-235. doi:<https://doi.org/10.46296/yc.v7i13.0363>

García Shito, E. y Rivas Cano, E. (2019). *Evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método del PCI en la carretera Industrial Conache, provincia de Trujillo, La Libertad 2019*. Puno: Universidad Privada Antenor Orrego.

Gomez, S. (2014). *Diseño estructural del pavimento flexible para el anill vial del óvalo Grau - Trujillo, La Libertad*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.

González Fernández, H.; Ruiz Caballero, P. y Guerrero Valverde, D. (2019). Propuesta de metodología para la evaluación de pavimentos mediante el índice de condición del pavimento - PCI. *Ciencia en su PC*, 1(4), 58-71. doi:181358738015

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Leguía, P. y Pacheco, H. (2016). *Evaluación superficial del pavimento flexible por el metodo Pavemente Condition Index (PCI) en las vias arteriales:*

- cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- Maldonado, J. (2015). *La metodología de la Investigación, fundamentos*. Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras, p. 38.
- Medina, R; Farro, D. (2018). *Evaluación superficial y de rugosidad del pavimento en la Av. Circunvalación Oeste, tramo: Ovalo Transportes - Ovalo Cuzco, distrito de Tacna, provincia de Tacna, Tacna -2017*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.
- Mora Guarnizo, J. y Serrano Palma, J. (2020). *Evaluación funcional de un pavimento flexible en la vía Espinal - Suarez mediante la aplicación del método PCI-2020*. Cajamarca: Universidad Piloto de Colombia. doi:Colombia
- Moreno, L; Parrales, G; Cobos, D; Cordero, M; Peralta, J; Ponce, F; Baque, B. (2018). *Mantenimiento y conservación de carreteras*. Manabí - Ecuador: Área de innovación y desarrollo, S.L. Primera Edición marzo 2018.
- Núñez Acosta, P. y Padilla Chavez, J. (2022). *Identificación de las fallas del asfalto y propuesta de alternativa para acondicionar la transitabilidad del camino vecinal San José de Sisa - Agua Blanca*. Universidad Nacional de San Martín.
- Oblitas Gastelo, B.; Medina Cardozo, C. y Paredes Asalde, C. (2021). Índice de regularidad internacional e índice de condición de pavimento para definir

niveles de serviciabilidad de pavimentos. *ITECKNE*, 18(2), 170-175.  
doi:<https://doi.org/10.15332/iteckne.v18i2.2616>

Paucara Rojas, M. (2018). *Evaluación del nivel de servicio en flujos vehiculares de las intersecciones de la Av. Jorge Basadre Grehmann, utilizando Synchro V.8 - Tacna, 2018*. Tacna: Universidad Privada de Tacna.

Pérez Acosta, D. (2021). *Diagnóstico de pavimento mediante el método PCI y análisis de la influencia del mal estado de la vía con relación al número de accidentes presentados en la Av. Victoria (carrera 4 Este) entre calle 37 Sur y calle 27A Sur*. Universidad Católica de Colombia.


Salinas Villegas, E. (2019). *Evaluación funcional y estructural del pavimento de la vía Manuelita Saenz desde la intersección con la Av. Quiz Quiz hasta la intersección con la Av. José Peralta*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. doi:Ecuador

Shahin, M. (2005). *Pavement Management for Airports Roads and Parking Lots*. USA: Springer Science + Business Media. LLC 2° Edición.

Vásquez, L. (2002). *Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras*. Manizales: INGEPAV.

## ANEXOS. - CALCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN – PCI

### TRAMO: AV. LEGUIA – AV. BOLOGNESI – CALZADA COMPLETA

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>TRAMO :</td> <td>N° 01</td> <td>CAJZADA</td> <td>Completa</td> </tr> <tr> <td>UNIDAD DE MUESTREO :</td> <td colspan="3">U - 1</td> </tr> </table>	TRAMO :	N° 01	CAJZADA	Completa	UNIDAD DE MUESTREO :	U - 1			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>ÁREA DE LA UNIDAD :</td> <td>240.00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>FECHA :</td> <td>22/02/2024</td> </tr> </table>	ÁREA DE LA UNIDAD :	240.00 m <sup>2</sup>	FECHA :	22/02/2024
TRAMO :	N° 01	CAJZADA	Completa										
UNIDAD DE MUESTREO :	U - 1												
ÁREA DE LA UNIDAD :	240.00 m <sup>2</sup>												
FECHA :	22/02/2024												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>PROGRESIVA INICIAL :</td> <td>Km 0+0.00</td> </tr> <tr> <td>PROGRESIVA FINAL :</td> <td>Km 0+40.00</td> </tr> <tr> <td>ANCHO DE LA VÍA :</td> <td>6.00 m</td> </tr> </table>	PROGRESIVA INICIAL :	Km 0+0.00	PROGRESIVA FINAL :	Km 0+40.00	ANCHO DE LA VÍA :	6.00 m	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>EVALUADOR :</td> <td>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</td> </tr> </table>	EVALUADOR :	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI				
PROGRESIVA INICIAL :	Km 0+0.00												
PROGRESIVA FINAL :	Km 0+40.00												
ANCHO DE LA VÍA :	6.00 m												
EVALUADOR :	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI												

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimiento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
6	DE	H	2.89	3.24	0.81						6.94	2.89	24.18
11	PA	M	3.60	1.98	1.60						7.18	2.99	17.37
13	BA	H	1.00	2.80							3.80	1.58	60.82
19	DA	H	222.08								222.08	92.53	77.68
<b>Total VD :</b>												<b>180.05</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.05**

Valor deducido más alto HDV : **77.68**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.68	60.82	24.18	0.87					163.50	3	94.05
2	77.68	60.82	2.00	0.87					141.40	2	91.43
3	77.68	2.00	2.00	0.87					82.50	1	82.50
<b>Máx. VDC</b>											<b>94.05</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):	PCI = 100 - (Máx. VDC)
	5.95
CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:	FALLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CALZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DEMUESTREO :</b>	U-3		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+80.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+120.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grietas de reflexión de junta	GJ	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Abuelamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	15.00	1.20					16.20	6.75	26.98
11	PA	L	4.40						4.40	1.83	4.05
11	PA	H	3.08						3.08	1.28	21.70
13	BA	H	1.00						1.00	0.42	37.08
19	DA	H	215.32						215.32	89.72	77.25
										<b>Total VD :</b>	<b>167.06</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.09

Valor deducido más alto HDV : 77.25

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	77.25	37.08	26.98	1.95			143.30	3	85.42	
2	77.25	37.08	2.00	1.95			118.30	2	80.57	
3	77.25	2.00	2.00	1.95			83.20	1	83.20	
									<b>Máx. VDC</b>	<b>85.42</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

14.58

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CALZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DEMUESTREO :</b>	U - 5		
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0-160.00		
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0-200.00		
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Abuelamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.81							0.81	0.34	13.69
3	AB	H	11.76							11.76	4.90	19.25
10	GLT	H	5.10	2.80	1.20	3.75				12.85	5.35	23.59
19	DA	L	178.58							178.58	74.41	14.41
19	DA	H	36.00							36.00	15.00	48.75
											<b>Total VD :</b>	<b>119.69</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 5.71

Valor deducido más alto HDV : 48.75

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	48.75	23.59	19.25	14.41	13.69			119.70	5	62.35	
2	48.75	23.59	19.25	14.41	2.00			108.00	4	62.26	
3	48.75	23.59	19.25	2.00	2.00			95.60	3	60.36	
4	48.75	23.59	2.00	2.00	2.00			78.30	2	56.81	
5	48.75	2.00	2.00	2.00	2.00			56.80	1	56.80	
										<b>Máx. VDC</b>	<b>62.35</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

37.65

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CAUZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-7		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+240.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+280.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.81						0.81	0.34	13.69
10	GLT	H	6.00	12.00	6.00	24.00			48.00	20.00	49.60
13	BA	H	1.00	1.00					2.00	0.83	48.83
19	DA	L	189.19						189.19	78.83	14.72
										<b>Total VD :</b>	<b>126.84</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **5.63**

Valor deducido más alto HDV : **49.60**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	49.60	48.83	14.72	13.69					126.80	4	71.84	
2	49.60	48.83	14.72	2.00					115.20	3	71.20	
3	49.60	48.83	2.00	2.00					102.40	2	72.05	
4	49.60	2.00	2.00	2.00					55.60	1	55.60	
											<b>Máx. VDC</b>	<b>72.05</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

27.95

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

MALO





**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CALZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DEMUESTREO :</b>	U-9		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+320.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+560.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Abuelamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	M	0.81							0.81	0.34	7.84
3	AB	H	24.60							24.60	10.25	29.75
10	GLT	H	5.50	4.20	1.80	0.90				12.40	5.17	23.07
19	DA	L	202.19							202.19	84.25	15.01
											<b>Total VD :</b>	<b>75.67</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 7.45

Valor deducido más alto HDV : 29.75

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	29.75	23.07	15.01	7.84				75.70	4	42.72	
2	29.75	23.07	15.01	2.00				69.80	3	44.37	
3	29.75	23.07	2.00	2.00				56.80	2	41.76	
4	29.75	2.00	2.00	2.00				35.80	1	35.80	
										<b>Mix. VDC</b>	<b>44.37</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

55.63

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

**BUENO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CALZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 11		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+400.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+440.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES								TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	M	0.81	0.81							1.62	0.68	8.10
3	AB	L	14.40								14.40	6.00	5.70
10	GLT	H	1.20	4.70	5.10	4.20	8.00				23.20	9.67	32.97
11	PA	M	0.16								0.16	0.07	0.00
13	BA	H	1.00								1.00	0.42	37.08
19	DA	L	199.62								199.62	83.18	14.96
												<b>Total VD :</b>	<b>98.81</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **6.78**

Valor deducido más alto HDV : **37.08**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	37.08	32.97	14.96	8.10	5.70						98.80	5	51.28
2	37.08	32.97	14.96	8.10	2.00						95.10	4	54.36
3	37.08	32.97	14.96	2.00	2.00						89.00	3	56.38
4	37.08	32.97	2.00	2.00	2.00						76.10	2	55.27
5	37.08	2.00	2.00	2.00	2.00						45.10	1	45.10
												<b>Máx. VDC</b>	<b>56.38</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

43.62

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

REGULAR



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 01	<b>CALZADA</b>	Completa
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 13		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+480.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+520.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carri y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES								TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
1	PC	L	0.72									0.72	0.30	4.60
6	DE	H	0.81	0.81	0.81							2.43	1.01	17.05
10	GLT	H	6.20	2.80	1.20	1.50						11.70	4.88	22.29
11	PA	H	0.75									0.75	0.31	11.41
19	DA	L	224.40									224.40	93.50	15.48
												<b>Total VD :</b>		<b>70.82</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **8.14**

Valor deducido más alto HDV : **22.29**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	22.29	17.05	15.48	11.41	4.60						70.80	5	35.48	
2	22.29	17.05	15.48	11.41	2.00						68.20	4	38.22	
3	22.29	17.05	15.48	2.00	2.00						58.80	3	37.16	
4	22.29	17.05	2.00	2.00	2.00						45.30	2	33.71	
5	22.29	2.00	2.00	2.00	2.00						30.30	1	30.30	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>38.22</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)


61.78

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

BUENO

## CALCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN – PCI

### TRAMO: AV. LEGUIA – AV. JORGE BASADRE GROHMANN - CALZADA IZQUIERDO

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CÁLCULO DEL PCI</b>	
<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
<b>TRAMO :</b>	N° 02 CALZADA IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U- 4 ADICIONAL
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+120.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+160.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m
<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carriil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
10	GLT	H	24.00	8.50	1.20	3.65	4.20	1.90			43.45	18.10	46.58
11	PA	H	3.00								3.00	1.25	21.50
13	BA	H	1.00								1.00	0.42	37.08
19	DA	H	192.55								192.55	80.23	75.54
											<b>Total VD :</b>	<b>180.70</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.25  
 Valor deducido más alto HDV : 75.54

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	75.54	46.58	37.08	5.38							164.60	4	88.76	
2	75.54	46.58	37.08	2.00							161.20	3	93.36	
3	75.54	46.58	2.00	2.00							126.10	2	84.25	
4	75.54	2.00	2.00	2.00							81.50	1	81.50	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>93.36</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
6.64

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

FALLADO
---------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DEMUESTRO :</b>	U-5		
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+160.00		
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+200.00		
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GJ	m
9	Desnivel Camil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES								TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.64								0.64	0.27	13.33
10	GLT	H	6.80	3.75	4.20	1.20	8.55				24.50	10.21	33.98
11	PA	M	2.88	3.00							5.88	2.45	15.70
19	DA	H	206.18								206.18	85.91	76.56
												<b>Total VD :</b>	<b>139.57</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.15**  
 Valor deducido más alto HDV : **76.56**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	76.56	33.98	15.70	2.00							128.20	4	72.56
2	76.56	33.98	15.70	2.00							128.20	3	77.64
3	76.56	33.98	2.00	2.00							114.50	2	78.48
4	76.56	2.00	2.00	2.00							82.60	1	82.60
												<b>Máx. VDC</b>	<b>82.60</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

**17.40**

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

**MUY MALO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 8		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+280.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+320.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	4.50	4.20	4.20	5.10	1.25	6.80		26.05	10.85	35.01
11	PA	M	3.60							3.60	1.50	12.20
19	DA	H	214.55							214.55	89.40	77.19
											<b>Total VD :</b>	<b>124.40</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.09**

Valor deducido más alto HDV : **77.19**

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	77.19	35.01	12.20							124.40	3	75.81
2	77.19	35.01	2.00							114.20	2	78.31
3	77.19	2.00	2.00							81.20	1	81.20
											<b>Máx. VDC</b>	<b>81.20</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

**18.80**

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

**MUY MALO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	EZQUERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 11		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+400.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+440.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
10	GLT	H	2.50	1.30	1.00	1.90					6.70	2.79	16.38
11	PA	H	4.80	4.20							9.00	3.75	33.80
19	DA	H	224.30								224.30	93.46	77.82
												<b>Total VD :</b>	<b>128.00</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.04

Valor deducido más alto HDV : 77.82

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	77.82	33.80	16.38							128.00	3	77.54	
2	77.82	33.80	2.00							113.60	2	77.98	
3	77.82	2.00	2.00							81.80	1	81.80	
												<b>Máx. VDC</b>	<b>81.80</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

18.20

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	EZQUERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 14		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+520.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+560.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berna	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00							208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00							32.00	13.33	46.50
											<b>Total VD :</b>	<b>88.17</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **5.91**  
 Valor deducido más alto HDV : **46.50**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	46.50	41.67									88.20	2	62.92	
2	46.50	2.00									48.50	1	48.50	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>62.92</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

37.08

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MALO





**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	EZQUERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 17		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+640.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+680.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berna	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00							208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00							32.00	13.33	46.50
											<b>Total VD :</b>	<b>88.17</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **5.91**  
 Valor deducido más alto HDV : **46.50**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	46.50	41.67									88.20	2	62.92	
2	46.50	2.00									48.50	1	48.50	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>62.92</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

37.08

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	EZQUERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 20		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+760.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+800.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.89							2.89	1.20	17.76
19	DA	L	60.00							60.00	25.00	9.00
19	DA	H	177.11							177.11	73.80	74.32
											<b>Total VD :</b>	<b>101.08</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.36

Valor deducido más alto HDV : 74.32

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	74.32	17.76	9.00					101.10	3	63.61	
2	74.32	17.76	2.00					94.10	2	66.79	
3	74.32	2.00	2.00					78.30	1	78.30	
										<b>Máx. VDC</b>	<b>78.30</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

21.70

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	<b>EZQUERDO</b>	<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 21			<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+800.00			<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+840.00				
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m				

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	22.50							22.50	9.38	30.56
11	PA	H	4.80	3.60	4.20					12.60	5.25	38.95
19	DA	H	204.90							204.90	85.38	76.47
											<b>Total VD :</b>	<b>145.98</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.16

Valor deducido más alto HDV : 76.47

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	76.47	38.95	30.56							146.00	3	86.58
2	76.47	38.95	2.00							117.40	2	80.07
3	76.47	2.00	2.00							80.50	1	80.50
											<b>Máx. VDC</b>	<b>86.58</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

13.42

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	Nº 02	<b>CALZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 23		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+880.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+920.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Exudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	3.00							3.00	1.25	11.15
19	DA	H	237.00							237.00	98.75	78.61
											<b>Total VD :</b>	<b>89.76</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 2.96

Valor deducido más alto HDV : 78.61

Nº	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.61	11.15									89.80	2	63.88
2	78.61	2.00									80.60	1	80.60
											<b>Máx. VDC</b>	<b>80.60</b>	

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

19.40

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-26		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+000.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+040.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocolón	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Camil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.56						2.56	1.07	17.25
11	PA	M	38.20	0.96	1.20				40.36	16.82	38.66
19	DA	M	197.08						197.08	82.12	41.08
										<b>Total VD :</b>	<b>96.98</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **6.41**  
 Valor deducido más alto HDV : **41.08**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	41.08	38.66	17.25						97.00	3	61.20	
2	41.08	38.66	2.00						81.70	2	59.02	
3	41.08	2.00	2.00						45.10	1	45.10	
											<b>Máx. VDC</b>	<b>61.20</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
<b>38.80</b>

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

<b>MALO</b>
-------------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	Nº 02	<b>CALZADA</b>	<b>IZQUIERDO</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-29		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+120.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+160.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulverización de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	<b>L</b>
Medio (Medium)	<b>M</b>
Alto (High)	<b>H</b>

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	2.89						2.89	1.20	17.76
11	PA	M	38.30						38.30	15.96	37.76
11	PA	H	4.80						4.80	2.00	26.00
19	DA	M	194.01						194.01	80.84	40.91
										<b>Total VD :</b>	<b>122.42</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **6.43**  
 Valor deducido más alto HDV : **40.91**

Nº	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	40.91	37.76	26.00	17.76					122.40	4	69.55	
2	40.91	37.76	26.00	2.00					106.70	3	66.69	
3	40.91	37.76	2.00	2.00					82.70	2	59.62	
4	40.91	2.00	2.00	2.00					46.90	1	46.90	
											<b>Máx. VDC</b>	<b>69.55</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
<b>30.45</b>

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

<b>MALO</b>
-------------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	<b>EZQUIERDO</b>	<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-31			<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+200.00			<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+240.00				
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m				

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	3.84	1.80	4.40	4.50	3.54	4.07		22.15	9.23	49.61
19	DA	H	217.85							217.85	90.77	77.42
											<b>Total VD :</b>	<b>127.03</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.07**  
 Valor deducido más alto HDV : **77.42**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	77.42	49.61									127.00	2	84.65	
2	77.42	2.00									79.40	1	79.40	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>84.65</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

15.35

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 32		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+240.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+280.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agritamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
1	PC	H	14.30							14.30	5.96	54.50
6	DE	H	2.89	1.44						4.33	1.80	19.98
11	PA	L	3.60	3.20	5.40	3.20				15.40	6.42	12.33
11	PA	H	35.30	3.00	4.50					42.80	17.83	64.61
19	DA	H	163.17							163.17	67.99	73.22
											<b>Total VD :</b>	<b>224.63</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.46**

Valor deducido más alto HDV : **73.22**

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	73.22	64.61	54.50	9.19						201.50	4	98.00
2	73.22	64.61	54.50	2.00						194.30	3	100.00
3	73.22	64.61	2.00	2.00						141.80	2	91.60
4	73.22	2.00	2.00	2.00						79.20	1	79.20
											<b>Máx. VDC</b>	<b>100.00</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

**0.00**

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

**FALLADO**





**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	Nº 02	<b>CALZADA</b>	IZQUIERDO
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 35		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+360.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+400.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agritamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	CLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

Nº	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

Nº	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	3.24	2.89						6.13	2.55	22.86
11	PA	H	42.00	6.60						48.60	20.25	68.28
19	DA	H	185.27							185.27	77.20	74.97
											<b>Total VD :</b>	<b>166.11</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.30**  
 Valor deducido más alto HDV : **74.97**

Nº	VALORES DEDUCIDOS								VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	74.97	68.28	22.86						166.10	3	94.84	
2	74.97	68.28	2.00						145.20	2	93.01	
3	74.97	2.00	2.00						79.00	1	79.00	
											<b>Máx. VDC</b>	<b>94.84</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)


**5.16**

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

**FALLADO**

## CALCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN – PCI

### TRAMO: AV. LEGUIA – AV. JORGE BASADRE GROHMANN - CALZADA DERECHO

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	
 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL <b>CÁLCULO DEL PCI</b></p>	
<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
<b>TRAMO :</b>	N° 02 CALZADA DERECHA
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 4 ADICIONAL
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+120.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+160.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m
<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradicación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Media (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	0.90							0.90	0.38	13.88
10	GLT	H	3.00	1.20	1.30	1.80	2.30	3.25		12.85	5.35	23.59
11	PA	M	24.00							24.00	10.00	31.50
11	PA	H	3.00							3.00	1.25	21.50
13	BA	H	1.00	2.80						3.80	1.58	60.82
19	DA	H	195.45							195.45	81.44	75.76
<b>Total VD :</b>												<b>227.04</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.23**

Valor deducido más alto HDV : **75.76**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	75.76	60.82	31.50	5.43					173.50	4	92.12
2	75.76	60.82	31.50	2.00					170.10	3	96.33
3	75.76	60.82	2.00	2.00					140.60	2	91.10
4	75.76	2.00	2.00	2.00					81.80	1	81.80
<b>Máx. VDC</b>											<b>96.33</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
<b>3.67</b>

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

<b>FALLADO</b>
----------------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	DERECHA
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 5		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+160.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+200.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agritamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	GLT	H	5.80	3.45	1.90	1.15				12.30	5.13	22.95
11	PA	M	3.60							3.60	1.50	12.20
11	PA	H	0.75	5.50						6.25	2.60	28.90
13	BA	H	1.00							1.00	0.42	37.08
19	DA	H	216.85							216.85	90.35	77.35
											<b>Total VD :</b>	<b>178.49</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.08

Valor deducido más alto HDV : 77.35

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	77.35	37.08	28.90	1.84				145.20	3	86.24	
2	77.35	37.08	2.00	1.84				118.30	2	80.57	
3	77.35	2.00	2.00	1.84				83.20	1	83.20	
										<b>Máx. VDC</b>	<b>86.24</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

13.76

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	DERECHA
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 8		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+280.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+320.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Camil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
			1	2	3	4	5	6	7				
10	GLT	H	3.00	1.50	2.65						7.15	2.98	17.03
11	PA	L	3.24								3.24	1.35	3.04
11	PA	M	2.25	2.80							5.05	2.10	14.62
11	PA	H	1.60	2.80							4.40	1.83	25.00
19	DA	H	220.16								220.16	91.73	77.56
<b>Total VD :</b>												<b>137.25</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.06**

Valor deducido más alto HDV : **77.56**

N°	VALORES DEDUCIDOS							VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
	1	2	3	4	5	6	7				
1	77.56	25.00	17.03	0.88					120.50	3	73.94
2	77.56	25.00	2.00	0.88					105.40	2	73.61
3	77.56	2.00	2.00	0.88					82.40	1	82.40
										<b>Máx. VDC</b>	<b>82.40</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

17.60

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MUY MALO





**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

TRAMO :	N° 02	CAIZADA	DERECHA
UNIDAD DE MUESTREO :	U-11		

ÁREA DE LA UNIDAD :	240.00 m <sup>2</sup>
FECHA :	22/02/2024

PROGRESIVA INICIAL :	Km 0+400.00
PROGRESIVA FINAL :	Km 0+440.00
ANCHO DE LA VÍA :	6.00 m

EVALUADOR :	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
-------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	1.69	2.89					4.58	1.91	20.36
10	GLT	H	1.25	2.50					3.75	1.56	11.09
11	PA	M	1.65						1.65	0.69	8.11
11	PA	H	5.40	5.70	3.15				14.25	5.94	41.01
13	BA	H	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	6.00	13.00	5.42	90.02
19	DA	H	202.77						202.77	84.49	76.31
										<b>Total VD :</b>	<b>246.90</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **1.92**

Valor deducido más alto HDV : **90.02**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	90.02	70.20							160.20	2	98.07	
2	90.02	2.00							92.00	1	92.00	
											<b>Máx. VDC</b>	<b>98.07</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

1.93

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

FALLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	<b>DERECHA</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-14		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+520.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+560.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	<b>L</b>
Medio (Medium)	<b>M</b>
Alto (High)	<b>H</b>

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00							208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00							32.00	13.33	46.50
											<b>Total VD :</b>	<b>88.17</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **5.91**  
 Valor deducido más alto HDV : **46.50**

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67								88.20	2	62.92
2	46.50	2.00								48.50	1	48.50
											<b>Máx. VDC</b>	<b>62.92</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
37.08

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

MALO
------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

TRAMO :	N° 02	CALZADA	DERECHA
UNIDAD DE MUESTREO :	U-17		

ÁREA DE LA UNIDAD :	240.00 m <sup>2</sup>
FECHA :	22/02/2024

PROGRESIVA INICIAL :	Km 0+640.00
PROGRESIVA FINAL :	Km 0+680.00
ANCHO DE LA VÍA :	6.00 m

EVALUADOR :	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
-------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	M	208.00							208.00	86.67	41.67
19	DA	H	32.00							32.00	13.33	46.50
<b>Total VD :</b>											<b>88.17</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **5.91**  
 Valor deducido más alto HDV : **46.50**

N°	VALORES DEDUCIDOS									VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	46.50	41.67								88.20	2	62.92
2	46.50	2.00								48.50	1	48.50
<b>Máx. VDC</b>											<b>62.92</b>	

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
37.08

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

MALO
------





**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CALZADA</b>	DERECHA
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U - 20		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+760.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+800.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocolnido	PC	m <sup>2</sup>
2	Eradación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	M	2.89						2.89	1.20	9.45
11	PA	M	4.70	6.25					10.95	4.56	21.39
13	BA	H	1.00	1.00	1.00				3.00	1.25	55.95
19	DA	L	60.00						60.00	25.00	9.00
19	DA	H	163.16						163.16	67.98	73.22
<b>Total VD :</b>										<b>169.01</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **3.46**

Valor deducido más alto HDV : **73.22**

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	73.22	55.95	21.39	4.35					154.90	4	84.96
2	73.22	55.95	21.39	2.00					152.60	3	89.52
3	73.22	55.95	2.00	2.00					133.20	2	87.60
4	73.22	2.00	2.00	2.00					79.20	1	79.20
<b>Máx. VDC</b>											<b>89.52</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

**10.48**

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

**MUY MALO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	DERECHA	<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-21			<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+800.00			<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+840.00				
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m				

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocolón	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	L	4.80	3.00			7.80	3.25	6.95
11	PA	M	4.80	3.30	4.80	3.60	16.50	6.88	26.26
11	PA	H	3.30	3.90	2.20		9.40	3.92	34.47
19	DA	H	206.30				206.30	85.96	76.57
								<b>Total VD :</b>	<b>144.25</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.15

Valor deducido más alto HDV : 76.57

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	76.57	34.47	26.26	1.04			138.30	3	83.15	
2	76.57	34.47	2.00	1.04			114.10	2	78.26	
3	76.57	2.00	2.00	1.04			81.60	1	81.60	
									<b>Máx. VDC</b>	<b>83.15</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

16.85

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

MUY MALO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	<b>DERECHA</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U.-23		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 0+880.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 0+920.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	M	3.00							3.00	1.25	11.15
19	DA	H	237.00							237.00	98.75	78.61
											<b>Total VD :</b>	<b>89.76</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **2.96**  
 Valor deducido más alto HDV : **78.61**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	78.61	11.15									89.80	2	63.88	
2	78.61	2.00									80.60	1	80.60	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>80.60</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
<b>19.40</b>

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

<b>MUY MALO</b>
-----------------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	<b>DERECHA</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-26		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+000.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+040.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Camil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
19	DA	H	240.00							240.00	100.00	78.80
											<b>Total VD :</b>	<b>78.80</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : **2.95**  
 Valor deducido más alto HDV : **78.80**

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	78.80										78.80	1	78.80
											<b>Máx. VDC</b>	<b>78.80</b>	

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)
21.20

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCE

MUY MALO
----------



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAI ZADA</b>	<b>DERECHA</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-29		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+120.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+160.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocardrío	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES								TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	5.40	4.50							9.90	4.13	35.23
13	BA	H	3.00	2.00	1.00	2.00					8.00	3.33	78.13
19	DA	H	221.10								221.10	92.13	77.62
												<b>Total VD :</b>	<b>190.98</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.01  
 Valor deducido más alto HDV : 78.13

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	78.13	77.62	35.23								191.00	3	100.00	
2	78.13	77.62	2.00								157.80	2	97.34	
3	78.13	2.00	2.00								82.10	1	82.10	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>100.00</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)  
 0.00

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

FALLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	<b>DERECHA</b>	ADICIONAL	<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U-31				<b>FECHA :</b>	22/02/2024
<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+200.00			<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI	
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+240.00					
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m					

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Camil y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parcheo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	PA	H	48.00	6.50	1.20					55.70	23.21	70.38
13	BA	H	2.00	4.00	2.00	1.00	4.00			13.00	5.42	90.02
19	DA	H	171.30							171.30	71.38	73.86
											<b>Total VD :</b>	<b>234.26</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 1.92  
 Valor deducido más alto HDV : 90.02

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
1	90.02	67.95									158.00	2	97.40	
2	90.02	2.00									92.00	1	92.00	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>97.40</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

2.60

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

FALLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	DERECHA
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U.-32		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+240.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+280.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI
--------------------	----------------------------------

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocodrilo	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
6	DE	H	3.24						3.24	1.35	18.30
11	PA	M	3.60	4.25	1.62	3.20			12.67	5.28	23.01
11	PA	H	36.00						36.00	15.00	60.05
13	BA	H	2.00	1.00	1.00	2.00			6.00	2.50	71.45
19	DA	H	182.09						182.09	75.87	74.72
<b>Total VD :</b>											<b>247.52</b>

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.32

Valor deducido más alto HDV : 74.72

N°	VALORES DEDUCIDOS								VDT	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO
1	74.72	71.45	60.05	7.36					213.60	4	98.00
2	74.72	71.45	60.05	2.00					208.20	3	100.00
3	74.72	71.45	2.00	2.00					150.20	2	95.06
4	74.72	2.00	2.00	2.00					80.70	1	80.70
<b>Máx. VDC</b>											<b>100.00</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

0.00

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI:

FALLADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**  
**CÁLCULO DEL PCI**

<b>TESIS</b>	"ANÁLISIS FUNCIONAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE PARA PROPONER ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO EN LA AV. PATRICIO MELÉNDEZ, TACNA - 2023"
--------------	---

<b>TRAMO :</b>	N° 02	<b>CAIZADA</b>	<b>DERECHA</b>
<b>UNIDAD DE MUESTREO :</b>	U.-35		

<b>ÁREA DE LA UNIDAD :</b>	240.00 m <sup>2</sup>
<b>FECHA :</b>	22/02/2024

<b>PROGRESIVA INICIAL :</b>	Km 1+360.00
<b>PROGRESIVA FINAL :</b>	Km 1+400.00
<b>ANCHO DE LA VÍA :</b>	6.00 m

<b>EVALUADOR :</b>	<b>RAMOS VILCAPAZA - CHOQUE CONDORI</b>
--------------------	---

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
1	Piel de Cocolón	PC	m <sup>2</sup>
2	Eudación	EX	m <sup>2</sup>
3	Agrietamiento en bloque	AB	m <sup>2</sup>
4	Abultamiento y Hundimiento	AH	m <sup>2</sup>
5	Corrugación	CO	m <sup>2</sup>
6	Depresión	DE	m <sup>2</sup>
7	Grietas de borde	GB	m
8	Grieta de reflexión de junta	GI	m
9	Desnivel Carril y Berma	DCB	m
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m
11	Parqueo	PA	m <sup>2</sup>
12	Pulimento de Agregados	PUA	m <sup>2</sup>

N°	Tipo de Falla	Código	Unidad
13	Baches o Huecos	BA	und
14	Cruce de vía férrea	CVF	m <sup>2</sup>
15	Ahuellamiento	AH	m <sup>2</sup>
16	Desplazamiento	DES	m <sup>2</sup>
17	Grieta Parabólica	GP	m <sup>2</sup>
18	Hinchamiento	HI	m <sup>2</sup>
19	Desprendimiento de Agregados	DA	m <sup>2</sup>

Severidad	Código
Bajo (Low)	L
Medio (Medium)	M
Alto (High)	H

N°	FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES							TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
			1	2	3	4	5	6	7				
11	PA	M	52.50	1.25	1.62						55.37	23.07	44.15
11	PA	H	4.20								4.20	1.75	24.50
19	DA	H	180.43								180.43	75.18	74.58
											<b>Total VD :</b>	<b>143.23</b>	

Número Máximo Admisible de V.D. (m) : 3.33

Valor deducido más alto HDV : 74.58

N°	VALORES DEDUCIDOS										VDI	q	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	74.58	44.15	24.50								143.20	3	85.38	
2	74.58	44.15	2.00								120.70	2	81.82	
3	74.58	2.00	2.00								78.60	1	78.60	
													<b>Máx. VDC</b>	<b>85.38</b>

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI):

PCI = 100 - (Máx. VDC)

14.62

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PCI

MUY MALO