



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación del pavimento rígido aplicando el método PCI en el Jirón
Augusto B. Leguía, Distrito Independencia, Huaraz, 2018”**

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

AUTORES:

Espinoza Lázaro, Dario José
Liñan Vasquez, Macedonio Teodoro

ASESOR:

Ing. Ramirez Rondan Raul Neil

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

HUARAZ – PERÚ

2018

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) ESPINOZA LAZARO, DARIO JOSE cuyo título es:

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO EL MÉTODO PCI EN EL JIRÓN AUGUSTO B. LEGUIA, INDEPENDENCIA, HUARAZ 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *15* (Número).....
..... *QUINCE* (Letras).

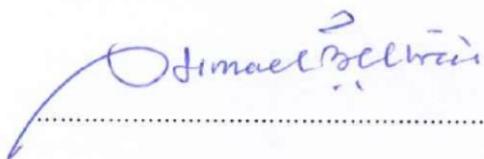
Huaraz, 16 de diciembre Del 2018



gtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY



Ing. RAMIREZ RONDAN, RAUL



Ing. BELTRAN CRUZADO, ABIMAEI ANTONIO

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) LIÑÁN VÁSQUEZ, MACEDONIO TEODORO cuyo título es:

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO EL MÉTODO PCI EN EL JIRÓN AUGUSTO B. LEGUIA, INDEPENDENCIA, HUARAZ 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: *15* (Número).....
..... *QUINCE* (Letras).

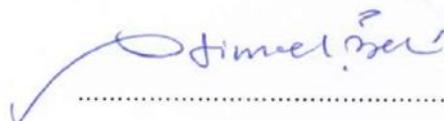
Huaraz, 16 de diciembre Del 2018



Ing. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY



Ing. RAMIREZ RONDAN, RAUL



Ing. BELTRAN CRUZADO, ABIMAEEL ANTONIO

DEDICATORIA

A nuestra familia, porque siempre han estado a mi lado, apoyándome en mis decisiones y dándome animo a cumplir con mis metas.

A nuestros compañeros de la Universidad, que, sin sus ganas contagiosas de superación y trabajo en equipo, no se hubiese logrado esta meta anhelada para obtener los mejores resultados.

AGRADECIMIENTO

A ese ser supremo, que nos da la fuerza para alcanzar, nunca me ha dejado solo, me ha permitido tener las ganas de aprovechar las oportunidades, que la vida me ha puesto en el camino a ti te agradezco mi DIOS.

A la Universidad Cesar Vallejo,
Centro Académico Huaraz, por sus
enseñanzas impartidas.

Al Dr. Fernando Vega Huincho por su
paciencia años de conocimiento y darme
excelentes orientaciones para el éxito de mi
formación profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

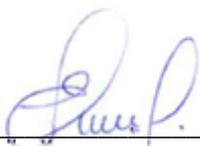
Espinoza Lázaro, Darío José y Liñán Vásquez Macedonio Teodoro, estudiantes de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada “Evaluación del Pavimento Rígido Aplicando el método PCI en el Jirón Augusto B. Leguía, distrito Independencia, Huaraz, 2018”

Declaramos bajo juramento que:

- 1) La tesis es de nuestra autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

En tal sentido se asume la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por cual nos sometemos a lo dispuesto en la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Huaraz, diciembre del 2018



Liñán Vásquez, Macedonio Teodoro
DNI N° 40173142



Espinoza Lázaro, Darío José
DNI N° 31651808

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Cumpliendo con las disposiciones vigentes establecidas por el Reglamento de Grado y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, someto a vuestro criterio profesional la evaluación del presente trabajo de investigación titulado "Evaluación del pavimento rígido Aplicando el método PCI en el Jirón Augusto B. Leguía, distrito Independencia, Huaraz, 2018", con el objetivo de Evaluar y calificar objetivamente el pavimento rígido del mencionado jirón y Para la evaluación del pavimento rígido se seleccionó este jirón por ser de mayor tránsito, para determinar el grado de deterioro y severidad del pavimento, y en base al resultado de la evaluación se proponen actividades de mantenimiento y la estimación de los costos de las mismas.

En el primer capítulo se desarrolla la introducción, que abarca la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la presente tesis.

En el segundo capítulo se describe la metodológica de la investigación, es decir el diseño de la investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos que se empleó, así como métodos de análisis de datos y aspectos éticos.

En el tercer capítulo se expondrán los resultados obtenidos de la evaluación realizada en la propuesta de mejora dada por los tesistas.

En el cuarto capítulo, se discutirán los resultados.

En el quinto capítulo se expondrán las conclusiones.

En el sexto capítulo, se darán las recomendaciones para las futuras investigaciones.

En el capítulo séptimo se dará las referencias bibliográficas, los anexos donde contempla los instrumentos.

Con la convicción que se me otorgara el valor justo y mostrando apertura a sus observaciones, agradezco por anticipado las sugerencias apreciaciones que se brinde a la presente investigación.

Los autores

INDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	vi
PRESENTACIÓN	vii
INDICE.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad Problemática.....	15
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teorías relacionadas al tema	22
1.3.1 Pavimento.....	22
1.3.2 Materiales para elaborar una estructura de pavimento rígido.....	27
1.3.3 Materiales diseño de pavimentos	31
1.3.4 Tipos de evaluación de pavimentos.....	35
1.3.5 Método del PCI Para Pavimento Rígido	38
1.3.5.1 Reseña Histórica.....	39
1.3.5.2 Significado y Uso	39
1.3.5.3 Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index).....	40
1.3.5.4 Tipos de fallas en un pavimento rígido	40
1.3.5.5 Procedimiento de Evaluación de la Condición del Pavimento.....	54
1.3.5.6 Determinación de las unidades de Muestreo para Evaluación	56
1.3.5.7 Procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento rígido	57
1.3.5.8 Cálculo del PCI para pavimentos rígidos	58
1.4 Formulación del Problema	60

1.5	Justificación del estudio	60
1.6	Hipótesis.....	60
1.7	Objetivos	60
1.7.1	Objetivo general	60
1.7.2	Objetivos específicos.....	60
II.	MÉTODO	62
2.1	Diseño de Investigación	62
2.1.1	Tipo de investigación	62
2.1.2	Nivel de investigación.....	62
2.1.3	Métodos de investigación.....	62
2.1.4	Diseño de investigación	63
2.2	Variables, Operacionalización	63
2.3	Población y Muestra.....	66
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	66
2.5	Métodos de análisis de datos	66
2.6	Aspectos éticos.....	66
III.	RESULTADOS	68
3.1.	Análisis cuantitativo de las variables	68
3.2.	Análisis y resultados de fallas del jirón agosto b. leguía.....	68
3.2.1.	Análisis y resultados por el método PCI	68
3.2.2.	Tramo de la cuadra 1	68
3.2.3.	Tramo de la cuadra 2.....	70
3.2.4.	Tramo de la cuadra 3.....	71
3.2.5.	Tramo de la cuadra 4 carril derecho.....	73
3.2.6.	Tramo de la cuadra 4 carril izquierdo	74
3.2.7.	Tramo de la cuadra 5 carril derecho.....	75
3.2.8.	Tramo de la cuadra 5 carril izquierdo	77

3.2.9.	Tramo de la cuadra 6.....	78
3.2.10.	Tramo de la cuadra 7.....	79
3.2.11.	Tramo de la cuadra 8.....	81
3.2.12.	Tramo de la cuadra 9.....	82
3.2.13.	Tramo de la cuadra 10.....	83
3.2.14.	Tramo de la cuadra 11.....	84
3.2.15.	Evaluación de todo el Tramo del Jirón Augusto B Leguía	86
3.2.16.	PCI de las unidades de muestreo.....	88
IV.	DISCUSIÓN.....	106
V.	CONCLUSIONES.....	109
VI.	RECOMENDACIONES	110
	REFERENCIAS	111
	ANEXO	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costo y Características de los Pavimentos	26
Tabla 2. Rangos de calificación del PCI.....	40
Tabla 3. Niveles de severidad para losa dividida	42
Tabla 4. Niveles de severidad para escala	43
Tabla 5. Niveles de severidad para punzonamiento	48
Tabla 6. Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.....	50
Tabla 7. Niveles de severidad descascaramiento de junta.....	51
Tabla 8. Operacionalización de Variables	64
Tabla 9. Matriz de consistencia	65
Tabla 10. Valor de daño del tramo de la cuadra	69
Tabla 11. Valor de daño del tramo de la cuadra 2	70
Tabla 12. Valor de daño del tramo de la cuadra 3	72
Tabla 13. Valor de daño del tramo de la cuadra 4 carril derecho	73
Tabla 14. Fallas encontradas en la cuadra 4 carril izquierdo.....	74
Tabla 15. Valor de daño del tramo de la cuadra 5 carril derecho.....	76
Tabla 16. Valor de daño del tramo de la cuadra 5 carril izquierdo	77
Tabla 17. Valor de daño del tramo de la cuadra 6.....	78
Tabla 18. Valor de daño del tramo de la cuadra 7	80
Tabla 19. Valor de daño del tramo de la cuadra 8	81
Tabla 20. Valor de daño del tramo de la cuadra 9	82
Tabla 21. Valor de daño del tramo de la cuadra 10	83
Tabla 22. Valor de daño del tramo de la cuadra 11	84
Tabla 23. Tipo y cantidad de daño de todo el Tramo del Jirón Augusto B Leguía.....	86
Tabla 24. PCI de las unidades de muestreo y su respectiva clasificación	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Perfil de un pavimento flexible.....	23
Figura 2. Sección típica de un pavimento rígido.....	24
Figura 3. fotografías de algunas fallas típicas	53
Figura 4. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto Hidráulico	55
Figura 5. Fallas encontradas en la cuadra 1.....	69
Figura 6. Fallas encontradas en la cuadra 2.....	70
Figura 7. Fallas encontradas en la cuadra 3.....	72
Figura 8. Fallas encontradas en la cuadra 4 carril derecho.....	73
Figura 9. Fallas encontradas en la cuadra 4 carril izquierdo	75
Figura 10. Fallas encontradas en la cuadra 5 carril derecho.....	76
Figura 11. Fallas encontradas en la cuadra 5 carril izquierdo	77
Figura 12. Fallas encontradas en la cuadra 6.....	79
Figura 13. Fallas encontradas en la cuadra 7.....	80
Figura 14. Fallas encontradas en la cuadra 8.....	81
Figura 15. Fallas encontradas en la cuadra 9.....	82
Figura 16. Fallas encontradas en la cuadra 10.....	83
Figura 17. Fallas encontradas en la cuadra 11.....	85
Figura 18. Fallas encontradas en todo el Tramo del Jirón Augusto B Leguía	86
Figura 19. Fallas encontradas en todo el Tramo del Jirón Augusto B Leguía	87
Figura 20. PCI de las unidades de muestreo.....	88

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de evaluar y calificar de manera objetiva el pavimento rígido del Jirón Augusto B. Leguía, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, en una longitud de 788.52 m. Para la evaluación del pavimento rígido se seleccionó este jirón por ser de mayor tránsito, para determinar el grado de deterioro y severidad del pavimento, en función a los daños existentes.

La presente investigación es no experimental, descriptivo, la evaluación del pavimento es superficial y se desarrolló en dos etapas, la primera etapa de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión de los mismos y se registra en formatos adecuados para tal fin; y la segunda de gabinete para la determinación de los valores del PCI del pavimento rígido.

La evaluación del pavimento rígido se realizó siguiendo las recomendaciones de la metodología del PCI y se dividió en tramos teniendo en cuenta el rango de 20 +/-8 losas y las dimensiones de las losas inferior a 7.60m para la unidad de muestreo.

El presente trabajo de investigación es el resultado final de la aplicación de la metodología del PCI (Pavement Condition Index) en el análisis del pavimento del Jirón Augusto B. Leguía, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz; y se fundamenta en los resultados de una encuesta visual de la condición del pavimento, la metodología del PCI se encuentra estandarizado por medio de la norma ASTM (American Society for Testing and Materials) D6433.

Finalmente se identificaron las fallas y se encuentran localizados en los planos de los diferentes tipos de daños; asimismo en base al resultado de la evaluación se proponen actividades de mantenimiento y la estimación de los costos de las mismas.

PALABRAS CLAVES: Pavimento rígido, concreto.

ABSTRACT

The present research work was carried out with the purpose of evaluating and objectively qualifying the rigid pavement of Jirón Augusto B. Leguía, district of Independencia, Province of Huaraz, Department of Ancash, in a length of 788.52 m. For the evaluation of the rigid pavement, this shred was selected because it was the most trafficked, to determine the degree of deterioration and severity of the pavement, depending on the existing damages. The present investigation is not experimental, descriptive, the evaluation of the pavement is superficial and it was developed in two stages, the first stage of the field in which the damages are identified taking into account the class, severity and extension of the same and registered in suitable formats for that purpose; and the second cabinet for the determination of the PCI values of the rigid pavement.

The evaluation of the rigid pavement was carried out following the recommendations of the PCI methodology and was divided into sections taking into account the range of 20 +/- 8 slabs and the slab dimensions less than 7.60m for the sampling unit.

The present work of investigation is the final result of the application of the methodology of the PCI (Pavement Condition Index) in the analysis of the pavement of the Jiron Augusto B. Leguía, District of Independence, Province of Huaraz; and based on the results of a visual survey of pavement condition, the PCI methodology is standardized through the ASTM (American Society for Testing and Materials) standard D6433.

Finally the faults were identified and they are located in the planes of the different types of damages; Also, based on the result of the evaluation, maintenance activities are proposed and the cost estimates thereof are proposed.

KEY WORDS: Rigid pavement, concrete

Yo, Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Huaraz, revisor (a) de la tesis titulada:

“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO APLICANDO EL MÉTODO PCI EN EL JIRÓN AUGUSTO B. LEGUIA, INDEPENDENCIA, HUARAZ 2018”, del (de la) estudiante LIÑÁN VÁSQUEZ, MACEDONIO TEODORO constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Huaraz, 10 de diciembre de 2018



Mgtr. MOZO CASTAÑEDA, ERIKA MAGALY

DNI: 40711879