



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28
DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION
AMAZONAS, AL AÑO 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL.**

Autora:

NELINA TERRONES BECERRA

Asesor:

ING. CARLOS E. MONDRAGÓN CASTAÑEDA

Línea de Investigación:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO – PERÚ

2018



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 03:00 p.m del día 20 de Diciembre del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 2997-2018-UCV-CH , de fecha 07 de Diciembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "EVALUACION Y ANALISIS DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL JIRÓN 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017", presentada por el Bachiller **TERRONES BECERRA NELINA** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniera Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes :

- Presidente: Mg. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Mg. José Benjamín Torres Tafur
- Vocal: Mg. Noé Marín Bardales

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 04:00 p.m del mismo día, se dió por concluído el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 20 de Diciembre del 2018

Mg. Carlos Javier Ramírez Muñoz
Presidente

Mg. José Benjamín Torres Tafur
Secretario

Mg. Noé Marín Bardales
Vocal

DEDICATORIA

A Dios al que amo con todo mi corazón, quien me ayudó en todo tiempo y nunca soltó mi mano, en el arduo trabajo que se realizó, tuve su compañía.

Ya que dé El, para El y en El son todas las cosas.

A mis padres Leoncio y Hilda Angélica: por su apoyo incondicional por ser uno de los soportes grandes en mi vida, por hacer toda clase de sacrificio en beneficio de mi persona para así poder alcanzar mis sueños, por los valores, principios que me inculcaron y de esta manera formar mi personalidad.

Nelina

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por ser la fuente inagotable para terminar este trabajo, por darme la salud, inteligencia, sabiduría, por escogerme a mí para cumplir un propósito y de esta manera realizarme en los ámbitos profesionales de la vida.

Al **Dr. Cesar Acuña Peralta**, fundador de la Universidad César Vallejo. Por su compromiso con la Educación al ofrecer un programa de sistema universitario basada en experiencia (SUBE), lo cual ha permitido seguir desarrollando las capacidades científicas, civiles y gerenciales del agente principal del proceso educativo.

A los **Ingenieros docentes** de la facultad de Ingeniería civil de La Universidad César Vallejo, por su orientación y experiencia en enseñanzas compartidas.

Al asesor **ing. Carlos Mondragón Castañeda**, por apoyo y dedicación en la elaboración del presente trabajo de investigación.

El autor

DECLARATORIA DE AUNTENTICIDAD

Yo, **Nelina Terrones Becerra**, estudiante de Ingeniería de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 42281747, con la tesis titulada "EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017".

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias (ISO y APA), para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; 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 plagiados por tanto los resultados con su respectiva interpretación que se presente en la tesis constituye aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 20 de Mayo del 2018.



Nelina Terrones Becerra

DNI 42281747

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Chiclayo, tengo a bien presentar la tesis titulada “EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017”, con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Anticipamos nuestro agradecimiento por las correcciones y sugerencias que podemos recibir para mejorar nuestro trabajo y de esta manera contribuir a la realización de una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia que es la evaluación y análisis del pavimento rígido, por lo que concluimos que dicho estudio es fundamental para la buena transitabilidad de vehículos y peatones de la ciudad de Bagua.

El documento consta de seis capítulos: la Introducción, Trabajos Previos, Métodos, Discusión de Resultados, Conclusiones y Sugerencias.

El autor

ÍNDICE

ACTA DE SUSTENTACION.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACION DE AUNTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN.....	VI
ÍNDICE.....	VII
INDICE DE TABLAS	X
INDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad Problemática.....	16
1.1.1 A nivel Internacional	16
1.1.2 A nivel Nacional	16
1.1.3 A nivel local	17
1.2 Trabajos previos	19
1.2.1 Antecedentes de la investigación.....	20
1.2.1.1 Internacional.....	20
1.2.1.2 A nivel nacional	22
1.2.1.3 A nivel regional	23
1.2.1.4 A nivel local.....	23
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	25
1.3.1 Pavimento Rígidos	25
1.3.1 Historia de los pavimentos	25
1.3.2 Tipos de pavimentos	25
1.3.3 Factores de diseño de pavimentos.....	26
1.3.4 Métodos para pavimentos rígidos.....	26
1.3.5 ESTUDIO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI – Pavement Condition Index)	28
1.3.6 MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND	30
1.3.7 Diseño de juntas	32

1.3.7.1	Objetivos de las juntas.....	32
1.3.7.2	Tipos de juntas	33
1.3.7.3	Material para juntas	35
1.3.8	Evaluación del comportamiento del pavimento	36
1.3.8.1	Tipos de evaluación del pavimento.....	36
1.3.9	Estudio de tráfico.....	37
1.3.9.1	Definición.....	37
1.3.9.2	Tipos de vehículos.....	38
1.3.9.3	Determinación del tráfico de diseño.....	38
1.4	Formulación del problema	38
1.5	Justificación de estudio	38
1.6	Hipótesis.....	40
1.7	Objetivos	40
1.7.1	Objetivo general	40
1.7.2	Objetivos específicos.....	40
II	MÉTODOS.....	40
2.1	Diseño de investigación	40
2.1.1	Tipo de investigación.....	40
2.1.2	Nivel de investigación.....	40
2.1.3	Diseño de investigación.....	40
2.2	Variables, operacionalización	41
2.3	Población y muestra	42
2.3.1	Población	44
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
2.4.1	Técnicas e instrumentos.....	44
2.4.2	Análisis de documentos.....	44
2.4.3	Instrumento de recolección de datos.....	44
2.5	Métodos de análisis de datos.....	44
2.6	Aspectos éticos.....	45
III	RESULTADOS.....	46
3.1	Estudios Preliminares.....	46
3.2	Recolección de información según los tramos.....	51
3.2.1	DENSIDADES DE LAS FALLAS EXISTENTES DEL TRAMO 01.....	52
3.2.2	Análisis y resultado del segundo tramo	53

3.2.3	Análisis y resultado del tercer tramo	55
IV	DISCUSIÓN	59
V	CONCLUSIONES	61
VI	RECOMENDACIONES	63
VII	REFERENCIAS.....	64
	BIBLIOGRAFÍA	64
	ACTA DE ORIGINALIDAD DE TESIS.....	81
	AUTORIZACION DE PUBLICACION DE TESIS.....	82
	REPORTE DEL TURNITIM.....	83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 efecto de la subbase granular.....	27
Tabla 2 valores de diseño.....	27
Tabla 3Rango de clasificación del PCI	28
Tabla 9 esquema de diseño	41
Tabla 11 Distribución del pavimento en tramos	46
Tabla 12 localización de calicatas	47
Tabla 13 Localización de las 16 calicatas extraídas	47
Tabla 14 estudio de suelo.....	49
Tabla 15 ensayo de CBR y Expansión	49
Tabla 16 ensayo de diamantina.....	50
Tabla 17 Análisis de datos del primer tramo.....	51
Tabla 18 Análisis del resultado tramo 02.....	53
Tabla 19 Resultados tramo 03.....	55
Tabla 20 resultado general de los 3 tramos.....	58

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 mapa de la Región Amazonas (Fuente: Google plano de Bagua)	18
<i>FIGURA 2 Plano de la ciudad de Bagua</i>	<i>19</i>
FIGURA 5 BLOWUP - BUCKLING	31
FIGURA 4 fisuras de un pavimento	32
FIGURA 5 Junta transversal de contracción.....	33
FIGURA 6 junta longitudinal de construcción	33
FIGURA 7 Junta transversal de construcción.....	33
FIGURA 8 junta longitudinal de construcción	34
FIGURA 9 junta trasversal tipo B.....	34
FIGURA 10 Junta trasversal tipo E.....	34
FIGURA 11 Junta longitudinal tipo C – 1	34
FIGURA 12 Junta de aislación	34
FIGURA 13 Junta longitudinal tipo C -2.....	34
FIGURA 15 representación de las juntas en el pavimento	35

ANEXOS

Anexos 1 instrumento.....	67
Anexos 2 hojas para determinar los valores deducidos del daño	68
Anexos 3 hoja para calcular el “maximo valor deducido corregido” (cdv).....	89
Anexos 4 TOMAS FOTOGRÁFICAS	90

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo realizar la evaluación y análisis de los pavimentos rígido en el Jr. 28 de julio entre las cuadras 1 al 9 de la ciudad de Bagua, región Amazonas.

La presente investigación me permitió realizar a un inicio una inspección de campo realizando un levantamiento topográfico a la zona en estudio dividiendo dicha zona en tres tramos de tres cuadras cada tramo.

Los resultados obtenidos en la evaluación y análisis del pavimento del área de estudio, presenta 3 tramos en estudio aplicando el PCI se determinó como resultado del primer tramo, como pavimento **regular** de acuerdo al CDV máximo de 52 y su valor PCI 42, en el segundo tramo se obtuvo un pavimento **malo** con un CDV máximo de 62 y su valor de PCI de 38 y en el tercer tramo **muy malo** según muestra su valor de CDV máximo de 75 y su valor PCI de 25, determinando que dicho pavimento que se encuentra en muy mal estado las fallas encontradas son grieta de esquina con una densidad de 50% y su valor de reducción de 52, parcheo pequeño de severidad bajo con una densidad de 10% y su valor de reducción de 2, daños de sello de junta con una severidad bajo y su densidad 10% con un valor de reducción de 5, parcheo grande con una severidad bajo con una densidad de 15% y su valor de reducción de 10 y desnivel/ carril con una severidad bajo cuya densidad fluctúa en el 5% con su valor de reducción de 1.

A raíz de todo lo investigado llegamos a la siguiente conclusión que la evaluación del pavimento es fundamental para conocer los tipos de daños presentados y a través de estos datos se determinar, una propuesta de solución.

Palabras Claves: Pavimento, evaluación, análisis, daños.

ABSTRACT

The objective of this work is to carry out the evaluation and analysis of rigid pavements in Jr. July 28 between blocks 1 to 9 of the city of Bagua, Amazonas region.

The present investigation allowed me to carry out a field inspection at the beginning, carrying out a topographic survey of the study area, dividing said zone into three sections of three blocks each section.

The results obtained in the evaluation and analysis of the pavement of the study area, presents 3 stretches under study applying the PCI was determined as a result of the first section, as regular pavement according to the maximum CDV of 52 and its value PCI 42, in the second section was obtained a bad pavement with a maximum CDV of 62 and its PCI value of 38 and in the third very bad section as it shows its value of maximum CDV of 75 and its PCI value of 25, determining that said pavement that is in very bad state the found faults are crack of corner with a density of 50% and its value of reduction of 52, small patching of low severity with a density of 10% and its value of reduction of 2, damage of seal of board with a low severity and its density 10% with a reduction value of 5, large patching with a low severity with a density of 15% and its value of reduction of 10 and slope / lane with a low severity whose density fluctuates in 5% with its value of reduction ion of 1.

As a result of all the research we come to the following conclusion that the evaluation of the pavement is fundamental to know the types of damages presented and through these data will be determined, a proposed solution.

Keywords: Pavement, evaluation, analysis, damage.

INTRODUCCION

En la presente investigación fue manejada a través del método PCI, este método desarrollado en los grandes países que lo emplean porque es un método completo y económico para evaluar pavimentos ya sean flexibles o pavimentos rígidos, siguiendo su direccionalidad y estableciendo los parámetros escritos en su esquema se desarrolló la investigación de la evaluación y análisis del pavimento del sector en la ciudad de Bagua, los resultados del pavimento encontrado fue una parte en muy mal estado que se realizó mediante el cálculo de su índice de condición para luego recomendar métodos de reparación más adecuadas.

La hipótesis que registramos fue: **Sí**, realizo la evaluación y análisis de los pavimentos rígido, **Entonces** determinaré las fallas superficiales del pavimento de la calle Jr 28 de julio entre las cuadras 1 y 9 de la ciudad de Bagua.

Los objetivos fueron: Identificar las fallas y clases presentes en el pavimento rígido, fue aplicar y calcular el PCI de pavimento rígido del sector en estudio, entre las cuadras 1,2, 3,4,5,6,7,8,9, Ciudad de Bagua Región Amazonas, aplicando el método PCI, Realizando su respectivo análisis, establecer una mejor solución para el pavimento rígido, brindar recomendaciones de las reparaciones de los pavimentos rígidos.

La presente investigación está organizado en siete capítulos, el capítulo I contiene la descripción de una situación del problema a abordar, trabajos previos, los estudios relacionados al trabajo de investigación, formulación del problema, justificación de estudio, la hipótesis y los objetivos, en el capítulo II contiene el diseño de investigación, las variables y su respectiva operacionalización, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, los métodos de análisis de datos y los aspectos éticos, en el capítulo III lo comprende los resultados de la investigación, el capítulo IV contiene la discusión de resultados, finalizando con las conclusiones, recomendaciones, la propuesta y las referencias bibliográficas, detallando de la mejor manera los anexos de dicha investigación.

I INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Los pavimentos rígidos de una ciudad hoy en la actualidad son la parte principal y uno de los ejes fundamentales en el desarrollo de las ciudades, pues los deterioros de los mismos son causa de estudio y análisis de dichos pavimentos con la finalidad de mantener y conservarlos ya que dichos estos por su vida útil se van deteriorando, debido a estos problemas nos lleva a realizar investigaciones y estudios en los diferentes ámbitos que a continuación mencionaremos.

1.1.1 A nivel Internacional

Según (Orozco Orozco, y otros, 2005 pág. 13), expresa que, en los inicios del Instituto Mexicano del Transporte como centro de investigación y desarrollo tecnológico aplicado al transporte, se tomó la determinación de que uno de sus primeros trabajos a desarrollar fuera un sistema de administración o de gestión de pavimentos flexibles que pudiera ser de utilidad y proporcionara, simultáneamente, una herramienta útil al Sector Comunicaciones y Transportes, específicamente a las dependencias involucradas con la evaluación y conservación de los pavimentos que conformaban la red federal de carreteras en México a principios de los 90's

(revista de asfaltos y pavimentos, 2015 pág. 07)**expresa que,** los principales mecanismos de daño y deterioro de los pavimentos rígidos son el agrietamiento por fatiga y la erosión de la capa de base por bombeo. El fenómeno de bombeo ocurre cuando el agua se infiltra en el pavimento a través las juntas o bordes del as losas, y posteriormente por las grietas que aparecen durante la vida útil de la estructura.

1.1.2 A nivel Nacional

Según (Sanchez Ramirez , 2017 pág. 07) expresa que, el mal estado de muchos pavimentos en el Perú, y específicamente en Piura, es motivo de gran preocupación para los ciudadanos. Pese a que es normal que se presenten algunas fallas en la superficie del pavimento debido al uso y factores climáticos, cuando el número de éstas es importante, se llega a afectar la calidad de vida del usuario. Es indudable que, para mejorar la condición de un pavimento, éste

debe ser mantenido o reparado, pero no es posible hacerlo sin haber determinado antes el estado real en que se encuentra y sin una certeza sobre el tratamiento adecuado a utilizar.

A pesar de la existencia de equipos y nuevas tecnologías de identificación del grado de daño en una vía, estos por lo general no se encuentran al alcance de los gobiernos locales, tornándose imprescindible, por tanto, la aplicación de una técnica estándar de evaluación del comportamiento del pavimento basada en inspecciones visuales.

1.1.3 A nivel local

En la ciudad de Bagua Capital los pavimentos se encuentran en un estado deplorable ya que cumplieron su tiempo de vida útil presentando asentamientos, fisuras, fallas y grietas que va disminuyendo su beneficio a favor de la población.

Según los trabajos realizados en los últimos años han realizado pavimentos en las calles de la ciudad de Bagua, motivo por el inadecuado estado que se encuentran las calles y de esta manera brindar a los usuarios un bienestar de tránsito, tomando decisiones por los transeúntes de ir llenando los huecos producidos por los daños con tierra de desmonte y así habilitar la vía, el presenta proyecto esta ubicado.

Límites de la zona del proyecto:

Zona norte: Av. Bagua

Zona sur: Jr Moquegua

Zona este: Jr 29 de agosto

Zona oeste: Jr. Utcubamba

En este trabajo, detallaremos de una manera minuciosa la ubicación y localización donde se desarrolló el trabajo que realizaremos presentando la siguiente figura del plano de localización del proyecto.



FIGURA 1 mapa de la Región Amazonas (Fuente: Google plano de Bagua)

Obtenido de: <https://www.google.com.pe/search?q=plano+bagua+capital>

1.2.1 Antecedentes de la investigación

1.2.1.1 Internacional

(Sanchez Diaz, y otros, 2015 pág. 62), En su tesis denominada “Estudio de las fallas en los pavimentos rígidos para el mantenimiento y rehabilitación de las vías principales del municipio de Tamaleque Cesar”, trabajo de grado presentado para optar el título de tecnólogo en obras civiles, publicado por la Universidad Francisco De Santander Ocaña, Colombia. **Cuyo objetivo** fue Elaborar un estudio de fallas de pavimentos rígidos de las vías principales del municipio de Tamalameque cesar mediante un diagnóstico para su mantenimiento y rehabilitación (pág. 16)

Llegando a las siguientes **conclusiones**:

Mediante la evaluación de los diferentes pavimentos en estudio del municipio de Tamalameque se pudo obtener información del estado físico de estos, la inspección visual fue fundamental para determinar el grado de deterioro de los diferentes pavimentos rígidos seleccionados; lo que arrojaron información que fue empleada para definir tipos de fallas, áreas a tratar, causas y alternativas de solución (pag 61).

(Real Pla, 2017 pág. 04), tesis denominada “Deterioro en pavimentos rígidos, soluciones y aplicación de un plan estratégico de conservación de la red vial en un sector de la calle Sazié. Presentada para optar el título de ingeniero constructor, publicado por la Universidad Andrés Bello de la ciudad de Santiago, Chile, memoria de investigación.

Cuyo objetivo es aplicar criterios de conservación de pavimentos rígidos identificando los tipos de deterioros y optimizando la alternativa de solución en un plan piloto aplicado a un sector de calle Sazie (pag. 05)

Llegando a las siguientes conclusiones Al conocer e identificar los deterioros, causas y soluciones de conservación disponibles, es posible recomendar una alternativa de corrección fundamentada en términos técnicos que permiten mantener e incluso incrementar la vida útil de un pavimento, sin tener que realizar una rehabilitación profunda del sector o un rediseño de una

calle o avenida, en el caso de calle Sazie, se logró identificar los deterioros y alternativa de corrección de cada tramo del sector (pág. 138).

La presente propuesta de trabajo de titulación contempla el estudio de las técnicas utilizadas para la evaluación del estado de pavimentos rígidos de calzadas urbanas en el marco de un programa de conservación de la red vial.

(Cote Sosa, y otros, 2017), tesis denominada “Índice de condición del pavimento rígido en la ciudad de Cartagena de Indias y medidas de conservación. Caso de estudio: carrera 1ra del barrio Boca grande, publicado por la Universidad de Cartagena, Colombia.

cuyo **objetivo** es Establecer el estado actual del pavimento de la avenida el Malecón (carrera 1ra) del barrio Bocagrande, mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI), con el fin de proponer la mejor alternativa de solución desde el punto de vista técnico y económico a la falla que le produce mayor grado de afectación (pag. 36)

Llegando a las siguientes conclusiones, el pavimento de la avenida El Malecón obtuvo un valor de PCI= 44.4%, dentro de la escala de clasificación establecida en la norma ASTM D-6433 07, corresponde a un estado “Regular”. De las losas estudiadas el 65% presentó un estado “Regular”, un 25% “Malo” y un 10% “Bueno”. Las unidades de muestreo con un estado más desfavorable (“Malo”) son 1, 4, 6, 8 y 9 con valores de PCI iguales a 32%, 30%, 37%, 32% y 36% respectivamente, y las unidades en mejores condiciones (“Bueno”) son 17 y 20, con un PCI de 56% y 63.02%, respectivamente.

Las fallas que más afectan la vía, con base en el mayor valor deducido de daño, son desconchamiento/mapa de grietas/craquelado de severidad media, Punzonamiento de alta severidad, Losa dividida de severidad media, Grieta lineal de alta severidad, Escala de baja severidad, y por ultimo Grieta de esquina de baja severidad, de las cuales la primera tuvo mayor reiteración (pag. 58).

1.2.1.2 A nivel nacional

(Sanchez Ramirez, 2017), tesis denominada “Evaluación del estado del pavimento de la AV. Ramon Castilla, Chulucanas mediante el método PCI. Presentada para optar el título de ingeniera civil, publicado por la Universidad de Piura, Perú.

Cuyo objetivo general es elaborar un registro de las fallas estructurales y funcionales presentes en el pavimento de concreto de la Avenida Ramón Castilla por inspección visual (pag.02

investigación llego a las siguientes **conclusiones** de la evaluación del estado del pavimento de la Av. Ramón Castilla, se obtuvo que el 28% del pavimento seleccionado se encuentra en excelente condición, el 24% en condición muy buena, el 17% en condición buena y el 6% en condición regular. Esto se debe a que esta parte de la avenida fue construida poco tiempo atrás, teniendo pocos años de servicio y experimentando un bajo nivel de tránsito. Dado que esta porción del pavimento presenta buenas condiciones de servicio para el usuario, no es necesario realizar grandes reparaciones, sino solo obras de mantenimiento que ayuden a extender la vida útil del mismo. Se encontró que el 14% del pavimento se encuentra en mal estado y el 11% en muy mal estado, lo que se traduce en condiciones inapropiadas para un adecuado tránsito vehicular. Esto se debe a que esta parte de la avenida ha sido construida hace varias décadas, por lo que ha soportado la circulación de vehículos pesados y, además, temporadas extraordinarias de lluvias, como el Fenómeno El Niño de 1983, que dañó severamente el pavimento. Por este motivo, resulta necesario realizar algunas obras de reparación para devolver a la avenida unas buenas condiciones de servicio y seguridad para el usuario (pag. 119)

(Solano Jauregui, 2016), tesis denominada “Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el Jirón Junín de la ciudad de Jaén – Cajamarca”. Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Civil, publicado por la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, trabajo que nos plantea ideas después de su estudio realizado, al inicio el pavimento se clasifico como bueno, sin embargo existen losas que presentan fallas de severidad grave,

dando como resultado grietas longitudinales, grietas transversales de severidad moderada, daño del sello de la junta de severidad moderada y parche grande de severidad moderada, la cual trabajo que tiene mucha similitud a nuestro trabajo de investigación

Llegando a las siguientes conclusiones El estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín de la ciudad de Jaén se clasificó como un pavimento bueno, sin embargo, existen losas que presentan fallas de severidad grave; éstas fallan no influyó por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada.

El índice de condición del pavimento rígido nos arrojó 56,90%, este resultado es el promedio del PCI de 11 unidades de muestreo presentes en las 5 cuadras del jirón Junín que han sido evaluadas.

1.2.1.3 A nivel local.

(LLUNCOR, 2012) Establecer la bondad del modelo HDM III para estudiar cuál es la mejor alternativa de Establecer la bondad del modelo HDM III para estudiar cuál es la mejor alternativa de construcción entre el tramo “Bagua Chica – Flor de la Esperanza” para ello se realizará una evaluación mediante el uso del programa HDM III a fin de evaluar cuál es la mejor alternativa de construcción ya sea siguiendo el trazo del proyecto de ingeniería de detalle o el trazo de la variante propuesta para lo cual se evaluarán los costos de operación de los vehículos al circular por una u otra alternativa de realizará una evaluación mediante el uso del programa HDM III a fin de evaluar cual construcción entre el tramo “Bagua Chica – Flor de la Esperanza” para ello se realizará una evaluación mediante el uso del programa HDM III a fin de evaluar cuál es la mejor alternativa de construcción ya sea siguiendo el trazo del proyecto de ingeniería de detalle o el trazo de la variante propuesta para lo cual se evaluarán los costos de operación de los vehículos al circular por una u otra alternativa.

Chuquihuanca G. (2014), tesis denominada “Evaluación superficial del deterioro del pavimento de concreto rígido en la avenida pakamuros de la ciudad de Jaén – Cajamarca”, publicado por la Universidad de Cajamarca – Perú, presentada para optar el título de Ingeniero Civil, trabajo que nos

determina como objetivo general la descripción de fallas del deterioro del pavimento rígido en la Av. Pakamuros de la Ciudad de Jaén.

determina las siguientes conclusiones.

El estado del pavimento de concreto rígido de acuerdo al PCI obtenido es igual a 72.88, por lo tanto, es considerado muy bueno por estar dentro del rango (70 – 85). Los tipos de fallas que se pudieron identificar en la evaluación del pavimento de concreto rígido en la avenida Pakamuros tal y como lo señala el manual de daños para la evaluación del PCI para concretos rígidos son; grieta de esquina (22); desnivel carril/berma (27); grietas lineales (28); pulimiento de agregados (31); Popouts (32); Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado (36); grieta de retracción (37) y Descascaramiento de junta (39).

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Pavimento Rígidos

1.3.1 Historia de los pavimentos

(Menendez Acurio, 2009 pág. 9), Los caminos se originan cuando el hombre deja de ser nómada y requiere conectarse con otros grupos humanos para intercambiar objetos o alimentos. Cuando estos senderos empiezan a ser transitados surge la necesidad de mejorar algunas de sus características tales como el ancho, la superficie y el paso de cursos de agua, pero a partir de la aparición de los vehículos de arrastre y rodadura que se da la gran transformación de los caminos de simple senderos a vías de ciertas condiciones de superficie de rodadura y geometría. El asfalto fue utilizado por primera vez en estados Unidos en el año 1858, donde se construye la primera vía de asfalto y los primeros tramos de pavimentos de concreto fueron construidos en escocia en 1865. En Perú los primeros caminos construidos con ciertas técnicas fueron los realizados por los Huariz en la sierra y los mochicas y Chimús en la costa, sin embargo, los incas fueron quienes integraron los caminos en un sistema vial que permitió la circulación de personas y animales y se mejoró en la época de la colonia.

1.3.2 Tipos de pavimentos

(Menendez Acurio, 2009 pág. 11), Se tienen principalmente los siguientes tipos de pavimentos:

- ❖ Pavimentos flexibles
- ❖ Pavimentos rígidos
- ❖ Simple o monolítico
- ❖ Simple o con dovelas o barras transferencia.
- ❖ Con refuerzo discontinuo sin función estructural.
- ❖ Con refuerzo estructural.
- ❖ Pre esforzado.
- ❖ Pavimentos compuestos.
- ❖ Pavimentos semirrígidos.
- ❖ Pavimentos afirmados.

1.3.3 Factores de diseño de pavimentos

(Menendez Acurio, 2009 pág. 11), determina:

Los principales factores de diseño son:

- ❖ Tráfico de carga
 - Carga por eje
 - Numero de repeticiones
 - Área de contacto
 - Presión de contacto
 - Velocidad del vehículo
- ❖ Medio ambiente
 - Temperatura
 - Precipitación
 - Radiación solar
- ❖ Materiales
 - Mejoramientos
 - Bases y subbases granulares
 - Materiales estabilizados
 - Carpeta asfáltica
 - Losa de concreto
 - Criterios de Falla
 - Fisura por fatiga
 - Ahuellamiento
 - Fisura por gradiente térmico
 - Erosión o bombeo

1.3.4 Métodos para pavimentos rígidos

1.3.4.1 Método PCA para pavimentos rígidos

(Menendez Acurio, 2009 pág. 22), para el método PCA se requiere conocer el módulo de reacción de la subrasante y en caso de que se coloque una subbase granular o estabilizada se deberá estimar el módulo de reacción compuesto de acuerdo a los siguientes cuadros.

Tabla 1 efecto de la subbase granular

Efecto de una subbase granular en el valor de K				
valor de K de la subrasante	valores de K de la subbase (pci)			
	4 pulg.	6 pulg.	9 pulg.	12 pulg
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Fuente: PCA (1984)

Tabla 2 valores de diseño

valores de diseño de K para bases tratadas con cemento				
valor de K de la subrasante	valores de K de la subbase (pci)			
	4 pulg.	6 pulg.	9 pulg.	12 pulg
50	170	230	310	390
100	280	400	520	640
300	470	640	830	..

Fuente: PCA (1984)

Método Índice de condición del pavimento (PCI – Pavement Condition Index).

(Vasquez Valera , 2002 pág. 02), El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema y las cuales se presentan a continuación. Se presentan la totalidad de los daños incluidos en la formulación original del PCI, pero eventualmente se harán las observaciones de rigor sobre las patologías que no deben ser consideradas debido a su génesis o esencia ajenas a las condiciones locales. El usuario de esta guía estará en capacidad de identificar estos casos con plena comprensión de forma casi inmediata.

1.3.5 ESTUDIO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI – Pavement Condition Index)

(Vasquez Valera , 2002 pág. 02), expresa:

El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “*valores deducidos*”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento.

El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En el Cuadro 1 se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Tabla 3 Rango de clasificación del PCI

RANGO	CLASIFICACIÓN
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy malo
10 - 00	Fallado

Fuente: PCI

1.3.5.1 PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

(Vasquez Valera , 2002 págs. 02-03), manifiesta que:

La primera etapa corresponde al trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y

extensión de los mismos. Esta información se registra en formatos adecuados para tal fin.

1.3.5.2 CÁLCULO DEL PCI DE UNA SECCIÓN DE PAVIMENTO

(Vasquez Valera , 2002 pág. 08), dice que:

Una sección de pavimento abarca varias unidades de muestreo. Si todas las unidades de muestreo son inventariadas, el PCI de la sección será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo.

Si se utilizó la técnica del muestreo, se emplea otro procedimiento. Si la selección de las unidades de muestreo para inspección se hizo mediante la técnica aleatoria sistemática o con base en la representatividad de la sección, el PCI será el promedio de los PCI de las unidades de muestreo inspeccionadas.

MANUAL DE DAÑOS

(Vasquez Valera , 2002 pág. 09), manifiesta:

Cuando se realiza la inspección de daños, debe evaluarse la calidad de tránsito (o calidad del viaje) para determinar el nivel de severidad de daños tales como las corrugaciones y el cruce de vía férrea. A continuación, se presenta una guía general de ayuda para establecer el grado de severidad de la calidad de tránsito.

L: (Low: Bajo). Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo pero creando poca incomodidad.

M: (Medium: Medio): Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo, creando incomodidad.

H: (High: Alto): Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo, creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo.

La calidad de tránsito se determina recorriendo la sección de pavimento en un automóvil de tamaño estándar a la velocidad establecida por el límite legal. Las secciones de pavimento cercanas a señales de detención deben calificarse a la velocidad de desaceleración normal de aproximación a la señal.

1.3.6 MANUAL DE DAÑOS EN VÍAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO DE CEMENTO PÓRTLAND

(Vasquez Valera , 2002 pág. 46), detalla los tipos de daños y lo clasifica de la siguiente manera.

1.- BLOWUP - BUCKLING.

Descripción: Los blowups o buckles ocurren en tiempo cálido, usualmente en una grieta o junta transversal que no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa. Por lo general, el ancho insuficiente se debe a la infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta. Cuando la expansión no puede disipar suficiente presión, ocurrirá un movimiento hacia arriba de los bordes de la losa (Buckling) o fragmentación en la vecindad de la junta. También pueden ocurrir en los sumideros y en los bordes de las zanjas realizadas para la instalación de servicios públicos.

Niveles de Severidad

L: Causa una calidad de tránsito de baja severidad.

M: Causa una calidad de tránsito de severidad media.

H: Causa una calidad de tránsito de alta severidad.

Medida

En una grieta, un blowup se cuenta como presente en una losa. Sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad del blowup deja el pavimento inutilizable,

este debe repararse de inmediato.

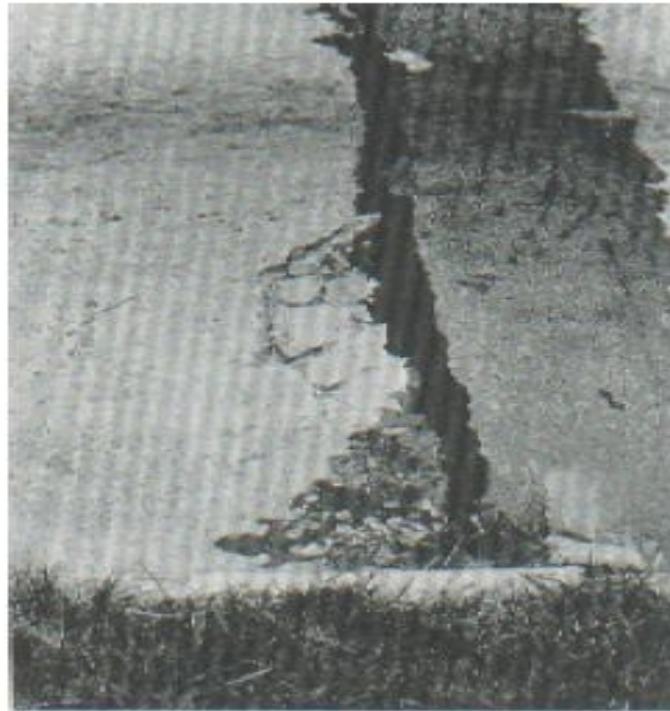
Opciones de Reparación

L: No se hace nada. Parcheo profundo o parcial.

M: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

H: Parcheo profundo. Reemplazo de la losa.

figura 3 BLOWUP - BUCKLING



Fuente: (PCI – Pavement Condition Index)

Después de detallar el primer ejemplo del tipo de daño ocasionado en el pavimento con su respectivo nivel de severidad, medida y opciones de reparación detallamos los siguientes tipos de daños en un pavimento.

- Grieta de esquina.
- Losa dividida.
- Grieta de durabilidad “d”.
- Escala.
- Daño del sello de la junta.
- Desnivel carril / berma.
- Grietas lineales

- Parche grande (mayor de 0.45 m²) y acometidas de servicios públicos.
- Parche pequeño (menor de 0.45 m²).
- Pulimento de agregados.
- Popouts
- Bombeo.
- Punzonamiento.
- Cruce de vía férrea.
- Desconchamiento, mapa de grietas, craquelado.
- Grietas de retracción.
- Descascaramiento de esquina.
- Descascaramiento de junta.

1.3.7 Diseño de juntas

(Calo, y otros, 2014 pág. 14), El buen desempeño de los pavimentos rígidos depende, en gran medida, del correcto funcionamiento de sus juntas. Muchas de las fallas que pueden manifestarse en servicio (escalonamiento, bombeo, fisuración, despostillamientos, o astillamientos y levantamiento de losa), se encuentran vinculadas a las juntas del pavimento, y por lo tanto pueden originarse por una falla en el dimensionamiento y/o construcción.

1.3.7.1 Objetivos de las juntas

(Calo, y otros, 2014 pág. 19), El objetivo es contrarrestar la fisura de forma longitudinal y transversal debida a la fricción con la capa inferior, a los resultados entre las tensiones de alabeo (por diferencia de temperatura y humedad) y las producidas por las cargas de vehículos, además divide el pavimento en elementos que resulten prácticos para su ejecución (pavimentos en fajas o carriles), también permiten libre movimiento de las losas, determinando transferencias de carga entre las mismas (por trabazón de agregados y/o pasadores).

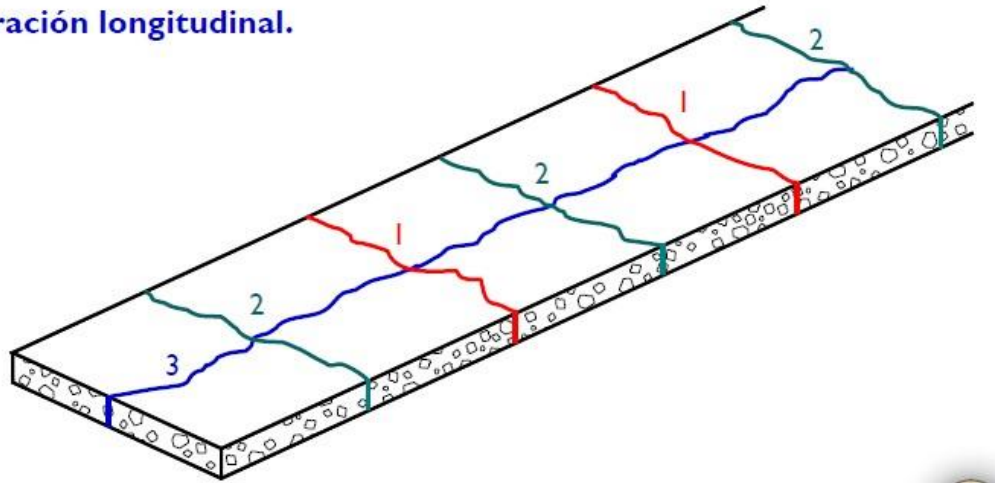
Esquema de la secuencia natural de fisuración de un pavimento de hormigón

FIGURA 4 fisuras de un pavimento

1. Fisuración inicial (transversal)

2. Fisuración intermedia (transversal).

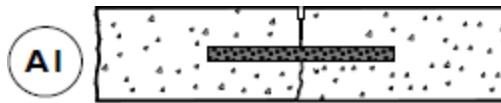
3. Fisuración longitudinal.



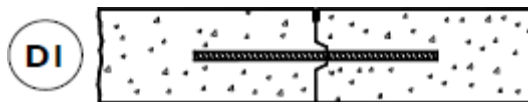
Fuente: ICPA

1.3.7.2 Tipos de juntas

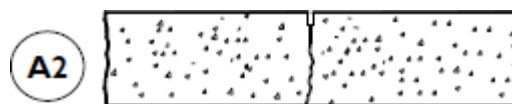
(Calo, y otros, 2014 pág. 22), las juntas se categorizan en función de su orientación respecto al eje del camino y luego a partir de la función que cumplen en la estructura de esta clasificación surgen los siguientes tipos.



*FIGURA 5 Junta transversal de contracción
fuente: ICPA*



*FIGURA 6 junta longitudinal de construcción
fuente: ICPA*



*FIGURA 7 Junta transversal de construcción
fuente: ICPA*



FIGURA 8 junta longitudinal de construcción
fuente: ICPA

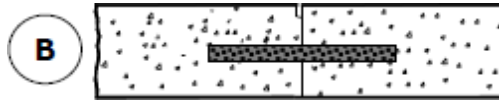


FIGURA 9 junta transversal tipo B
fuente: ICPA



FIGURA 10 Junta transversal tipo E
fuente: ICPA



FIGURA 11 Junta longitudinal tipo C - 1
fuente: ICPA



FIGURA 12 Junta de aislación
fuente: ICPA

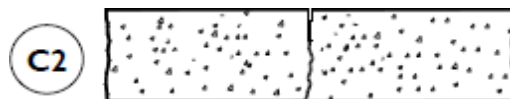


FIGURA 13 Junta longitudinal tipo C - 2
fuente: ICPA

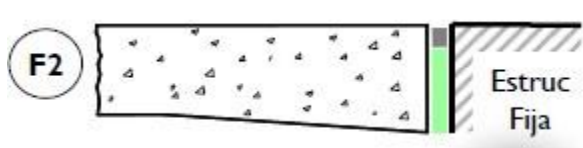


FIGURA 14 junta de aislamiento tipo F
fuente: ICPA

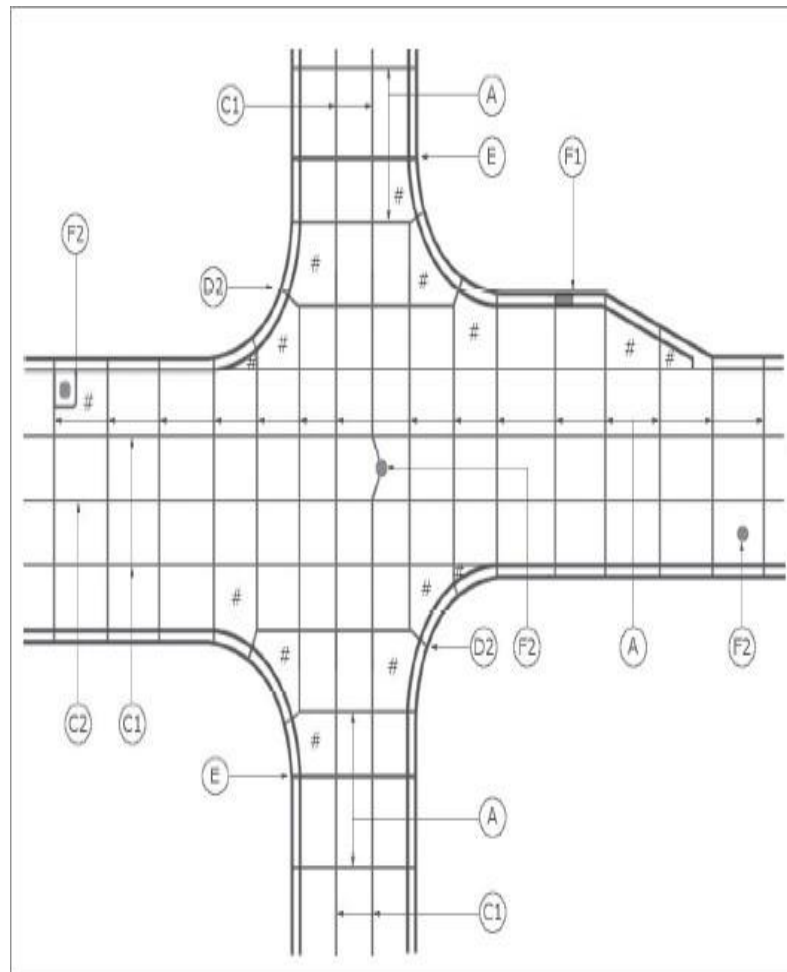


FIGURA 15 representación de las juntas en el pavimento
fuente: ICPA

1.3.7.3 Material para juntas

(López Alfonso, 2011), Corresponde al Inversionista controlar el tipo de material para el sellado de las juntas de las losas de hormigón. El tipo de sellante para las juntas longitudinales y transversales será definido en el diseño del pavimento. Son muchos los materiales disponibles para sellar las juntas en pavimentos de hormigón. La más simple clasificación de los materiales de sello son los sellantes líquidos (moldeados en terreno) y los sellantes preformados (compresión)

Materiales para sello de juntas

Existen muchos materiales aceptados para el sellado de juntas en los pavimentos de concreto. La clasificación más simple los divide como líquidos (ó moldeados en el campo) y los pre moldeados (Compresión).

- Sellos líquidos. Los sellantes líquidos pueden ser colocados en frío o e caliente, con un solo componente; autonivelables, toman la forma del depósito y dependen en gran parte de la adhesión de las caras de la junta para un sellado satisfactorio.
- Sellos a compresión. Los sellantes pre-moldeados son moldeados durante su fabricación y dependen en gran parte de la recuperación de la compresión para un sellado satisfactorio.

1.3.8 Evaluación del comportamiento del pavimento

(Menendez Acurio, 2009 pág. 72), “la evaluación inicial forma parte de la investigación necesaria del estado del pavimento antes de entrar en operación, como pavimento nuevo o inmediatamente después de haber sido sometido a acciones de conservación rehabilitación o refuerzo”.

1.3.8.1 Tipos de evaluación del pavimento

Evaluación inicial: son los antecedentes de conservación, rehabilitación, reconstrucción que incluyen todos los trabajos efectuados al pavimento después de la construcción inicial, indicando las fechas en que fueron realizadas, tipos de trabajos ejecutados, magnitud y extensión materiales utilizados, detalles y problemas de lo ocurrido durante la ejecución de estos trabajos y su evaluación inicial.

Evaluación de seguimiento: A partir de la evaluación inicial del pavimento, se procederá a efectuar un programa de evaluaciones a través del tiempo y así poder programar en forma racional una estrategia de conservación. En este tipo de evaluación se deberá aplicar un proceso de captura de datos que permitan conocer la evaluación de ciertos indicadores que manifiestan la forma en que el pavimento se comporta en el tiempo, principalmente lo que se refiere a las características superficiales, deterioros, rugosidad, resistencia a la fricción.

Evaluación puntual: Este tipo de evaluación fundamentalmente tiene como finalidad definir adecuadamente un problema concreto, conociendo de la forma mas completa posible el estado del pavimento para determinar las causas que han originado los deterioros y así proyectar y planear una acción concreta de rehabilitación o refuerzo del pavimento.

Evaluación superficial: La importancia de las características superficiales de los pavimentos reside en la influencia que tienen en su funcionalidad, constituyendo propiamente las únicas características que interesan al usuario, ya que de ellas dependen en gran medida las condiciones de seguridad, comodidad y economía, que requiere el usuario y la comunidad, puesto que en el medio urbano afectan también a los peatones y a sus habitantes. Entre las características y propiedades por considerar están las siguientes.

- Resistencia al derrapamiento.
- Textura
- Regularidad superficial
- Permeabilidad, drenalidad
- Resistencia al rodamiento
- Ruido de rodamiento y absorción acústica
- Propiedades de reflexión, color
- Resistencia al ataque de aceites, lubricantes y otros productos químicos.

1.3.9 Estudio de tráfico

1.3.9.1 Definición

(Menendez Acurio, 2009 pág. 63), El volumen de tráfico es el número de vehículos que pasan por un determinado punto o lugar de la calzada o carril de la carretera o calle en un periodo dado.

Estación de control: punto donde se efectúa la medición de volumen de vehículos.

Transito normal: corresponde al tránsito que utiliza otras vías y que como consecuencia de un nuevo proyecto. En este caso el proyecto habilita nuevas áreas de desarrollo y atrae viajes de otros origen-destino.

1.3.9.2 Tipos de vehículos

(Menendez Acurio, 2009 pág. 63), Los tipos de vehículos y sus características están definidos en el reglamento de tránsito. En algunos casos el diseño se efectúa con los pesos y características de los vehículos de acuerdo al conteo vehicular y el pesado de los mismos, en especial en tramos donde no se cuenta con control de pesos.

1.3.9.3 Determinación del tráfico de diseño.

(Menendez Acurio, 2009 pág. 65), Los datos de tráfico requeridos son:

Cargas máximas

Configuración de las cargas

Presión de los neumáticos

Tránsito para el año inicial

Periodo de diseño

Tasa de crecimiento

Espectro de carga

1.4 Formulación del problema

¿De qué manera se determinará el estado actual del pavimento rígido en el Jr. 28 de Julio, entre las cuadras de 1 al 9, de la ciudad de Bagua, Región Amazonas al Año 2017?

1.5 Justificación de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó con el único motivo de evaluar y analizar el pavimento rígido de la cuadra 28 de julio de tal manera que esta

investigación se estudiará teniendo en cuenta los diferentes aspectos, como metodológica, técnica, social, económica y ambiental.

La justificación metodológica sigue lineamientos del proceso de investigación científica, incluye el planteamiento de problema, objetivos e hipótesis, a fin de establecer conocimientos probables acerca de las fallas superficiales del pavimento rígido en la calle 28 de julio de la ciudad de Bagua.

La justificación técnica esta justificación pretende dar mayor énfasis a nuestra investigación porque se realizó la evaluación y el estudio del pavimento realizando las calicatas y sus muestras respectivas llevadas al laboratorio contando con los permisos por parte de la municipalidad del distrito.

La justificación social investigación desarrollada con la finalidad de brindar recomendaciones para la rehabilitación del pavimento de dicha ciudad, y mejorar la transitabilidad de los peatones y vehículos.

La justificación ambiental durante el trabajo se aplicó diferentes herramientas de recolección de datos que permitió tomar decisiones de la identificación superficial de fallas del pavimento pues la información que se obtuvo nos brindó una idea clara para la realización de la rehabilitación del pavimento.

1.6 Hipótesis

Sí, se realiza la evaluación y análisis de los pavimentos rígido, Entonces se obtiene el estado del pavimento de la calle Jr 28 de julio entre las cuadras 1 y 9 de la ciudad de Bagua.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Realizar la evaluación y análisis de los pavimentos rígido en el Jr. 28 de julio entre las cuadras 1 al 9 de la ciudad de Bagua, región Amazonas.

1.7.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio de topografía.
- Realizar el análisis estructural del pavimento.
- Identificar las fallas del pavimento.
- Aplicar y calcular el PCI de pavimento rígido en el área de estudio, aplicando el método PCI, Realizando su respectivo análisis.
- Plantear una propuesta del mejoramiento del pavimento.

II MÉTODOS

2.1 Diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

(HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2010), tipo de investigación realizado en nuestro trabajo se enfocó en una investigación cuantitativa por el mismo hecho de recolectar datos y luego analizarlos.

2.1.2 Nivel de investigación

(Hernandez Sampieri, y otros, 2010), el nivel de investigación es descriptivo por que tiene como finalidad describir las variables en estudio, especificando formas importantes de la investigación.

2.1.3 Diseño de investigación

❖ Diseño no experimental

(Hernandez sampieri, y otros, 2010 pág. 150), debido a que en esta investigación son solo observables en su ambiente natural para después analizarlos. Desarrollando el siguiente esquema.

Tabla 4 esquema de diseño

M O A E

M = muestra

O = observación

A = Análisis

E = Evaluación

2.2 Variables, operacionalización.

Variable independiente:

Evaluación del pavimento rígido

Variable dependiente:

Análisis del pavimento

Tabla 5 Operacionalización de variables

VARIABLES	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO DELESTUDIO	HIPOTESIS	DIMENCIONES	INDICADORES	instrumento
EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO	¿Cuál es el estado actual del pavimento rígido en el Jr. 28 de Julio, entre las cuadras 1 al 9, de la ciudad de Bagua, Región Amazonas al Año 2017?	Realizar la evaluación del pavimento rígido en el Jr. 28 de julio entre las cuadras 1 al 9 de la Ciudad de Bagua, Región Amazonas al Año 2017	Sí, realizo la evaluación y análisis de los pavimentos rígido, Entonces determinaré las fallas superficiales del pavimento de la calle Jr 28 de julio entre las cuadras 1 y 9 de la ciudad de Bagua.	Tipos de fallas que presenta el pavimento rígido en el Jr. 28 de Julio de la ciudad de Bagua.	Grieta de Esquina	Formatos de evaluación PCI
					Grietas Lineales	
					Bombeó	
					Cruce de Vía Férrea.	
					Desconchamiento	
					Descascaramiento de esquina	

VARIABLES	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVO DELESTUDIO	HIPOTESIS	DIMENCIONES	INDICADORES	INDICE	Escala
ANÁLISIS DEL PAVIMENTO RÍGIDO	¿Cuál es el estado actual del pavimento rígido en el Jr. 28 de Julio, entre las cuadras 1 al 9, de la ciudad de Bagua, Región Amazonas al Año 2017?	Realiza el análisis del pavimento rígido en el Jr. 28 de julio entre las cuadras 1 al 9 de la Ciudad de Bagua, Región Amazonas al Año 2017	Sí, realizo la evaluación análisis de los pavimentos rígido, Entonces determinaré las fallas superficiales del pavimento de la calle Jr 28 de julio entre las cuadras 1 y 9 de la ciudad de Bagua.	Estudio de mecánica de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> - Granulometría - Ensayos de límite de Atterberg. - Compactación 	Análisis granulométrico. Humedad Límite líquido Limite plástico Índice plasticidad CBR	% porcentaje
				Aplicación de puntos de Diamantina.	Cumplimiento con la Norma Técnica ASTM C42M	Norma Técnica ASTM C42M	cuantitativa
				Aplicación Método PCI	Pavimento bueno Pavimento regular Pavimento malo	PCI	nominal

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Lo constituye el pavimento en el Jr. 28 de Julio de las diferentes cuadras de la ciudad de Bagua, Amazonas.

2.3.2 Muestra

Determinada por la pavimentación de las cuadras del 1 al 9 del Jr. 28 de Julio en la ciudad de Bagua, Amazonas.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas e instrumentos

Como técnica de recolección de datos se utilizó las siguientes.

❖ La observación

Fue la más utilizada durante el trabajo de investigación por lo que nuestro trabajo consistió en la evaluación y análisis del pavimento rígido.

2.4.2 Análisis de documentos

Se realizó mediante la observación y a través de ello se concreto información para luego validar nuestra información recolectada que ayudó a terminar con éxito los objetivos propuestos en nuestra investigación.

2.4.3 Instrumento de recolección de datos

- Se utilizó una wincha para realizar las medidas de profundidad regla y una cinta métrica para establecer las profundidades.

- Instrumento que se utilizó fue mediante los formatos del manual de daños del PCI.

2.5 Métodos de análisis de datos

Los métodos utilizados para el análisis y procesamiento de la información fue la elaboración de la propuesta de estudio del pavimento rígido para observar las fallas existentes, también utilizaremos el AUTOCAD para la elaboración de los planos en la localización de nuestro trabajo de pavimento rígido. También utilizaremos SPSS, excel y MS Project para nuestra programación.

2.6 Aspectos éticos.

En trabajo de investigación se representó los diversos autores con su referencia respectiva, los mismos que se verá escrito en el capítulo de referencias bibliográficos registrando el título de la obra, autor y número de página y respetando el estilo APA y ISO. Con los datos que se encontraron se procedió a contrastar las hipótesis planteadas lo que permitió la discusión de los resultados que consiste en la comparación entre el marco teórico y los antecedentes con los resultados obtenidos.

III RESULTADOS

3.1 Estudios Preliminares

Estudio topográfico

Análisis situacional: El pavimento en estudio es una de las principales calles de la ciudad de Bagua con una relieve plano cuyas coordenadas 5° 46´S, 78° 26´24´W, UTM 9360476 783518M, por lo que se tomó en cuenta para la realización de la investigación llegando a realizar en una fase inicial una inspección visual a las 9 cuadras en estudio distribuyéndolas en 3 tramos.

Tabla 6 Distribución del pavimento en tramos

Calle	descripción	característica
Tramo 01 (03 cuadras)	Este tramo empieza en la calle Av. Malecón cruza con la calle Jr. Cajamarca y la Jr. Verdad.	En este tramo encontramos diversas fallas que ha continuación se detalla en los planos.
Tramo 02 (03 cuadras)	Este siguiente tramo inicia con la cuadra 04 del Jr. Comercio que atraviesa Jr. Rodríguez de Mendoza y la Jr. Mariano Melgar.	En este tramo se evidencia distintas fallas que han sido observadas en el pavimento.
Tramo 03 (03 cuadras)	Este tramo inicia en la Jr. Mesones Muro que atraviesa Jr. Arequipa, Jr. Lambayeque, Jr Las delicias, Jr. Tacna y termina en la Jr. Moquegua.	En estas calles encontramos la mayoría de fallas ya que por esta parte la transitabilidad es mayor, según el plano de localización.

Fuente: Elaboración propia

Estudio de suelo:

Obtención de muestras

La obtención de muestras fueron las más representativas conteniendo todos los componentes en sus magnitudes naturales, pues debido a nuestro estudio obtuvimos muestras alteradas e inalteradas a cielo abierto que mediante estas muestras se determinó los estudios de mecánica de suelos correspondientes a nuestro trabajo, las 3 muestras recogidas se realizaron según NTP 339 151 (ASTMD4220)

Localización, registro y numeración de las muestras.

La localización: se realizó las 03 calicatas numerada y registrada cada una de ellas.

Tabla 7 localización de calicatas

TIPO	ABREVIATURA	NÚMERO
CALICATA	C	01 - 03
PERFORACION	P	000 – 2.00 m.
MUESTRA	M	01

- Numeración de la muestra

Para la identificación de la muestra del suelo no valimos de letras y números que nos permitió identificar con facilidad la procedencia de la muestra por lo que en nuestra tesis se realizó de la siguiente manera:

*Tabla 8
Localización de las 03 calicatas extraídas*

DESCRIPCION	CALICATA	PROFUNDIDAD
-------------	----------	-------------

muestras	C-01	000 – 2:00 m
	C-02	000 – 2:00 m
	C-03	00 – 2:00 m

Tabla 9 estudio de suelo

ESTUDIO DE SUELO									
CALICATA	PROF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA					ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO		
		LL	LP	IP	Clasificación SUCSS	Clasificación AASHTO	Contenido de humedad (%)	Máxima densidad seca (gr/cm3)	Óptimo contenido de humedad (%)
C1	000 a 2.00	31.14	20.94	10.2	SC	A-2-6(0)	11.85	1.80	12.30
C2	000 a 2.00	32.69	21.22	11.5	CL	A-6(3)	14.15	1.79	15.50
C3	000 a 2.00	32.28	19.57	12.7	CL	A-6(4)	13.53	1.83	11.90

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

Tabla 10 ensayo de CBR y Expansión

CALICATA	MÉTODO DE COMPACTACIÓN SEGUN ASTM D1557				
	Máxima densidad seca (gr/cm3) al 100%	Máxima densidad seca (gr/cm3) al 95 %	Óptimo contenido de humedad	C.B.R al 100% de la máxima densidad seca	C.B.R al 95 % de la máxima densidad seca
C1	1.781	1.692	12.30 %	11.20%	9.10%
C2	1.790	1.701	15.50%	11.20%	8.75%
C3	1.823	1.732	11.90%	9.68%	8.40%

Fuente: elaboración propia

PUNTOS DE DIAMANTINA DONDE EL PAVIMENTO ESTUVO MAS DETERIORADO

Tabla 11 ensayo de diamantina

ENSAYO DE EXTRACCION DE CORAZONES DIAMANTINADOS														
SEGÚN NTP 339.059, ASTM C – 42														
ENSAYO	procedencia	DATOS DEL TESTIGO DEL CONCRETO												
		Fecha de rotura	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Peso sobre volumen	Altura/diámetro	Factor de corrección	Resistencia a según la estructura (kg/cm ³)	Resistencia del ensayo respecto al diseño (%)	Resistencia de ensayo	Resistencia a testigo (kg/cm ²)
01	Pav. Cuadra 06	22/06/2018	7.50	8.7	44.18	384	0.879	2287	1.16	0.908	210	103.35 (%)	10560	217.0
02	Pav. Cuadra 01	22/06/2018	7.50	8.0	44.18	353	0.842	2382	1.07	0.873	210	144.25 (%)	15330	302.9
03	Pav. Cuadra 09	22/06/2018	7.50	7.5	44.18	331	0.770	2324	1.00	0.870	210	120.22 (%)	12820	252.5

Fuente: elaboración propia

Los puntos de diamantinas extraídas y llevadas al laboratorio nos determinaron que si cumplen con los esfuerzos por tanto podemos determinar que las fallas no es por mala calidad del concreto.

3.2 Recolección de información según los tramos.

Análisis y resultado del primer tramo

Tabla 12 Análisis de datos del primer tramo



EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017.

LUGAR:	Av. Malecón	REGIÓN:	Amazonas
MUESTRA:	Tramo 01	FECHA:	13/10/2017
N° DE PAÑOS:	20	TIPO DE USO:	Vehicular
DISTRITO:	Bagua	UTILIDAD:	Vehicular
PROVINCIA:	Bagua	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN	06 años

TESISTA: Nelina Terrones Becerra

Tipos de daños

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 01 Blow Up/Bucklin | 11 Pulimiento de agregados |
| 02 Grieta de esquina | 12 Popouts |
| 03 Losa dividida | 13 Bombeo |
| 04 Grieta de durabilidad | 14 Punzonamiento |
| 05 Escala | 15 Cruce de vía férrea |
| 06 Sello de Junta | 16 Desconchamiento |
| 07 Desnivel/ Carril | 17 Retracción |
| 08 Grieta Lineal | 18 Descascaramiento de esquina |
| 09 Parcheo (grande) | 19 Descascaramiento de Junta |
| 10 Parcheo (pequeño) | |

FALLAS EXISTENTES

DAÑO	SEVERIDAD	N° DE LOS AS	DENSIDAD (%)	VALOR DE REDUCCIÓN
Grieta de esquina	Medio	10	50%	52
Parcheo pequeño	Bajo	2	10%	2
Daños del sello de junta	Bajo	2	10%	2
Parcheo grande	Bajo	3	15%	5
Losa dividida	Bajo	2	10%	10
Desnivel/ Carril	Bajo	1	5%	1

CALCULO DEL PCI

N° VALORES DEDUCIDOS	TOTAL	q	CD
	L		V

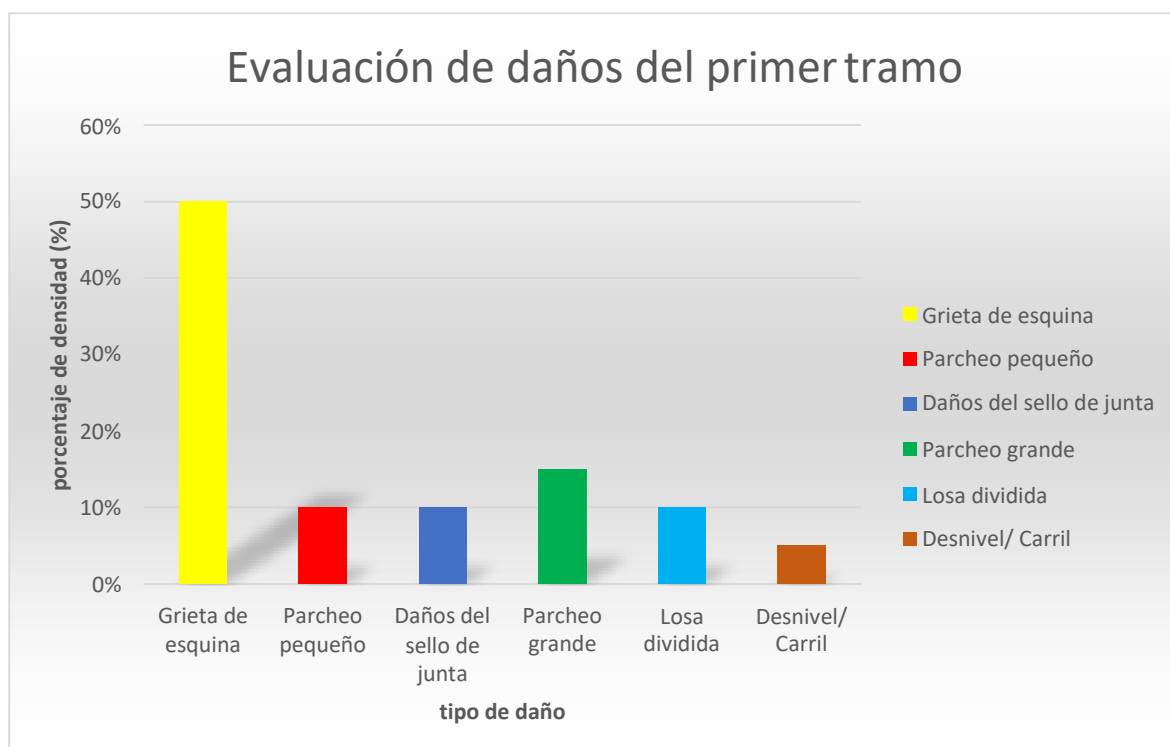
1	52	10	5	2	1	70	5	36
2	52	10	5	2	2	71	4	42

3	52	10	5	2		69	3	44
4	52	10	2			64	2	58
5	52	2				54	1	54

MAX. CDV = 58
PCI. = 100 – 58 = 42
ESTADO = Regular

3.2.1 DENSIDADES DE LAS FALLAS EXISTENTES DEL TRAMO 01

Gráfico 1 Tipos de daño del tramo 01



Fuente: Elaboración propia


En el tramo 01 el mayor porcentaje se registró en la falla de grieta de esquina con un 50% de porcentaje de densidad, con una severidad medio siendo estas las mas influyentes.

El 10% se registró en las fallas como parcheo pequeño, daños del sello de junta, losa dividida, con un nivel de severidad bajo.

El menor registro se presentó con el 5% de porcentaje de densidad en la falla del desnivel/carril, con un nivel de severidad bajo.

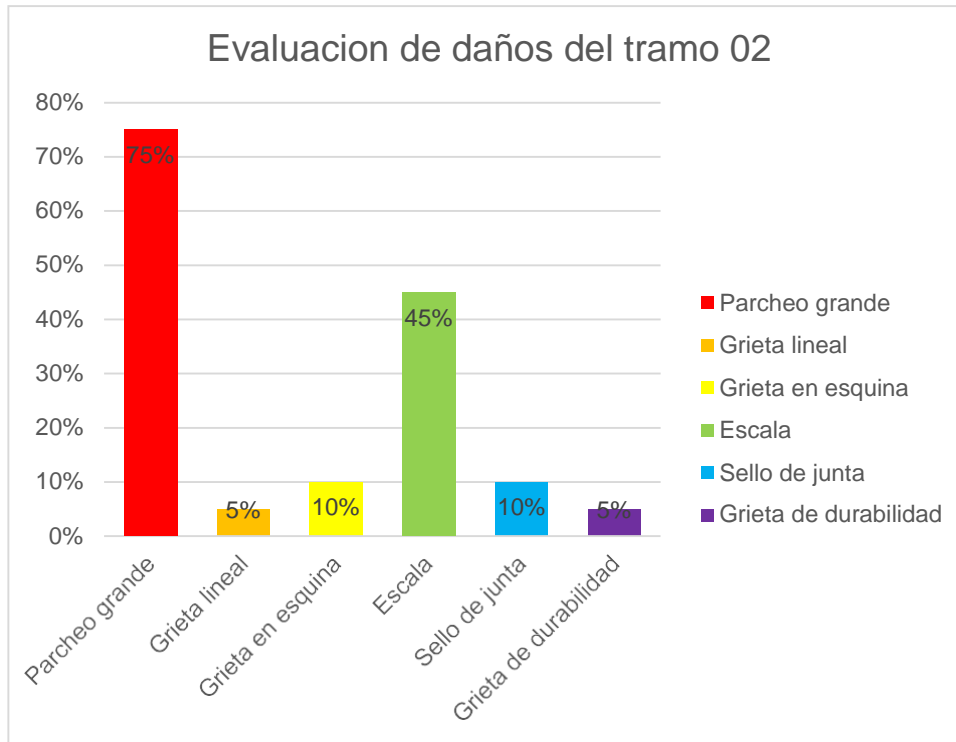
3.2.2 Análisis y resultado del segundo tramo

Tabla 13 Análisis del resultado tramo 02

		EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017.							
LUGAR:	Jr. Rodríguez de Mendoza.	REGIÓN:	Amazonas						
MUESTRA:	Tramo 02	FECHA:	14/10/2017						
N° DE PAÑOS:	20	TIPO DE USO:	Vehicular						
DISTRITO:	Bagua	UTILIDAD:	Vehicular						
PROVINCIA:	Bagua	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN:	08 años						
TESISTA:	Nelina Terrones Becerra								
<u>Tipos de daños</u>									
01 Blow Up/Bucklin	11 Pulimiento de agregados								
02 Grieta de esquina	12 Popouts								
03 Losa dividida	13 Bombeo								
04 Grieta de durabilidad	14 Punzonamiento								
05 Escala	15 Cruce de vía férrea								
06 Sello de Junta	16 Desconchamiento								
07 Desnivel/ Carril	17 Retracción								
08 Grieta Lineal	18 Descascaramiento de esquina								
09 Parcheo (grande)	19 Descascaramiento de Junta								
10 Parcheo (pequeño)									
FALLAS EXISTENTES									
DAÑO	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DENSIDAD (%)	VALOR DE REDUCCIÓN					
Parcheo grande	Medio	15	75%	42					
Grieta lineal	Bajo	1	5%	5					
Grieta en esquina	Bajo	2	10%	7					
Escala	Medio	9	45%	37					
Sello de junta	Bajo	2	10%	2					
Grieta de durabilidad	bajo	1	5%	3					
CALCULO DEL PCI									
N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV		
1	42	37	7	5	3	2	96	4	55
	42	37	7	5	2		93	3	59
	42	37	7	2			88	2	62
	42	2					44	1	44
MAX. CDV = 62 PCI. = 100 – 62 = 38 ESTADO = Malo									

DENSIDADES DE LAS FALLAS EXISTENTES DEL TRAMO 02

Gráfico 2 detalles de pavimento



Fuente: Elaboración propia

La falla de Parcheo Grande fue el de mayor porcentaje registrado en este estudio del tramo 02 con un 75% del porcentaje de densidad con un nivel de severidad medio siendo estas las más influyentes.


El 45% de porcentaje de densidad se registró en la falla por Escala con un nivel de severidad medio y un valor de reducción de 37.

Las fallas de Grieta de Esquina y Sello de Junta registraron el 10% de porcentaje de densidad con un nivel de severidad bajo.

El 5% de porcentaje de densidad se registró en grieta lineal y grieta de Durabilidad con un nivel de severidad bajo.

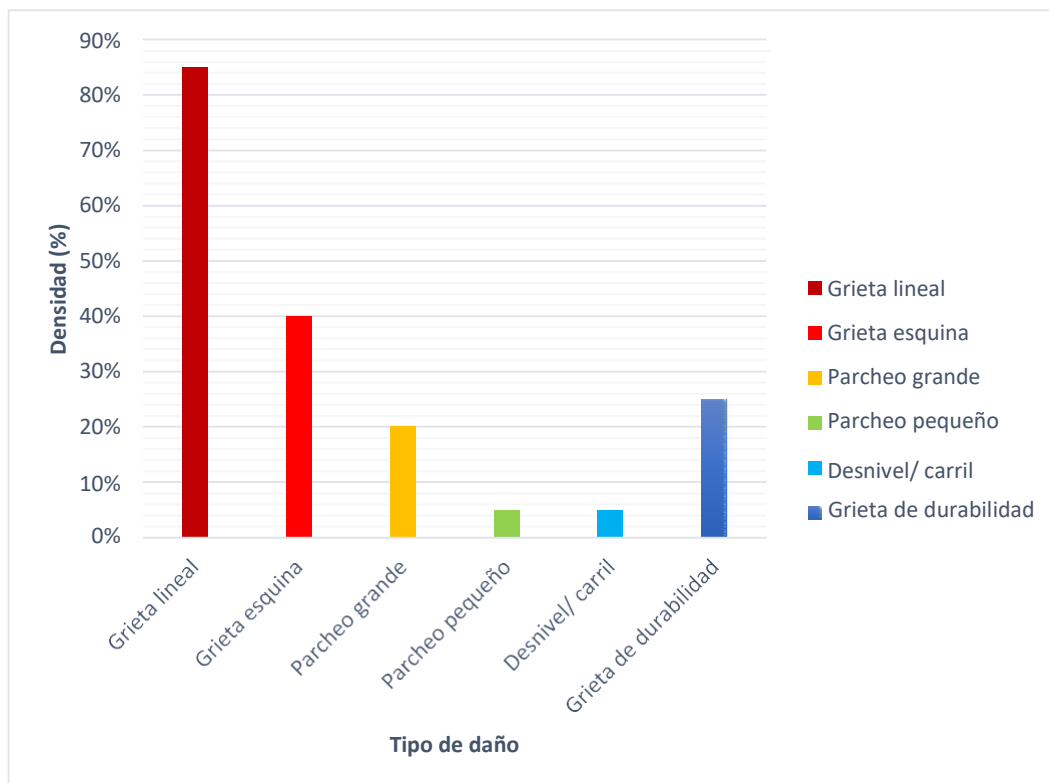
3.2.3 Análisis y resultado del tercer tramo:

Tabla 14 Resultados tramo 03

		EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON					
		28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017.					
LUGAR:	Jr. Mesones Muro	REGIÓN:	Amazonas				
MUESTRA:	Tramo 03	FECHA:	16/10/2017				
N° DE PAÑOS:	20	TIPO DE USO:	Vehicular				
DISTRITO:	Bagua	UTILIDAD:	Vehicular				
PROVINCIA:	Bagua	TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN:	05 años				
TESISTA:	Nelina Terrones Becerra						
	<u>Tipos de daños</u>						
01 Blow Up/Bucklin	11 Pulimiento de agregados						
02 Grieta de esquina	12 Popouts						
03 Losa dividida	13 Bombeo						
04 Grieta de durabilidad	14 Punzonamiento						
05 Escala	15 Cruce de vía férrea						
06 Sello de Junta	16 Desconchamiento						
07 Desnivel/ Carril	17 Retracción						
08 Grieta Lineal	18 Descascaramiento de esquina						
09 Parcheo (grande)	19 Descascaramiento de Junta						
10 Parcheo (pequeño)							
FALLAS EXISTENTES							
DAÑO	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DENSIDAD (%)	VALOR DE REDUCCIÓN			
Grieta lineal	Alto	17	85%	58			
Grieta esquina	Medio	08	40%	47			
Parcheo grande	Bajo	04	20%	8			
Parcheo pequeño	Bajo	01	5%	0			
Desnivel/ carril	Bajo	01	5%	0			
Grieta de durabilidad	bajo	05	25%	9			
CALCULO DEL PCI							
N°	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	CDV
1	58	47	9	8	122	4	70
2	58	47	9	2	116	3	75
3	58	47	2		107	2	72
4	58	2			59	1	60
MAX. CDV =75 PCI. =100 – 75 = 25 ESTADO = Muy malo							

DENSIDADES DE LAS FALLAS EXISTENTES DEL TRAMO 02

Gráfico 3 tipos de daño



Fuente: Elaboración propia

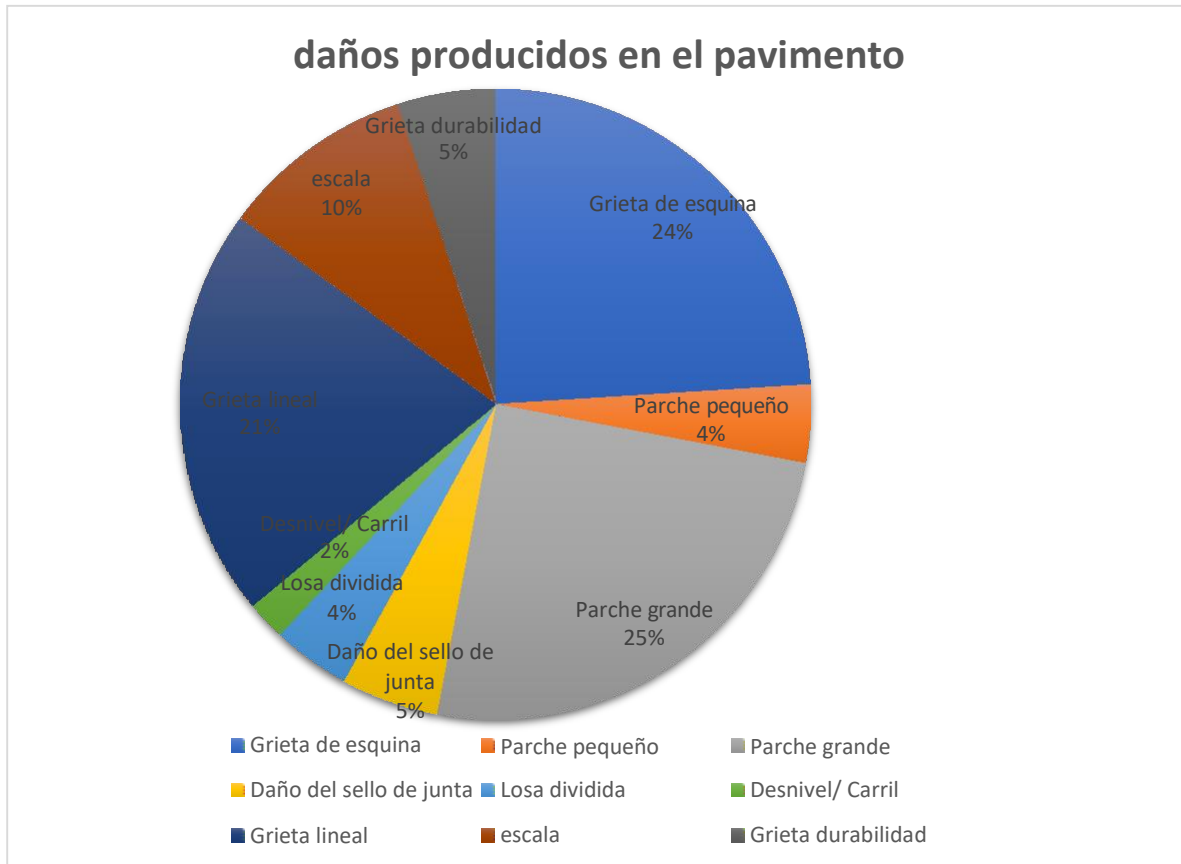
- ❖ El 85% de porcentaje de densidad se registró en la falla de Grieta Lineal con un nivel de severidad alto, siendo estas las más influyentes.
- ❖ La falla de Grieta de Esquina registró el 40% de porcentaje de densidad con un nivel de severidad medio.
- ❖ El 25% de porcentaje de densidad se registró en la falla de Grieta de Durabilidad con un nivel de severidad bajo.
- ❖ Las fallas como Parcheo Grande, Parcheo pequeño y Desnivel/Carril fueron las fallas que obtuvieron por debajo del 20% del porcentaje de densidad con los niveles de severidad bajo.

RESUMEN EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).

Resultado general.

El grado porcentual del área que muestra cada una de los daños mencionados anteriormente respecto al total de unidades de muestreo se encuentra definido en la gráfica siguiente.

Gráfico 4 Daños producidos en el pavimento



Fuente: Elaboración propia.

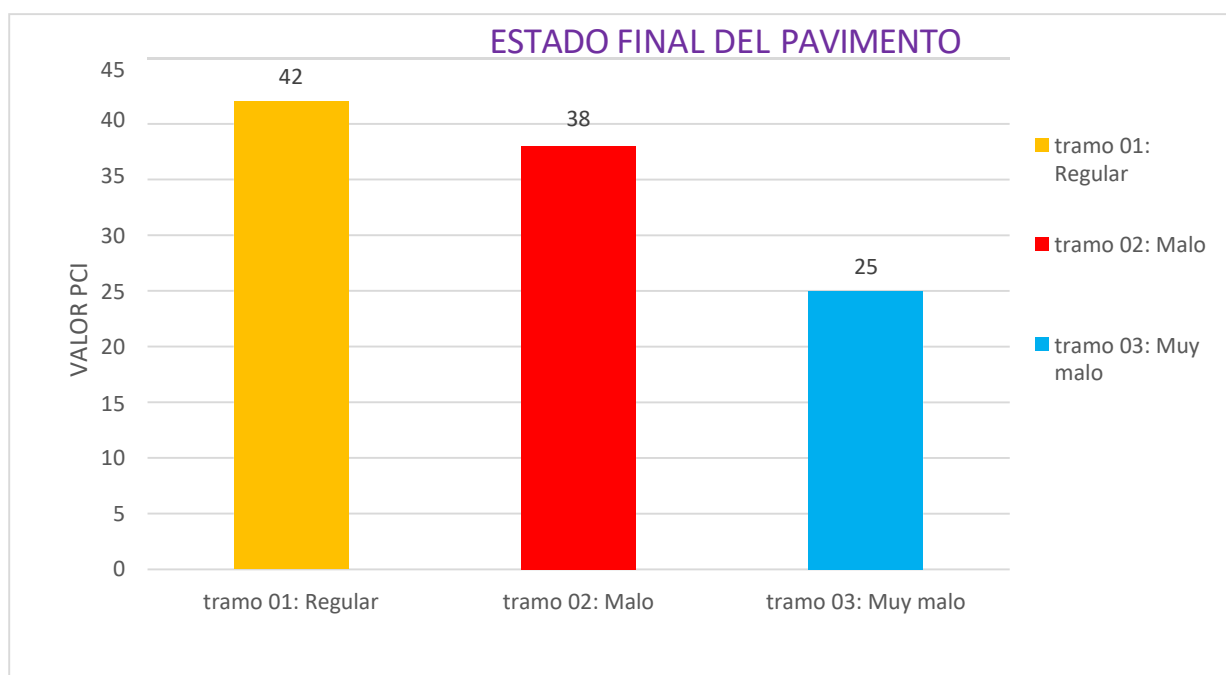
- ❖ El 25% representa el daño de parche grande que es la mayoría de daños que representa el pavimento.
- ❖ Solo el 2% es el registro menor que representa el daño de losa dividida.

RESULTADO GENERAL DE LOS TRAMOS EN ESTUDIO

Tabla 15 resultado general de los 3 tramos

N° tramo	Nombre de la Av.	CDV (máximo)	Valor PCI	Estado
1 01	Av. Malecón	52	42	Regular
2 02	Jr. Rodríguez de Mendoza.	62	38	Malo
3 03	Jr. Mesones Muro	75	25	Muy malo

Gráfico 5 Estado final del pavimento



Fuente: Elaboración propia

- ❖ En el tramo 01 que inicia en la cuadra del Malecón el porcentaje del valor del PCI se obtuvo el 42 % teniendo como resultado según el manual PCI nos determina que el pavimento está en estado regular.
- ❖ El 38% del porcentaje se registra en el tramo 02 según muestra el grafico..... teniendo como resultado del estado del pavimento en un mal estado.
- ❖ En el tramo 03 se muestra el estado del pavimento en muy mal estado según como se muestra en el gráfico y lo que determina el manual del PCI.

IV DISCUSIÓN

1°.-Sobre la evaluación del pavimento de los 3 tramos en estudio aplicando el PCI los resultados del primer tramo fue un pavimento **regular** que determina un CDV máximo de 52 y su valor PCI 42, en el segundo tramo se obtuvo un pavimento **malo** con un CDV máximo de 62 y su valor de PCI de 38 y en el tercer tramo **muy malo** según muestra su valor de CDV máximo de 75 y su valor PCI de 25, según lo detalla la tabla 15 de resultados general de los 3 tramos pagina 57 de nuestro trabajo.

2°.-El pavimento que se encuentra en muy mal estado las fallas encontradas son grieta de esquina con una densidad de 50% y su valor de reducción de 52, parcheo pequeño de severidad bajo con una densidad de 10% y su valor de reducción de 2, daños de sello de junta con una severidad bajo y su densidad 10% con un valor de reducción de 5, parcheo grande con una severidad bajo con una densidad de 15% y su valor de reducción de 10 y desnivel/ carril con una severidad bajo cuya densidad fluctúa en el 5% con su valor de reducción de 1, de las cuales se propuso distintas técnicas de reparación en este tramo ya que está en muy mal estado proponiendo reparación de espesor parcial, sellado de junta y grietas en la mayoría de paños que presentan distintas fallas encontradas, según lo detalla el gráfico 04 de daños producidos en el pavimento.

3°.-Según los resultados obtenidos en la investigación podemos contrastar con las investigaciones realizadas en nuestros antecedentes, Sánchez Días en el año 2015 en su tesis estudio de fallas de pavimentos rígidos en la evaluación realizada obtuvo información para determinar los tipos de fallas y con ello áreas a tratar, proponiendo medidas y alternativas de solución que tiene bastante similitud con la investigación que estamos realizando además, Real Pla en el año 2017, propuso en su tesis deterioro en pavimento rígidos llegando a una de sus conclusiones que las fallas existentes dependen en gran porcentaje a diversos factores como la temperatura del medio ambiente y la calidad de materiales empleados en dicha construcciones o errores de diseño investigación que tiene mucha similitud con la investigación realizada. A nivel nacional encontramos a Sánchez Ramírez en el año 2017 en su estudio de investigación Evaluación del estado del pavimento llegó a los siguientes resultados donde el 28% del pavimento se encuentra en óptimas condiciones, el 24% en muy buena, el 17% en condiciones buena y solo el 6% en condiciones regular estudio que le permitió concretizar los tratamientos adecuados para mantener el pavimento a nivel de estado aceptable, trabajo coindice con nuestra investigación realizada.

4°.- De acuerdo a la contrastación de la hipótesis según los resultados obtenidos en los tramos 1,2 y 3, el pavimento se encuentra en mal estado como resultado del estudio realizado, por lo que podemos decir que aplicando el método PCI hemos determinado las fallas en el área de estudio del pavimento.

V CONCLUSIONES

- ❖ Sobre el estudio de topografía permitió la realización de planos de los tramos en estudio y se realizó en el programa AUTOCAD que fueron fundamentales para mostrar tramos a tratar de acuerdo al grado de importancia de los diferentes paños del pavimento seleccionados, en ellos se mostró las áreas a intervenir y lo más importante su localización dentro del casco urbano.
- ❖ En el análisis estructural del pavimento realizando el estudio de suelo en las 3 calicatas extraídas a cielo abierto se encontró, Arcilla Orgánica de Baja Plasticidad (CL), con mayor proporción que se registró en la calicata 2 y 3 del presente estudio y en la calicata 1 se registró Arena Arcillosa (sc), registrando un CBR promedio 10.7% en su máxima densidad seca al 100% y un óptimo contenido de humedad promedio de 13.2%. El estudio de diamantina en el primer ensayo que se ejecutó en la cuadra 6 resultó el 103.35% de resistencia según la estructura, en el segundo ensayo se realizó en la cuadra 01 cuyo resultado fue 144.25% de resistencia según su estructura y en el ensayo 3 se realizó en la cuadra 9 con un resultado de 120.22% de resistencia según su estructura.
- ❖ Luego de una minuciosa inspección del pavimento, las fallas identificadas en la investigación sobre la evaluación de los daños producidos en el pavimento rígido se encontraron, Parche Grande (25%), Grieta en Esquina (24%), Grieta Lineal (21%), Escala (10%), Grieta de Durabilidad (5%), Daño de Junta (5%), Losa Dividida (4%), Parche Pequeño (4%) y solo Desnivel/ Carril se registró el (2%), determinando como cuadro de resumen de los 3 tramos en estudio.
- ❖ Al aplicar y calcular el método PCI, evaluación y análisis del pavimento rígido de los tramos 1,2 y 3 de la Av. 28 de Julio se determinó como resultados en el tramo 01 que inicia en la Av. Malecón su CDV (máximo) de 52 el estado del valor PCI el 42% teniendo como condición del pavimento un estado **regular**, en el tramo que inicia en el Jr. Rodríguez de Mendoza con un valor CDV (máximo) y su valor PCI el 38% condición del pavimento como **malo** y en el tramo 03 que inicia en el Jr. Mesones Muro con un CDV (máximo) y su valor PCI de 25% determinando como un pavimento de condición **muy malo**.

- ❖ Es necesario determinar primero la causa que produjo el daño en el pavimento, para poder realizar una reparación correcta, pudiendo así evitar una recurrencia, por lo que un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión y mantener el pavimento en completo servicio al público.

VI RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda realizar una evaluación minuciosa en todos los tramos de la vía, estableciendo los grados de severidad de los deterioros con la finalidad de implementar reparaciones técnicas adecuadas, garantizando así la vida útil de la estructura del pavimento.
- ❖ Recomendar para realizar un estudio en las zonas afectadas de los diferentes paños del pavimento es necesario un estudio de suelo, identificando el tipo de suelo y un estudio de diamantina que permitirá reconocer los materiales del concreto y su resistencia, determinando su óptima compactación pues también puede ser una inadecuada consolidación.
- ❖ Según el estado final del pavimento los tramos 1 y 2, por los daños presentados se debe repararse lo más pronto posible de no hacerlo en esta temporada de lluvias el agua ingresa al pavimento por las fisuras presentadas hasta llegar a la subrasante donde altera el porcentaje de humedad se produciría cambios volumétricos afectando a la losa por lo que se debe reparar de inmediato y con respecto al pavimento del tramo 3 que es muy malo se tendrá que reparar los paños dañados cambiando en su totalidad.
- ❖ Realizar mantenimiento cada cierto tiempo, pues esto permitirá que el pavimento este en óptimas condiciones.

VII REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

[En línea]

ALTAMIRANO KAUFFMANN, Luis. 2008. Deterioro de pavimentos rígidos. [En línea] 14 de 05 de 2008. [Citado el: 23 de 05 de 2017.] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioro-pavimentos-rigidos/deterioro-pavimentos-rigidos.pdf>.

ALVA HURTADO, Jorge. 2002. mecanica de suelos. *descargas/a_labgeo/labgeo31_a*. [En línea] 30 de 09 de 2002. [Citado el: 26 de 03 de 2017.] http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/a_labgeo/labgeo31_a.pdf.

Alvaro Javier, Godoy y Francisco Ramirez, Raul. 2007. Patología del pavimento rígido. [En línea] 31 de 10 de 2007. [Citado el: 06 de 04 de 2018.] <http://ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/01pavi01.pdf>.

Amazonas, Gobierno regional. 2013. analisis de suelo para la construccion en Amaoznas. [En línea] 17 de 05 de 2013. [Citado el: 19 de 03 de 2017.] http://www.regionamazonas.gob.pe/sede/intranet/archivos/documentos/transparencia/6_PEI-2011-2016.pdf.

Asociación dominicana de Productores de Cemento Potrland. 2013. Guía para el diseño de vias de alto volumen. *Pavimentos rígidos*. [En línea] 23 de 08 de 2013. [Citado el: 24 de 05 de 2017.] <http://civilgeeks.com/2014/07/05/guia-para-el-diseno-pavimentos-rigidos-en-vias-de-alto-volumen/>.

BORJA SUAREZ, Manuel. 2012. *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo : s.n., 2012.

Calo, Diego y Souza, Edgardo. 2014. *Manual de diseño y construcción de pavimentos de hormigón*. 1ra edicion . Buenos Aires : DG Maximiliano Drager, 2014. pág. 38. 978 950 677 0037.

CAZAU, Pablo. 2011. Introduccion a la investigacion en ciencias sociales. [En línea] 13 de 10 de 2011. [Citado el: 01 de 04 de 2017.] <http://alcazaba.unex.es/asg/400758/MATERIALES/INTRODUCCI%C3%93N%20A%20LA%20INVESTIGACI%C3%93N%20EN%20CC.SS..pdf>.

CERDA GUTIERREZ, Hugo. 2003. Metodologia de la investigacion II. *metodologia2/paginas/cerda7*. [En línea] 05 de 05 de 2003. [Citado el: 01 de 04 de 2017.] <http://postgrado.una.edu.ve/metodologia2/paginas/cerda7.pdf>.

CHEDIEK, Jorge. 2008. *Manual para el desarrollo de viviendas sismorresistentes*. Lima : Editores, 2008. *codigo de la edificacion de vivienda*. **Conavi. 2010.** 2010, vivir mejor, pág. 55.

Cote Sosa, Gina y Villalba Oyola, Lina. 2017. Estudio y Análisi de pavimentos rígidos. [En línea] 30 de 08 de 2017. [Citado el: 07 de 04 de 2018.] <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/5375/1/TESIS%20PCI%20%20final.pdf>.

CRESPO VILLALAZ, Carlos. 2004. *Mecanica de suelos y cimentaciones*. quinta. Limusa, Mexico : Noriega Editores, 2004. ISBN 968 - 18 - 6489 - 1.

—. **2008.** *Mecanica de suelos y cimentaciones*. sexta. Mexico : Limusa S.A., 2008. pág. 646. 139789681869632.

DRANICHKOVA, Tatiana. 2015. Nuevas tendencias en mecanica de suelos.

Nuevas%20tendencias%20en%20la%20mecánica%20de%20suelos. [En línea] 20 de 03 de 2015. [Citado el: 29 de 03 de 2017.]

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8212/1/Nuevas%20tendencias%20en%20la%20mec%C3%A1nica%20de%20suelos.pdf>.

DRANICHNIKOVA, Tatiana. 2015. Nuevas tendencias en mecanica de suelos. [En línea] 20 de 03 de 2015. [Citado el: 29 de 03 de 2017.]

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8212/1/Nuevas%20tendencias%20en%20la%20mec%C3%A1nica%20de%20suelos.pdf>.

Gestion, tecnologia y vivienda social. **GATAMI, Mariana. 2006.** 050, santiago Chile : Red Revista INVI, 2006, Vol. 19. 0716-5668.

GOMEZ GUZMAN, Iván Darío. 2005. *Estudio general de suelos y zonificación de tierras*. Boyaca : Printed in Colombia, 2005. 958-9067-94-8.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA Lucia, Pilar. 2010.

Metodología de la investigación. Mexico : Printed in Mexico, 2010. pág. 736. Vol. 5. 978-607-15-0291-9.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCÍA, Pilar. 2010.

Metodología de la investigación. quinta edicion. Mexico : Printed in Mexico, 2010. 978-607-15-0291-9.

HUERTA CANTERA, Hilda Edith. 2011. propiedades fisicas del suelo. [En línea] 24 de 01 de 2011.

[Citado el: 26 de 03 de 2017.] <http://www.geociencias.unam.mx/~bole/eboletin/tesisHilda1101.pdf>.

JARAMILLO, Daniel F. 2002. *introduccion a la ciencia del suelo*. Colombia : Medellin, 2002.

JUAREZ BADILLO, Eulalio y RICO RODRIGUEZ, Alfonso. 2011. *Mecanica de suelos*. Mexico : Limusa Noriega Editores, 2011. 9681800699.

JUAREZ BADILLO, Eulalio y RICO RODRIGUEZ, Alfonso. 2010. *Mecanica de suelos*. [En línea] 14 de 01 de 2010. [Citado el: 26 de 03 de 2017.]

<https://mecanicadesuelosuc.files.wordpress.com/2014/11/mecanica-de-suelos-juarez-badillo.pdf>.

La zonificacion y el uso del suelo. **URBANO PERÚ. 2006.** Perú : Hatun Llaqta urbano Perú, 2006.

LLOSA GRAU, Joaquin. 2008. Evaluacion de pavimentos rigidos en la ciudad de Lima. [En línea] 14 de 05 de 2008. [Citado el: 23 de 05 de 2017.]

<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273573/2/JLlosa.pdf>.

López Alfonso, Raysa. 2011. pavimentos rígidos. [En línea] 17 de 03 de 2011. [Citado el:]

http://www.institutoivia.com/doc/Tesis_Raysa_Lopez_Alfons_ISPJAIE_Procedimiento_constructivo_pavimentos_rigidos_Junio2010.pdf.

LOPEZ RODRIGUEZ, Fernando, y otros. 2015. Manual de la patologia de la construccion. [En línea] 21 de 01 de 2015. [Citado el: 29 de 03 de 2017.] https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf.

Menendez Acurio, José rafael . 2009. *Ingeniería de pavimentos*. 1ra. Lima : fondo editorial ICG, 2009. Vol. tomo I.

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2016. Decreto supremo que moifica la norma tecnic E.30 "diseño sismoresistente" del reglamento nacional de edificaciones aprobadas por el decreto supremo Nº 011 - 2006 , vivienda modificada con decreto supremo Nº 002 - 2014 vivienda. *El peruano*. 24 de 01 de 2016, págs. 3 - 4.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2006. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. [En línea] 26 de junio de 2006. [Citado el: 2017 de 06 de 24.] <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>.

MONJE ALVAREZ, Carlos Arturo. 2012. Metodologia de la investigacion cuantitativa y cualitativa. [En línea] 02 de 02 de 2012. [Citado el: 01 de 04 de 2017.] <https://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n.pdf>.

NUÑEZ PEÑA, Ysabel. 2010. Diseños de investigacion en psicologia. [En línea] 24 de 03 de 2010. [Citado el: 01 de 04 de 2017.] http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/20322/1/Dise%C3%B1o_de_investigaciones.pdf.

Orozco Orozco, Juan Manuel, y otros. 2005. Sistema de evaluación de pavimentos. [En línea] 21 de 07 de 2005. [Citado el: 06 de 04 de 2018.] <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt245.pdf>. ISSN 0188-7297.

ORTEAGA, Luis P. 2012. composicion del suelo. [En línea] 10 de 01 de 2012. [Citado el: 26 de 03 de 2017.] http://roble.pntic.mec.es/lorg0006/dept_biologia/archivos_texto/ctma_t10_suelo.pdf.

PATRONE, Julio y PREFUMO, Jose Enrique. 2010. LA ACCION DE LOS SUELOS EXPANSIVOS SOBRE LAS CIMENTACIONES. [En línea] 07 de 07 de 2010. [Citado el: 19 de 03 de 2017.] http://www.um.edu.uy/_upload/_descarga/web_descarga_204_Accindesuelosexpansivos..Nmero4.pdf.

PEREZ BALSARSEL, Juan. 2007. mecanica de suelos. [En línea] 27 de 12 de 2007. [Citado el: 26 de 03 de 2017.] <http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Profesores/valcarcel/MaterMRHE-0809/1a-Mecanica%20Suelo.pdf>.

Real Pla, Joaquin Ignacio. 2017. evaluacion de pavimentos rígidos . [En línea] 28 de 01 de 2017. [Citado el: 07 de 04 de 2018.] http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/3525/a118570_Real_J_Deterioro_en_pavimentos_rigidos_soluciones_2017_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

revista de asfaltos y pavimentos. Corasfaltos. 2015. Colombia : CHEMiCal aBStracTs PLUS,, 2015, Vol. 1.

RIVAS REYES, Claudia Ondina y VÁSQUEZ RUBIO, Elder Benjamin. 03. Estudio de vulnerabilidad sismica. [En línea] 2008 de marzo de 03. [Citado el: 2017 de julio de 01.] http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2878_C.pdf.

Sanchez Diaz, Luis Enrique y Johan, Machuco Oliveros. 2015. tesis sobre evaluacion de pavimentos rígidos. [En línea] 28 de 04 de 2015. [Citado el: 07 de 04 de 2018.]

<http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/782/1/27914.pdf>.

Sanchez Ramirez , Jenny Carolina. 2017. Evaluación de pavimentos . [En línea] 06 de 07 de 2017.

[Citado el: 06 de 04 de 2018.]

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

Sanchez Ramirez, Jenny. 2017. evaluacion de pavimentos . [En línea] 06 de 07 de 2017. [Citado el: 07

de 04 de 2018.] https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2919/ICI_234.pdf?sequence=1.

Solano Jauregui, Betsy. 2016. estudio y análisis de pavimento rígido. [En línea] 13 de 10 de 2016.

[Citado el: 07 de 04 de 2018.]

TAPIA GARCÍA, Miguel Angel. 2011. Pavimentos. [En línea] 30 de 05 de 2011. [Citado el: 24 de 05 de

2017.] <http://estudiantesingcivil.blogspot.pe/2015/04/pavimentos-miguel-angel-tapia-garcia.html>.

Universidad Mayor de San Simón. 2014. Manual completo de diseño de pavimentos. [En línea] 31 de

08 de 2014. [Citado el: 24 de 05 de 2017.] [http://civilgeeks.com/2014/08/31/manual-completo-](http://civilgeeks.com/2014/08/31/manual-completo-diseno-de-pavimentos/)

[diseno-de-pavimentos/](http://civilgeeks.com/2014/08/31/manual-completo-diseno-de-pavimentos/).

Universidad Mayor San Simon. 2012. pavimentos. [En línea] 28 de 06 de 2012. [Citado el: 26 de 05 de 2017.]

<https://www.google.com.pe/search?q=universidad+mayor+san+simon+libro+pavimentos&oq=universidad+mayor+san+simon+libro+pavimentos&aqs=chrome..69i57.41432j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>.

Vasquez Valera , Luis Ricardo. 2002. Metodo PCI de pavimentos rígidos. *Ingeniería de pavimentos*. [En

línea] 04 de 2002. [Citado el: 27 de 04 de 2018.]

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


VILAGRASA, Joan. 1997. *Vivienda y promoción inmobiliaria en España*. España : Edicions de la

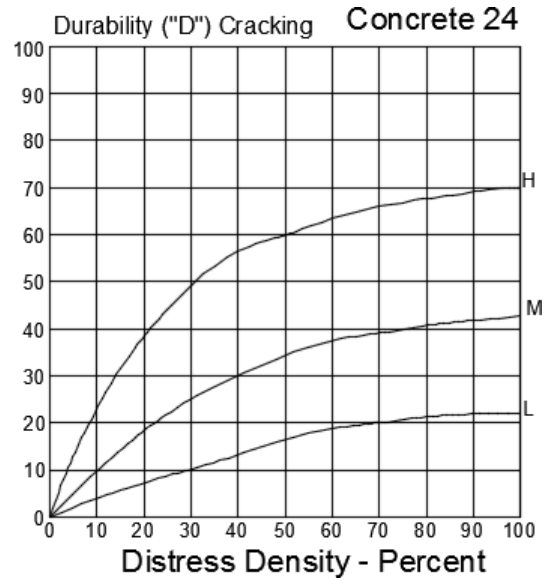
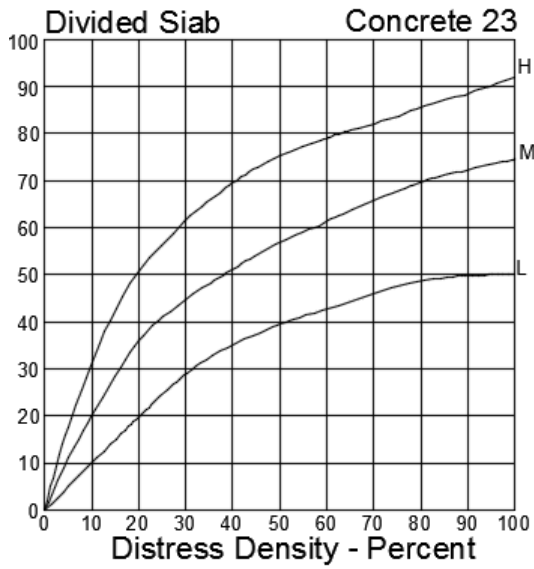
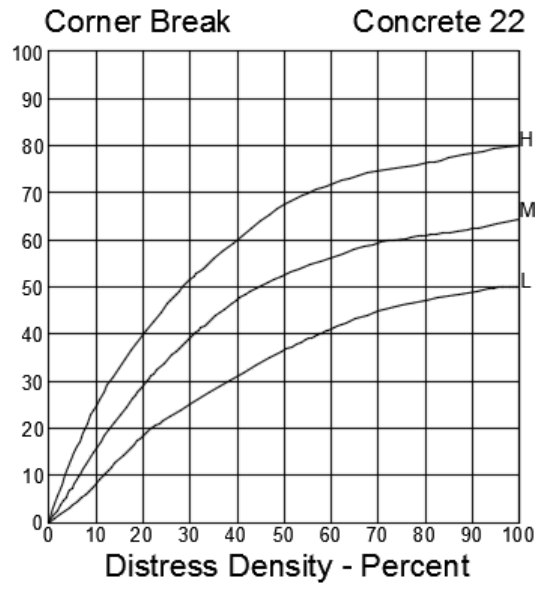
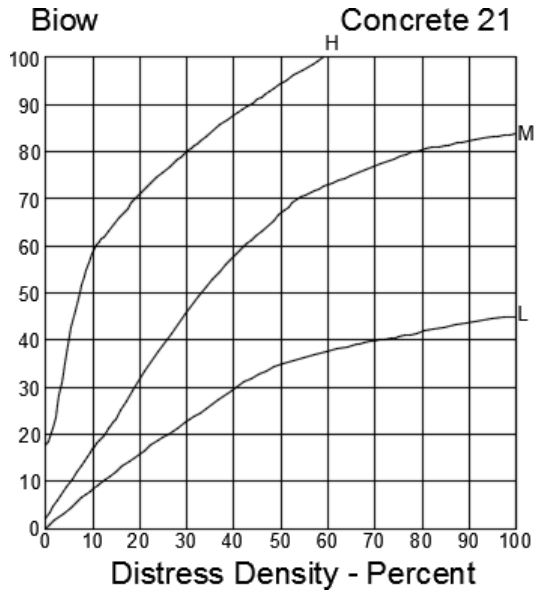
Universitat de Lleida, 1997. 9788489727342.

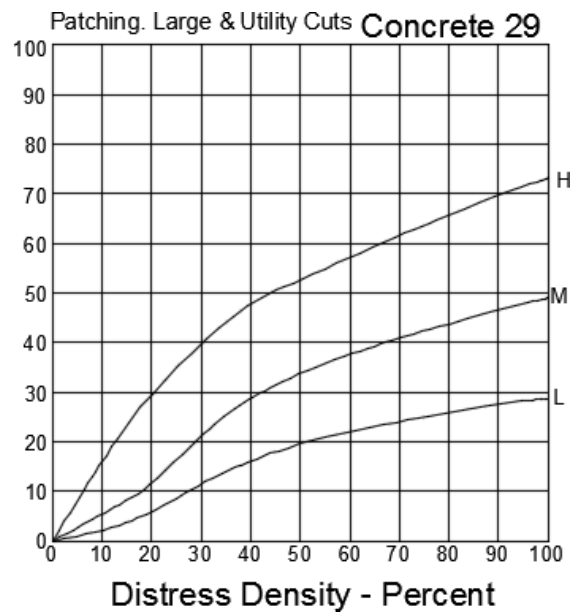
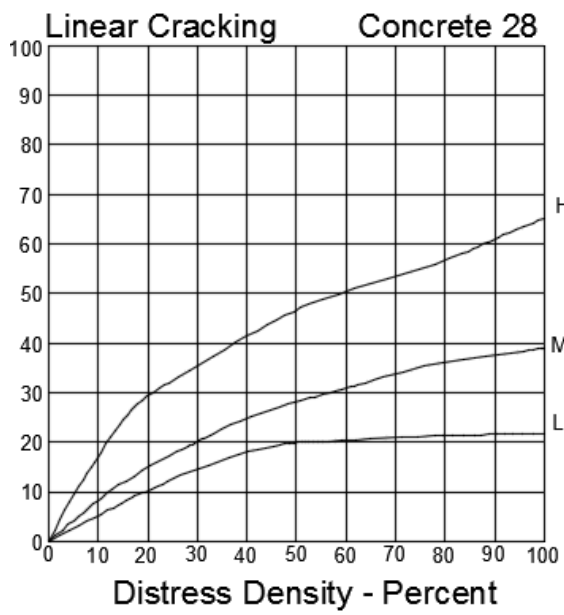
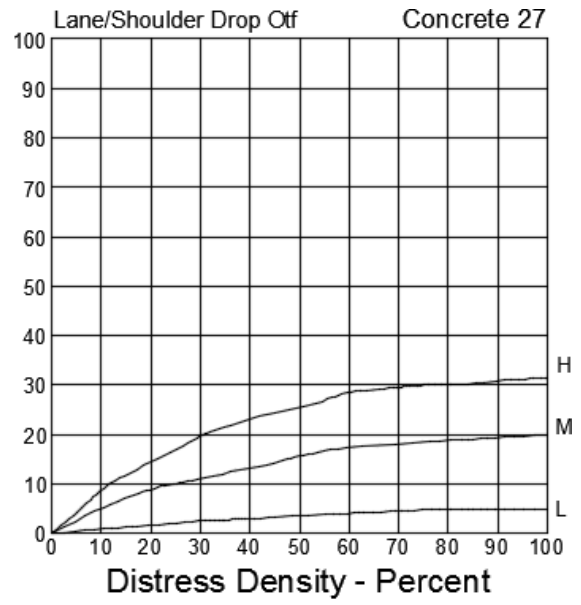
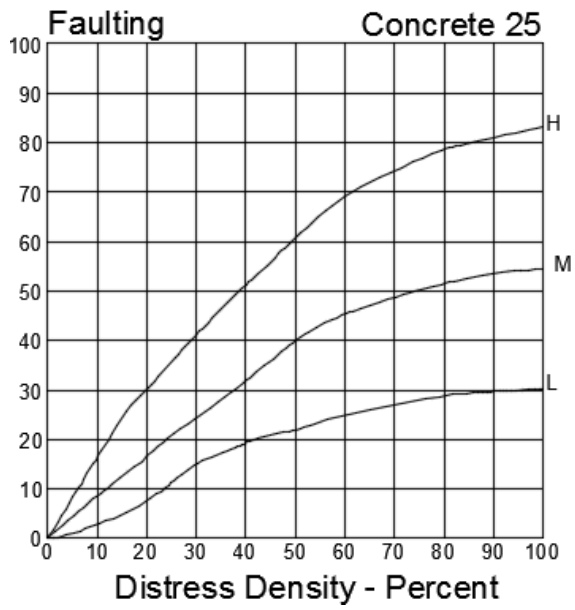
ZABALA, Carlos. 2004. *guia para la construccion de albañileria*. Lima : Cismid/fic/uni, 2004.

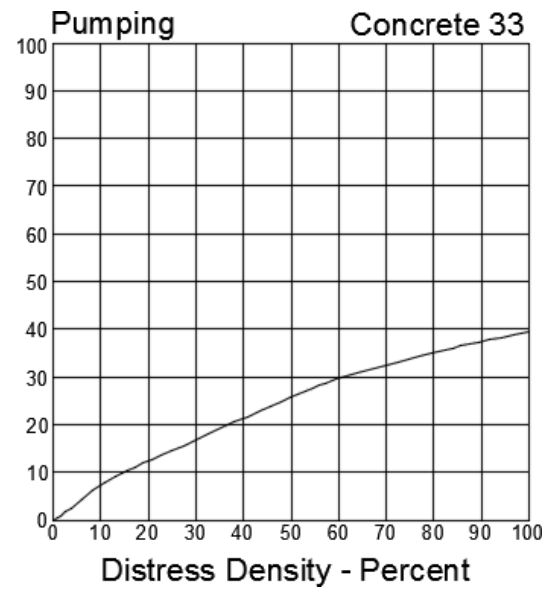
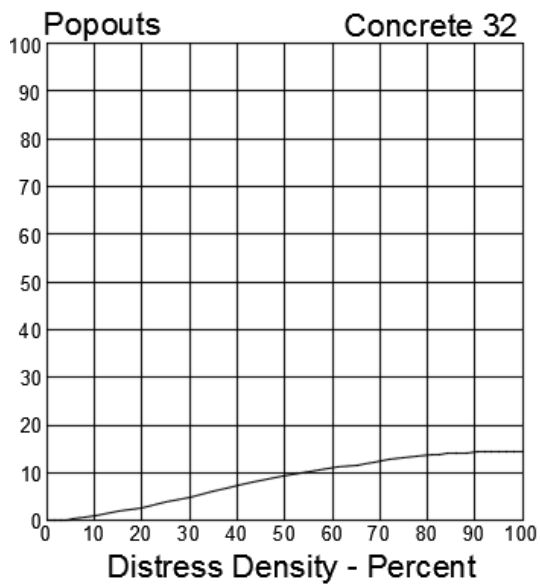
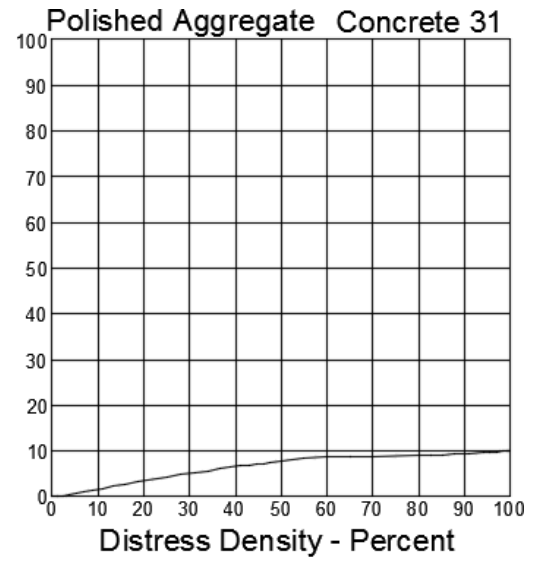
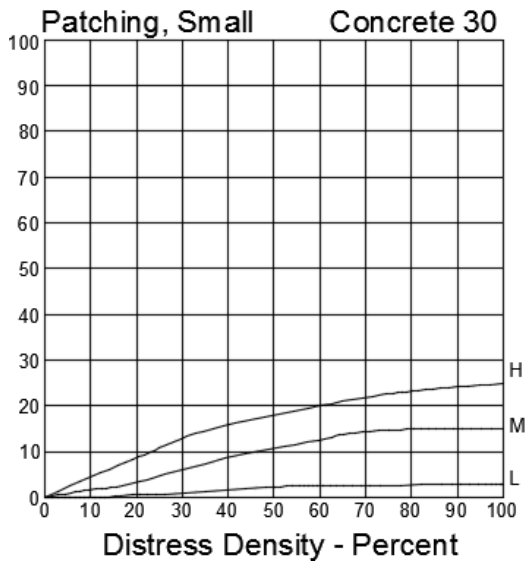
ANEXOS

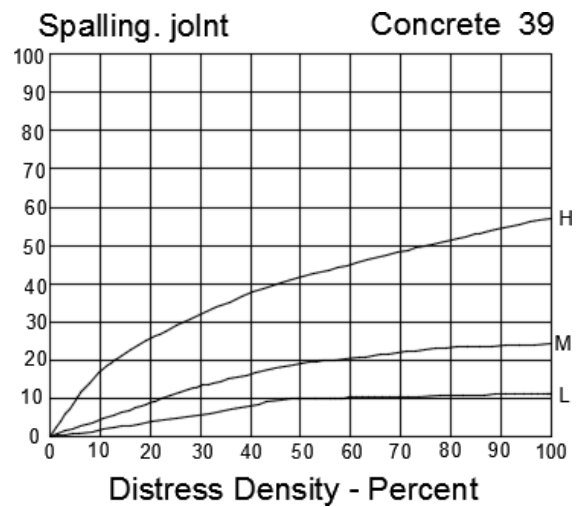
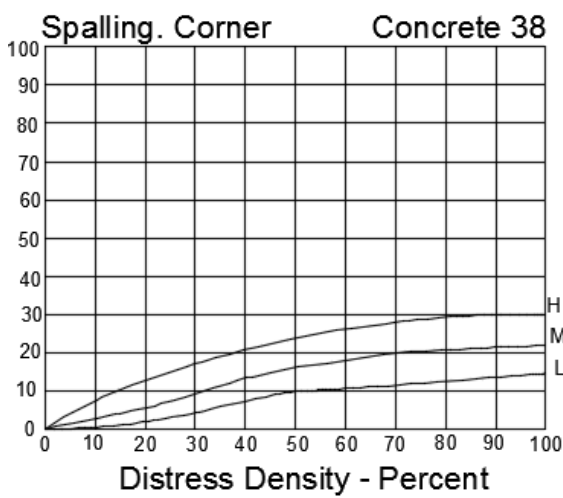
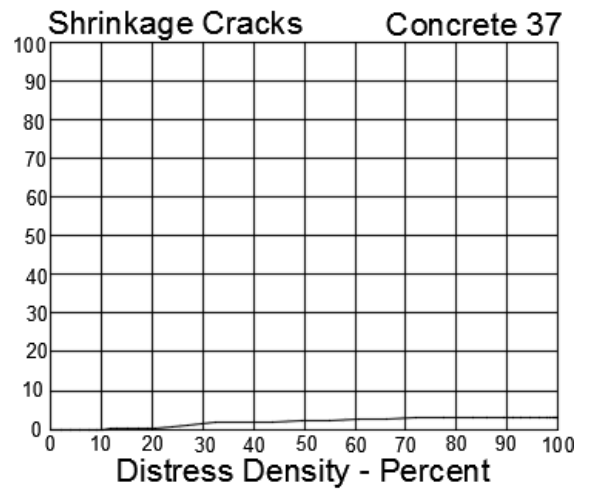
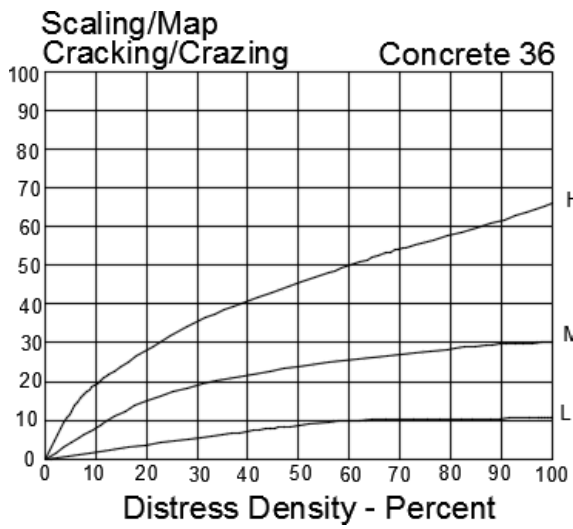
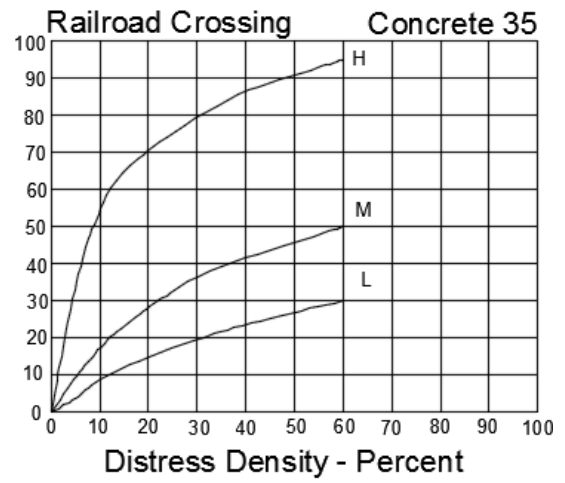
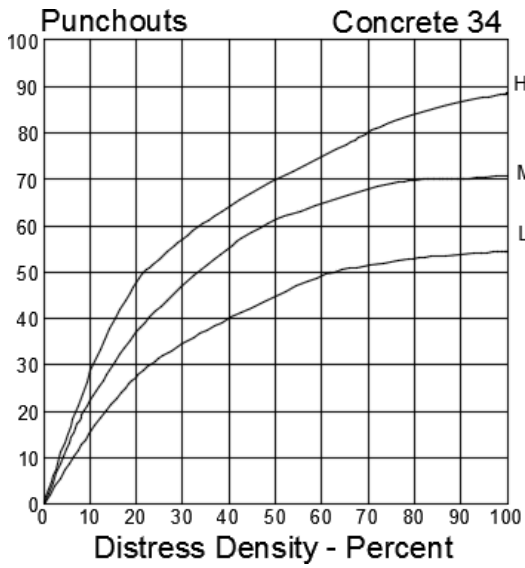
ANEXOS 1 Instrumento

	EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017.		
LUGAR:		REGIÓN:	
MUESTRA:		FECHA:	
N° DE PAÑOS:		TIPO DE USO:	

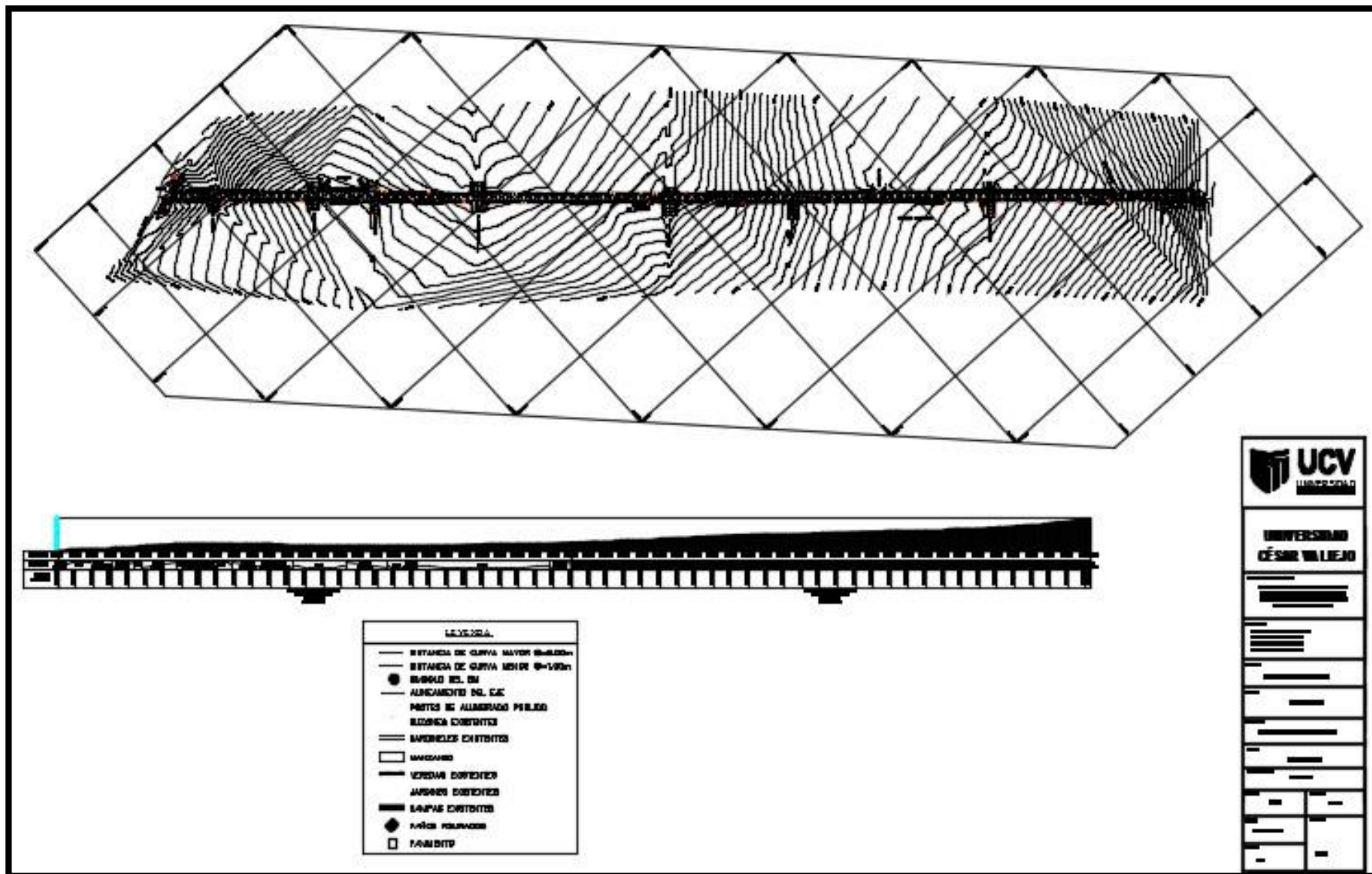








ANEXO 03
PLANOS



ANEXO 04

ANEXOS 3 TOMAS FOTOGRÁFICAS

GRIETAS DE ESQUINA



FOTO N° 01: Observación de las grietas de esquina y lineales.



FOTO N° 02: Medición de grietas de esquina.

GRIETAS DE ESQUINA



FOTO N° 03: Medicion de las grietas de esquina.



FOTO N° 04: Tomando datos de cuadras.

PARCHES GRANDES



FOTO N° 05: Medición de los parches grandes.

PARCHES GRANDEZ Y PEQUEÑOS



FOTO N° 06: Parches grandes y pequeños.

GRIETAS LINEALES



FOTO N° 07: Observando las grietas lineales.



FOTO N° 08: Revisando grietas en las cuadras.

DAÑO DEL SELLO DE LA JUNTA



FOTO N° 09: Observando daños de las juntas.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO



FOTO N° 10: Sacando las muestras de calicatas para la mecánica de suelo.



FOTO N° 11: Obtención de muestras de diamantinas



FOTO N° 12: Señalando los puntos para sacar la muestra de la diamantina.

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Dr. Herry Lloclla Gonzales, Director de Investigación, y revisor del trabajo académico titulado: "EVALUACIÓN Y ANALISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017".

De la Bachiller de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**:
TERRONES BECERRA, NELINA

Constato que, el citado trabajo académico tiene un índice de similitud del **23%**, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio; en tanto, cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Pimentel, 4 de Diciembre de 2018.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.

Dr. Herry Lloclla Gonzales
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
CAMPUS CHICLAYO





Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

TERRONES BECERRA NELINDO
D.N.I. : 42281747
Domicilio : ST. AYACUCHO N° 1888 - BAEVO
Teléfono : Fijo Móvil : 937527821
E-mail : nelina0385@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

[X] Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA CIVIL
Carrera : INGENIERIA CIVIL
Título : INGENIERA CIVIL

[] Tesis de Post Grado

[] Maestría

[] Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

NELINA TERRONES BECERRA

Título de la tesis:

EVALUACION Y ANALISIS DEL PAVIMENTO RIGIDO EN EL STRON 28 DESULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAEVO, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

[Handwritten signature]

Fecha : 13-02-2019

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL PAVIMENTOS RÍGIDO EN EL JIRON 28 DE JULIO, ENTRE LAS CUADRAS 1 AL 9, CIUDAD DE BAGUA, REGION AMAZONAS, AL AÑO 2017

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

pirhua.udep.edu.pe

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

3%

4

[Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote](#)

Trabajo del estudiante

2%

5

cybertesis.urp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

boletin.imt.mx

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.une.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

es.slideshare.net



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERIA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

NELINA FERRONES BECERRA

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE PAVIMENTO RIGIDO EN EL JIRÓN 28 DE JULIO ENTRE LAS CUADRAS 4 AL 9, CIUDAD DE BAJO, REGIÓN ANTOZONAS, A.L. AÑO 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:
INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA 20-12-18

NOTA O MENCIÓN: Aprobación por mayoría



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN