



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.

TESIS.

"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL
PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. CAYETANO HEREDIA DESDE
LA CALLE TUMBES HASTA JIRON CHORRILLOS, DISTRITO DE
CATACAOS, PROVINCIA PIURA 2021"

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.

PRESENTADA POR:
WALTER ARTURO DURAN SANDOVAL

ASESOR.

DR. DIOMEDES MARCO OYOLA ZAPATA

PIURA - PERÚ

ENERO
2021

PÁGINA DEL JURADO

DECLARACION JURADA DE TESIS

GENERALIDADES

TITULO

"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. CAYETANO HEREDIA DESDE LA CALLE TUMBES HASTA JIRON CHORRILLOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA PIURA 2021"

AUTOR

Walter Arturo Duran Sandoval.

Escuela académico profesional de ingeniería civil.

Facultad de ingeniería y arquitectura.

Programa regular – U.A.P. Filial Piura.

ASESOR

Dr. Diomedes Marco Zapata Oyola

Programa regular.

Universidad Alas Peruanas - Filial Piura.

TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Según el tipo: No experimental

Según el Nivel: Descriptiva

Según la temporalidad: Corte transversal

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.

Transporte y gestión vial

LOCALIDAD

Ciudad de Piura.

DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Fecha de inicio: 19 de setiembre 2020.

Fecha de término: 21 de febrero 2021.

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir y llenarme de fuerzas en todo momento, y no desfallecer nunca en mis metas trazadas.

A mis queridos padres por llenarme de amor, darme su apoyo incondicional y ser quienes me inculcaron, buenos valores.

AGRADECIMIENTO

A Dios por llenarme de salud y sabiduría.

A mi extraordinaria familia por haberme apoyado en mi desarrollo académico. Y llegar a cumplir cada una de mis metas.

A mi asesor Dr. Diomedes Marco Oyola Zapata, por su apoyo constante, por su visión crítica y sus consejos

Gracias a todas mis amistades por su apoyo.

RECONOCIMIENTO

De manera especial a mi asesor Dr. DR. Diomedes Marco Oyola Zapata por ofrecer su apoyo y orientación, culminando satisfactoriamente este trabajo de investigación

ÍNDICE

GENERALIDADES	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
RECONOCIMIENTO	4
ÍNDICE DE IMÁGENES	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE CUADROS	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
INTRODUCCION	11
CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	13
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	13
1.2. Formulación del Problema	14
1.2.1. Problema General.....	14
1.2.2. Problemas Específicos	14
1.3. Objetivos del Proyecto	14
1.3.1. Objetivo General.....	14
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4. Justificación e importancia de la investigación.....	15
1.4.1. Justificación	15
1.4.2. Importancia.....	15
1.5 Viabilidad de la investigación.....	16
1.6. Limitantes de la Investigación.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.1.1. Nivel Internacional.....	17
2.1.2. Nivel Nacional	18
2.1.2. Nivel Local.....	19
2.2 Bases Teóricas	20
2.3 Marco Conceptual	29
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	31
3.1. Hipótesis	31
3.1.1. Hipótesis General	31
3.2. Variables y definición operacional.....	31

3.2.1	Variable Independiente	31
3.2.2	Variable Dependiente	31
3.3.	Operación de Variables	31
CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO	.....	32
4.1.	Diseño de investigación	32
4.1.1.	Tipo y diseño de Investigación.....	32
4.1.2.	Método de Investigación	32
4.2.	Diseño Muestral de la investigación	34
4.2.1.	Población.....	34
4.2.2.	Muestra.....	35
4.3.	Técnicas de recolección de la información.....	35
4.3.1.	Técnicas	35
4.3.2.	Instrumentos	35
4.4.	Análisis y Procesamiento de datos.....	36
4.5.	Ética de la Investigación	36
CAPÍTULO V: RESULTADOS	.....	37
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	.....	81
6.1.	Análisis de Resultados.....	81
	Conclusiones.....	83
	Recomendaciones.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	.....	85
ANEXOS	.....	87
Anexo N° 01:	Matriz de consistencia	88
Anexo N° 02:	Matriz de elaboración de instrumento.....	88
Anexo N° 03:	Formato de validación de los instrumentos	89
Anexo N° 04:	Declaratoria de autenticidad de plan de tesis	93
Anexo N° 05:	Tabla de presupuesto de la investigación.....	94
Anexo N° 06:	Consentimiento Informado.....	95
Anexo N° 07:	Informe de Turnitin.....	96
Anexo N° 08:	Artículo Científico.....	97
Anexo N° 09:	Registro y Publicación de Tesis.....	98
Anexo N° 10:	Informe de Asesor Metodológico – Técnico.....	99
Anexo N° 11:	Fotografías.....	100

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N°01: Estructura de pavimento rígido.....	21
Imagen N°02: Comportamiento en pavimento rígido.....	23
Imagen N°03: Losa Dividida.....	25
Imagen N°04: Deterioro del sello de junta.....	26
Imagen N°05: Fisura de reflexión de junta.....	26
Imagen N°06: Fisura parabólica.....	27
Imagen N° 07: Pulimiento de agregados.....	27
Imagen N°08: Ubicación del área de estudio.....	34
Imagen N°09: Rangos de calificación del pavimento.....	38
Imagen N° 10: Ubicación de las muestras.....	39
Imagen N° 11: Fisura Longitudinal.....	100
Imagen N° 12: Fisura de esquina.....	100
Imagen N° 13: Pulimiento de la Superficie.....	101
Imagen N° 14: Fisura por mal funcionamiento de juntas.....	101
Imagen N° 15: Losa dividida.....	102
Imagen N° 16: Parchado para servicios públicos.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Daños encontrados en la vía.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°02: Muestra U1.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°03: Muestra U2.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°04: Muestra U3.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°05: Muestra U4.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°06: Muestra U5.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°07: Muestra U6.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°08: Muestra U7.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°09: Muestra U8.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°10: Muestra U-09.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°11: Muestra U10.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°12: Muestra U11.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°13: Muestra U12.....	Error! Bookmark not defined.
Tabla N°14: Patologías encontradas según muestras.....	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Operación de variables.....	32
Cuadro N° 02: Diseño de investigación.....	33
Cuadro N° 03: Proceso de investigación.....	34
Cuadro N° 04: Instrumentos.....	35
Cuadro N° 05: Calculo de PCI – U1.....	44
Cuadro N° 06: PCI Muestra 1.....	44
Cuadro N° 07: Calculo de PCI – U2.....	47
Cuadro N° 08: PCI – U2.....	47
Cuadro N° 9: Calculo de PCI – U3.....	50
Cuadro N° 10: PCI – U3.....	50
Cuadro N° 11: Calculo de PCI – U4.....	53
Cuadro N° 12: PCI – U4.....	53
Cuadro N° 13: Calculo de PCI – U5.....	56
Cuadro N° 14: PCI – U5.....	56
Cuadro N° 15: Calculo de PCI – U6.....	59
Cuadro N° 16: PCI – U6.....	59
Cuadro N° 17: Calculo de PCI – U7.....	62
Cuadro N° 18: PCI – U7.....	62
Cuadro N° 19: Calculo de PCI – U8.....	65
Cuadro N° 20: PCI – U8.....	65
Cuadro N° 21: Calculo de PCI – U9.....	68
Cuadro N° 22: PCI Muestra 9.....	68
Cuadro N° 23: Calculo de PCI – U10.....	71
Cuadro N° 24: PCI – U10.....	71
Cuadro N° 25: Calculo de PCI – U11.....	74
Cuadro N° 26: PCI – U11.....	74
Cuadro N° 27: Calculo de PCI – U12.....	77
Cuadro N° 28: PCI – U12.....	77
Cuadro N° 29: Patologías presentes en la vía.....	78
Cuadro N° 30: Resumen PCI de las muestras.....	80

Resumen

El siguiente trabajo de investigación fue realizado en la ciudad de Piura, la cual lleva como "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. CAYETANO HEREDIA DESDE LA CALLE TUMBES HASTA JIRON CHORRILLOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA PIURA 2021" y presenta como objetivo principal determinar las patologías presentes en el pavimento rígido del distrito de Catacaos, utilizándose una investigación tipo No experimental, nivel Descriptiva y de corte transversal.

Su población estará dada por la delimitación geográfica del pavimento rígido, de la Av. Cayetano Heredia entre la calle Tumbes hasta el Jirón Chorrillos, distrito de Catacaos. La muestra será el conjunto de operaciones realizadas para el estudio de la población.

Se empleo inspección técnica, identificando las fallas que presentaba el pavimento rígido y como instrumento se utilizó tablas de inspección visual por el método PCI, para luego realizar un diagnóstico.

Se encontraron fallas como hundimiento, grieta de borde y pulimiento de agregados, siendo este el de mayor incidencia.

Se presentan varios daños, en nivel de afectación bajo y media como lo son grietas de borde 7.62%, huecos 1.72%, piel de cocodrilo 4.45%, grieta longitudinal 12.76%, grieta transversal 0.27%, desprendimiento 4.88%, pulimiento de agregado 50.69 % y hundimiento 6.97%. Determinando como patología predominante en el área de estudio a patología pulimiento de agregados.

Se determino el PCI del pavimento rígido siendo igual a 73.17 y según su clasificación se puede decir que el pavimento es MUY BUENO

Palabras claves: pavimento rígido, fallas, índices de condición de pavimento

Abstract

The following research work was carried out in the city of Piura, which leads as "DETERMINATION AND EVALUATION OF PATHOLOGIES IN THE RIGID PAVEMENT OF CAYETANO HEREDIA AVENUE FROM TUMBES STREET TO JIRON CHORRILLOS, CATACAOS DISTRICT, PIURA PROVINCE 2021" and its main objective is to determine the pathologies present in the rigid pavement of the Catacaos district, using a non-experimental type investigation, Descriptive level and cross-sectional.

Its population will be determined by the geographical delimitation of the rigid pavement, from Av. Cayetano Heredia between Calle Tumbes to Jirón Chorrillos, Catacaos district. The sample will be the set of operations carried out for the study of the population.

Technical inspection was used, identifying the flaws that the rigid pavement presented and as an instrument visual inspection tables were used by the PCI method, to then carry out a diagnosis.

Faults such as subsidence, edge crack and aggregate polishing were found, this being the one with the highest incidence.

There are several damages, in low and medium level of affectation such as edge cracks 7.62%, holes 1.72%, crocodile skin 4.45%, longitudinal crack 12.76%, transverse crack 0.27%, detachment 4.88%, aggregate polish 50.69% and sinking 6.97%. Determining as the predominant pathology in the study area to polishing of aggregates.

The PCI of the rigid pavement was determined being equal to 73.17 and according to its classification it can be said that the pavement is VERY GOOD

Keywords: rigid pavement, failures, pavement condition indices

INTRODUCCION

La presente investigación "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. CAYETANO HEREDIA DESDE LA CALLE TUMBES HASTA JIRON CHORRILLOS, DISTRITO DE CATACAOS, PROVINCIA PIURA 2021" es un trabajo elaborado con el propósito de explicar los conceptos con respecto a evaluación del pavimento rígido.

En el Perú uno de los principales agentes que afecta este tipo de pavimentos son las lluvias, el cambio climático y el tránsito vehicular; originando cada vez más un deterioro y aun con la falta de manteniendo que se les da, el deterioro se vuelve más frecuente. Nuestra ciudad se ha visto afectada por lluvias a causas de fenómenos, las cuales afectaron vías urbanas y rurales. Siendo estas vías un factor muy importante para el desarrollo económico y la vez para el desarrollo de la población.

Las fallas en los pavimentos la originan, las acciones que ejercen directa o indirectamente sobre ellos los factores siguientes: la repetición de las cargas, los agentes del clima y el peso propio de las capas que constituyen la estructura conjunta de la obra.

Esta investigación teniendo como objetivo determinar las patologías presentes en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia, distrito de Catacaos con el fin de evitarlas y facilitando su mejora.

Por lo tanto, se formula la pregunta general: ¿Cómo influye la determinación y evaluación de las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia desde la calle Tumbes hasta el Jirón Chorrillos, en el Distrito de Catacaos - Piura?

Así mismo se plantearon los siguientes objetivos específicos: ¿Cómo definir el tipo de patologías encontradas en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia desde la calle Tumbes hasta el Jirón Chorrillos, en el Distrito de Catacaos - Piura?, ¿De qué manera conociendo las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia desde la calle Tumbes hasta el Jirón Chorrillos, en el Distrito de Catacaos, ayudará a evitarlas en el futuro? y ¿Como se encontrará el grado de severidad de las patologías en el pavimento rígido de la

Av. Cayetano Heredia desde la calle Tumbes hasta el Jirón Chorrillos, en el Distrito de Catacaos- Piura?

CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Los pavimentos rígidos hoy en día en nuestra Región de Piura, presentan problemas en las obras de infraestructura vial, a lo largo de la vida útil del proyecto como fallas y deterioros. El estudio de estas fallas permitirá un estudio apropiado del pavimento para lograr posibles tratamientos para su mantenimiento. Esta Av. es una de las principales del distrito de Catacaos y actualmente se encuentra con fallas superficiales asociadas a su uso, diseño y proceso constructivo, afectando a la población y los visitantes.

En la actualidad existen varias fallas que afectan a los pavimentos y algunas de estas se originan por los factores de clima, los materiales que han sido utilizados, la demanda de tránsito, la falta de un buen drenaje y falta de mantenimiento y rehabilitación. Por lo cual se vuelve importante e indispensable un estudio de estos pavimentos, buscando así nuevas tendencias y tratamientos superficiales a estos daños.

(Miranda, 2010) en su trabajo de investigación incluye una descripción de los tipos de pavimentos existentes para construcción de caminos, mostrando los diferentes de deterioros que se dan en un pavimento, sus diferentes causas a través de su construcción a lo largo de los años, se plantea además los tipos de técnicas de reparación aplicadas en obras de pavimentación, mostrando sus procesos constructivos acompañado de un registro fotográfico para la mayor comprensión del proceso.

En Perú, Ayacucho se evaluó las patologías del pavimento rígido determinando la obtención del índice de integridad estructural "PCI" y la condición operacional de la superficie de rodadura, Los resultados nos dan un dato referencial del estado situacional de la condición funcional que tiene cada unidad muestra y que influyen en la necesidad de generar un resultado global.

En nuestra región, existe presencia de fallas superficiales en los pavimentos rígidos debido a diversos factores, lo cual origina que la estructura del pavimento envejezca rápidamente, no llegando a cumplir su tiempo de servicio.

En el distrito de Catacaos, siendo un distrito turístico donde llegan visitantes y actualmente esta avenida presenta una serie de daños, así como también el tránsito ha provocado asentamientos, deformaciones, grietas, fisuras.

Los beneficios directos serán la población, conductores y visitantes a la zona, así se mejoraría el ornato del lugar

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo influye la determinación y evaluación de las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, provincia Piura?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo definir el tipo de patologías encontradas en el pavimento rígido de la de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura?
- ¿De qué manera conociendo las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura?
- ¿Como se encontrará el grado de severidad de las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura?

1.3. Objetivos del Proyecto

1.3.1. Objetivo General

- Determinar las patologías presentes en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

1.3.2. Objetivos Específicos

- Definir el tipo de patologías encontradas en la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura
- Encontrar las causas de las patologías que presenta la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura.
- Determinar el grado de severidad de las patologías presentes en la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

1.4. Justificación e importancia de la investigación

1.4.1. Justificación

La presente investigación se justifica que el estudio y análisis de esta Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura, será de suma importancia ya que se permitirá conocer las fallas existentes, logrando identificarlas y evaluarlas para lograr disminuirlas, logrando incentivar a la transitabilidad, serviciabilidad, comodidad y seguridad a los pobladores y turistas.

Con esta investigación se busca la disminución de las fallas existentes en esta vía.

Por consiguiente, la determinación y evaluación Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura servirá de gran ayuda para su mantenimiento y conservación.

1.4.2. Importancia

Este proyecto presenta como importancia la necesidad de contar con una vía con transitabilidad mejorada, con un nivel de serviciabilidad y una seguridad y comodidad a los pobladores y visitantes que transitan por esta Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos.

1.5 Viabilidad de la investigación

En este trabajo los pobladores serán los más beneficiados, ya que se contará con la identificación de las fallas del pavimento y alternativas de mantenimiento para su mejoramiento vial.

1.6. Limitantes de la Investigación

Entre las principales limitaciones que se ha presentado en el desarrollo de esta investigación, fueron las siguientes:

- Todos los gastos económicos generados en este trabajo de investigación fueron cubiertos por el investigador.
- Falta de apoyo de las instituciones públicas para obtener datos que podrían ayudar.
- Los aportes de esta investigación quedaran a criterio de las instituciones públicas y/o privadas, para su desarrollo en el Distrito de Catacaos, Provincia de Piura.
- No existe un análisis, información o estudios de la vía de pavimento rígido.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel Internacional

(Miranda, 2010) Chile, en su investigación “Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos ciudad de Valdivia – Chile, mayo – 2010” como objetivo “lograr identificar las fallas que sufren los pavimentos rígidos y otorgar las soluciones para lograr su rehabilitación y conservación, con un resultado más eficiente y al mínimo costo.

De acuerdo a los resultados la investigación concluyo que aún no se toma verdadera conciencia de que hacer mantención o conservación del pavimento resulta mucho más barato que reparar el pavimento, ahorrando de esta manera y logrando ofrecer más serviciabilidad y confortabilidad a los conductores”.

(Sierra & Rivas, 2016) en su tesis titulada “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 02+020 de la vía al Llano (DG bis Sur - Calle 84 Sur)” cuyo objetivo “es analizar, evaluar y comparar la aplicación de las metodologías VIZIR, Y PCI en un pavimento flexible en el tramo PR 00+000 - PR 02+020 de la vía al Llano (DG bis Sur - Calle 84 Sur) en la UPZ yomasa.

Donde se llegó a la siguiente conclusión “la metodología PCI inspecciona y evalúa los tipos de daños, deterioros o fallos que en pavimento pueda padecer, mientras que la metodología VIZIR evalúa con más rigurosidad los daños estructurales que son catalogados por esta como daños tipo A (ahuellamientos, parches, grietas longitudinales y piel de cocodrilo) y no tiene en cuenta los daños funcionales catalogados como daños tipo B”.

2.1.2. Nivel Nacional

(Salinas, Rojas, & Jimenez, 2019) Cajamarca, realizaron un estudio denominado “Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia De Jaén,Cajamarca, 2019” . El cual tenía “Realizar la evaluación superficial del pavimento mediante el método índice de condición del pavimento PCI para determinar el estado de conservación de la avenida Pakamuros de la ciudad de Jaén Cajamarca 2019”

Finalmente “Según los antecedentes del proyecto muestra que la vía Pakamuros carril sentido izquierdo fue diseñado para alcanzar $f'c:210\text{kg/cm}^2$ mientras que en los ensayos de Diamantina dan resultados de: el más desfavorable de $f'c:120\text{kg/cm}^2$ y el menos desfavorable $f'c:180\text{kg/cm}^2$ siendo estos inferiores en un $57.14\%f'c.$ y $85.71\%f'c$ relativamente”.

(Paucar , 2019) en la tesis titulada “Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e índice de condición del pavimento” cuyo objetivo es “evaluar la superficie de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y Rutas en Riesgo e índice de condición del pavimento (PCI) para el mantenimiento vial. Esta investigación concluyo diciendo que las vías evaluadas mediante los métodos de PCI y VIZIR: La Av. Floral en su lado izquierdo presenta una calificación PCI promedio de 49.35 que corresponde a un estado REGULAR para la metodología del PCI y un valor I_s promedio de 3 que corresponde también a un estado REGULAR según la metodología VIZIR, en su lado derecho presenta una calificación PCI promedio de 41.91 que corresponde a un estado REGULAR para la metodología PCI y un valor I_s promedio de 4 que corresponde a un estado REGULAR según la metodología VIZIR. El Jr. Carabaya presenta una calificación PCI

promedio de 67.30 que corresponde a un estado BUENO de la vía según la metodología PCI”.

2.1.2. Nivel Local

(Guevara, 2017) Piura. En su investigación titulada “Determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de la avenida el cementerio y calle José Carlos Mariátegui del distrito de Miguel Checa Sojo, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2017”, cuyo objetivo es evaluar y determinar las patologías del pavimento rígido de la avenida el cementerio y calle José Carlos Mariátegui a partir del estudio visual, y descriptivo para la evaluación de las incidencias patológicas. Esta investigación llegó a concluir:

en la avenida el cementerio el índice promedio de condición del pavimento es de 75.75% clasificándose como un pavimento MUY BUENO y calle José Carlos Mariátegui con un índice promedio de condición del pavimento de 61.88% clasificándose como un pavimento BUENO del distrito de Miguel Checa Sojo. El nivel de incidencia de las patologías del pavimento rígido de la Avenida el Cementerio y de la Calle José Carlos Mariátegui del distrito Miguel Checa Sojo son: a) Blow up/buckling 4.00%, b) Grieta de esquina 12.14%, c) losa dividida 7.33 %, d) escala 3.33%, e) grieta lineal 22.30%., f) Pulimiento de Agregados 38.93% g) punzonamiento 0.67% h) descascaramiento de esquina 5.33% i) descascaramiento de junta 5.99%.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1. PAVIMENTO

2.2.1.1. Definición

(RNE Norma Ce. 010) La función principal de un pavimento es transmitir cargas a la sub-base y al suelo subyacente

Para (Montejo, 2002). “podemos definir como una estructura compuesta por capas apoyadas en la superficie del terreno que reciben las cargas del tránsito y son transmitidas a los estratos inferiores de forma disipada.

Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de, mayor capacidad de carga en las capas superiores, además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos”.

2.2.1.2. Clasificación de los pavimentos

Se clasifican en 2 tipos de pavimentos, los cuales se diferencian por su paquete estructural que presentan

- a) Pavimento Flexible
- b) Pavimento Rígidos
- c) Pavimento Semirrigido.

a) Pavimentos Flexible

Es una estructura compuesta por dos capas granulares (subbase, base) y como capa de rodadura una carpeta constituida con materiales bituminosos como aglomerantes, agregados y en algunos casos aditivos. Principalmente se considera como capa de rodadura asfáltica a las sobrecapas granulares: lechada asfáltica (slurry seal), tratamiento superficial bicapa, micro pavimentos, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente. (Guevara, 2017).

b) Pavimento Rígido

Es una estructura compuesta específicamente por una capa de subbase granular, la cual puede ser estabilizada con cemento o cal, y una capa de rodadura de losa de concreto de cemento Portland con agregados, aglomerantes, y de ser el caso con aditivos, con resistencia a la compresión que debe ser mayor o igual a 280 kg/cm². (Guevara, 2017).

Existen tres categorías de pavimentos rígidos:

- Pavimentos de concreto simple con juntas.
- Pavimentos de concreto con juntas y barras transversales
- Pavimentos de concreto continuo reforzado.



Imagen N°01: Estructura de pavimento rígido

FUENTE: (Portillo, 2015)

C) Pavimento Semirrígido

Tiene la misma estructura que un pavimento flexible, con la diferencia que una de sus capas se encuentra rígida artificialmente con el uso de algún aditivo que puede ser: cal, asfalto, emulsión, cemento, o químicos; los cuales permiten incrementar la capacidad portante del suelo. (Guevara, 2017)

2.2.1.3. Factores a considerar en el diseño de pavimentos

a) Transito

“Las consecutivas cargas del tránsito y la constante acumulación de imperfecciones sobre el pavimento”. (Calderon & Nuñez, 2019)

b) Sub rasante

“Depende de la calidad y el espesor que debe presentar un pavimento. Para el parámetro de evaluación se utiliza la capacidad de soporte o resistencia a la deformación por esfuerzo cortante bajo las cargas del tránsito”.

c) Clima

Los factores como la lluvia y los cambios de temperatura.

d) Materiales disponibles

La elección de materiales son determinantes para la opción de una estructura apropiada y rentable para el pavimento

2.2.3. Patologías

Para Brotus (2006) “las patologías se definen como el estudio de las enfermedades, problemas constructivos que aparecen en la estructura, posterior a su ejecución.

(Guevara, 2017) “La patología del concreto es el estudio de los defectos y daños que sufre el concreto, sus consecuencias, sus causas. En otras palabras, Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que pueden experimentar las estructuras de concreto.”.

2.2.2.1 Patologías Superficiales del pavimento

Comprende los defectos de la superficie de la capa de rodadura debidos a fallas de la capa de asfalto y no guardan relación con la

estructura de la calzada. Para la corrección de estas fallas se da con sólo regularizar la superficie y conferirle impermeabilidad y rugosidad necesaria. Esto se logra con capas asfálticas delgadas que poco aportan desde el punto de vista estructural en forma directa. (Pretince Teco, 2018).

2.2.2.2 Patología estructural del pavimento.

Implica los defectos de la capa de superficie cuya causa es una falla del pavimento en su estructura, es decir de una o más de las capas constitutivas que tienen que resistir el tránsito y el conjunto de factores climáticos existentes.

“En la corrección de este tipo de fallas es necesario un refuerzo sobre el pavimento existente para que el paquete estructural responda a las exigencias del tránsito presente y futuro estimado. Se hace pues necesario el diseño de una estructura nueva formada por las subrasante - pavimento antiguo – refuerzo”. (Pretince Teco, 2018, pág. 27).

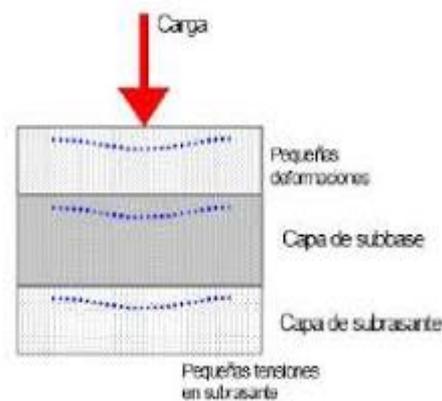


Imagen N°02: Comportamiento en pavimento rígido

FUENTE: (Rodriguez, 2009)

2.2.4. Patologías en pavimento rígido

Para los pavimentos rígidos los daños pueden ser agrupados en cuatro categorías:

2.2.4.1. Fisuras y grietas

✓ Losa Dividida

La losa es dividida por grietas en cuatro o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuado. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.



Imagen N°03: Losa Dividida
FUENTE: Propia

✓ **Deterioro Del Sello De Junta**

El deterioro del sello de la junta es cualquier condición que permite la acumulación de material en las juntas o permite filtración importante de agua.

Los daños típicos de sellos de juntas son:

1. Desprendimiento del sellante de la junta.
2. Extrusión del sellante.
3. Crecimiento de vegetación.
4. Endurecimiento del material llenante (oxidación).
5. Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.
6. Falta o ausencia del sellante en la junta.



Imagen N°04: Deterioro del sello de junta
FUENTE: Propia

✓ **Grietas Lineales**

Estas grietas, que dividen la losa en dos o tres pedazos, son causadas usualmente por una combinación de la repetición de las cargas de tránsito y el alabeo por gradiente térmico o de humedad.

✓ **Fisuras de reflexión de junta**

(Rodríguez & Rodríguez , 2004) “Se presentan sólo en pavimentos mixtos constituidos por una superficie asfáltica sobre un pavimento de concreto con juntas. Consiste en la propagación ascendente hacia la superficie asfáltica, de las juntas del pavimento de concreto. Por efecto de la reflexión, se observan en la superficie fisuras longitudinales y/o transversales que tienden a reproducir las juntas longitudinales y transversales de las losas inferiores”. (Pag 54).



Imagen N°05: Fisura de reflexion de junta
FUENTE: Propia

✓ **Fisuras parabólicas**

(Rodríguez & Rodríguez , 2004) “Son Fisuras en forma de media luna, se muestra de manera transversal a la dirección del tránsito. Ocurren en mezclas asfálticas de baja estabilidad. Se origina cuando los efectos de frenado o giro de las ruedas de los vehículos provocan un resbalamiento y deformación de la superficie de pavimento”. (Pag.48)



Imagen N°06: Fisura parabólica
FUENTE: (Rodríguez, 2009)

✓ **Pulimento De Agregados**

Este daño se causa por aplicaciones repetidas de cargas del tránsito. Cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto, se reduce considerablemente la adherencia con las llantas.

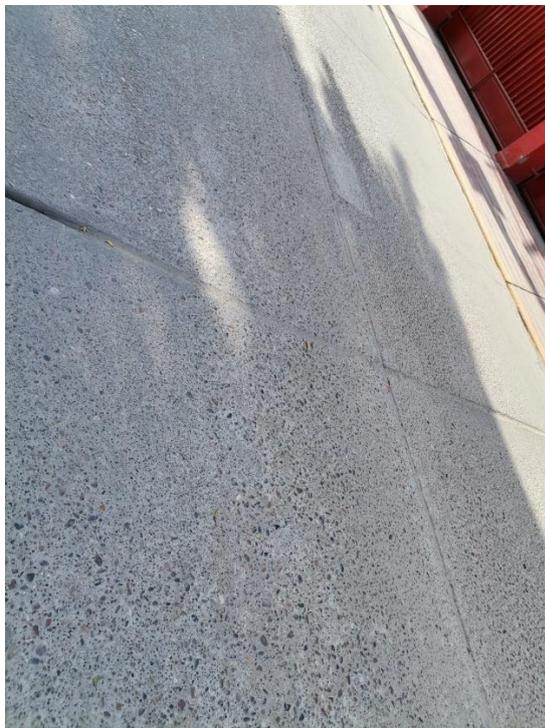


Imagen N° 07: Pulimiento de agregados
FUENTE: Propia

2.2.5. FACTORES QUE AFECTAN EL DETERIORO DEL PAVIMENTO

Entre los factores más importantes que afectan el comportamiento y deterioro del pavimento se tiene:

Agregados

- Forma
- Resistencia
- Abrasión
- Desgaste
- Limpieza
- Afinidad con el suelo y el concreto
- Contenido de humedad
- Contaminación

Concreto

- Proporciones de la mezcla
- Temperatura de la mezcla
- Contenido de humedad de los agregados
- Compatibilidad de los agregados
- Propiedades del concreto

Construcción

- Velocidad de fragua
- Horario de Vaciado del concreto
- Variaciones en la calidad y espesor
- Juntas
- Curado

Cargas

- Carga por eje
- Cantidad de vehículos
- Velocidad de circulación

- Periodo de diseño
- Canalización de trafico

2.3 Marco Conceptual

- A. **BACHE:** “Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada”. (Humpiri, 2015)
- B. **BASE:** “Es la capa cuya función primordial es distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito a la subrasante”.
- C. **BERMAS:** “Franja longitudinal, paralela y adyacente a la calzada o superficie de rodadura de la carretera, que sirve de confinamiento de la capa de rodadura y se utiliza como zona de seguridad para estacionamiento de vehículos en caso de emergencias”. (*MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMÉTRICO DG*, 2018)
- D. **DAÑO:** “Desperfectos ocurridos en la superficie de una carretera originados efectos de clima y de transito”. (Buitrago Martinez, 2017)
- E. **Erosión:** Desgaste producido por en agua en la superficie de rodadura o otros elementos. (Humpiri, 2015)
- F. **LESIONES:** Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico.
- G. **MANTENIMIENTO VIAL:** Ejecución de actividades para la preservación del buen estado del pavimento.
- H. **PATOLOGÍA:** “Ciencia de las causas, síntomas y evolución de las enfermedades”. (Brotus, 2006)
- I. **PAVIMENTO:** “Estructura que descansa sobre el terreno (subrasante), conformado por capas de materiales diferentes calidades, con espesores de acuerdo al diseño del proyecto”. (Huamán Guerrero. 2013).
- J. **PAVIMENTO RÍGIDO:** “Es una carpeta constituida por mezcla asfáltica, proporcionando la superficie de rodamiento que soporta las sollicitaciones del tránsito”. (Miranda, 2010)

- K. **PARCHE:** “Área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado”. (Humpiri, 2015).
- L. **REPARACIÓN** Ejecución de las obras necesarias para devolver a la infraestructura vial sus características originales y adecuarla a su nuevo periodo de servicio; las cuales están referidas principalmente a reparación
- M. **SUPERFICIE DE RODADURA:** Parte superficial del pavimento donde circulan los vehículos motorizados y no motorizados.
- N. **VIA:** Espacio donde las personas y vehículos transiten.

CÁPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

Si definimos el estado actual y tipos de fallas en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura, se determinará en que condición esta.

3.2. Variables y definición operacional

3.2.1 Variable Independiente

Determinar y estudiar las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

3.2.2 Variable Dependiente

El estado del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

3.3. Operación de Variables

TITULO	VARIABLE	DEFINICION CONCENTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
"Estudio y análisis de las patologías del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos,	Evaluación de las patologías	Evaluación del estado que presentan del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura	Condición de serviciabilidad. Condición del pavimento	La evaluación se hará mediante la ficha de observación y el método PCI, determinando así su estado y lograr saber en qué condición de serviciabilidad se encuentra la avenida	Serviciabilidad inicial. Serviciabilidad detallada
	Tipo de fallas en el pavimento rígido y grado de daño de	Encontrando las causas que los originan e identificando el nivel de	Tipo de fallas	Recurriendo al método PCI, se logrará	Clase Severidad

Provincia Piura”	cada una de ellas	afectación que presenta		identificar las fallas	Extensión
------------------	-------------------	-------------------------	--	------------------------	-----------

Cuadro N° 01: Operación de variables

Fuente: Propia

CAPITULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. Diseño de investigación

4.1.1. . Tipo y diseño de Investigación

Para esta investigación "Determinación y Evaluación de las patologías del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura” se emplea una investigación tipo no experimental, porque se basa en la observación de la superficie y de corte transversal porque se analiza el estudio durante el periodo Noviembre 2020.

El tipo de investigación es de tipo descriptivo, cualitativa, para analizar los fenómenos y factores que dañan este pavimento sin alterarla. Por nivel característico es de tipo descriptivo.

4.1.2. Método de Investigación

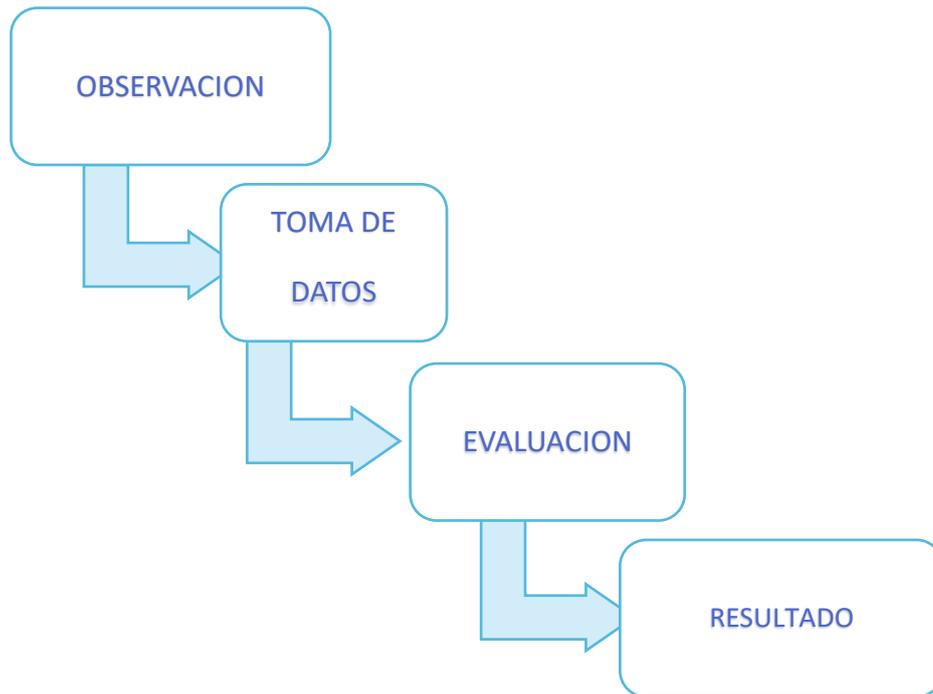
La metodología a utilizarse para desarrollar este "Determinación y Evaluación de las patologías del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura”, es la recopilación de datos, luego se procede a la toma de muestra, con esta información se podrá cumplir con el primer objetivo planteado.

Luego a la observación, seguido de un análisis y evaluación. Al ser esta investigación de tipo descriptivo, cualitativo, no experimental. La inspección

visual y la toma de datos será necesario para la determinación del estado del pavimento.

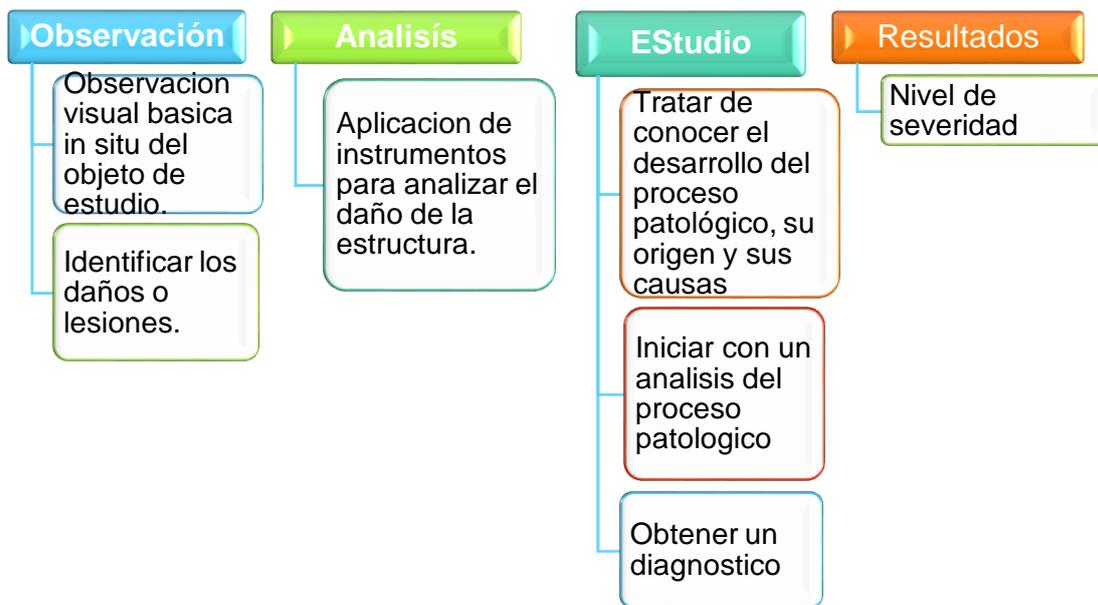
4.1.3. Diseño y esquema de trabajo

El esquema de esta investigación constara de cinco fases:



Cuadro N° 02: Diseño de investigación

Fuente: Propia



Cuadro N° 03: Proceso de investigación
Fuente: Propia

4.2. Diseño Muestral de la investigación

4.2.1. Población

Para este proyecto de investigación, la población está dado por la delimitación geográfica del pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

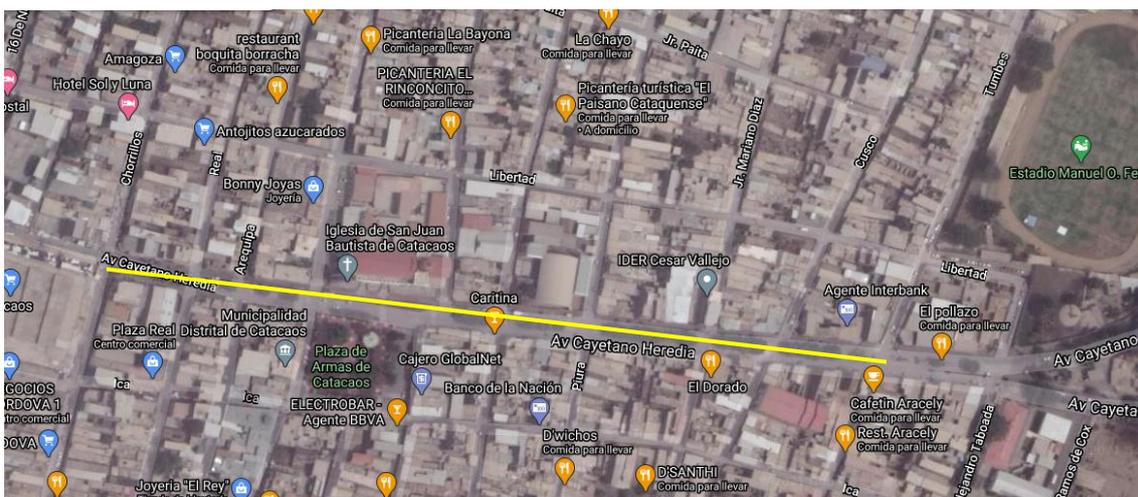


Imagen N°08: Ubicación del área de estudio
FUENTE: Google Maps

4.2.2. Muestra

La muestra establecida en esta investigación es el tramo pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

En este trabajo de investigación se tomó el pavimento rígido de la vía que cuenta con una longitud de 690 ml y con un ancho de vía de 4.50 ml

4.3. Técnicas de recolección de la información

4.3.1. Técnicas

Se utilizará la técnica de evaluación visual, para el inicio de la toma de datos en fichas técnicas registrando fecha, ubicación, componente, unidad de muestra y poder ver la situación en que se encuentra la vía, así como también medir la criticidad del deterioro de las fallas presentes en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura

4.3.2. Instrumentos

Ficha de observación, que será la guía de observación en campo para luego usar formatos.

Cuadro N° 04: Instrumentos.

INSTRUMENTOS		
Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Diagnóstico	Observación Técnica	Ficha técnica Fotografías
Grado de afectación	Observación Técnica	Ficha técnica método PCI

Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis y Procesamiento de datos

El análisis de "Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura", se evaluará y determinara los tipos fallas que existen en el pavimento rígido.

Los datos y los resultados se darán a conocer por: el área del estudio, tipos de patologías existentes, nivel de condición del pavimento, cuadros de patologías existentes.

4.5. Ética de la Investigación

En esta investigación siendo autor, asumo el compromiso de respetar lo siguiente:

A. Artículo 1: "Los ingenieros están al servicio de la población para contribuir al bienestar humano brindando seguridad, compromiso y adecuada orientación en sus proyectos a futuros en la ingeniera".

B. Artículo 15: "Todo ingeniero debe promover y defender su honor e integridad en su profesión; siendo fiel a los valores, prestigio, calidad y la idoneidad de la ingeniería en sus proyectos, así como también los principios que guiaran su conducta".

C. Artículo 18: "Todo ingeniero deberá ser honrado y moral en toda su vida profesional".

D. Artículo 19: "El ingeniero realizara todos los actos inherentes a la profesión, según las reglas técnicas y métodos científicos procediendo a la autorización de documentos y/o trabajos según Normas correspondientes".

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1. Análisis Descriptivo

Esta Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura, presenta diversas patologías en su pavimento rígido lo cual perjudica los pobladores de la zona que transcurren a diaria por esa avenida.

Catacaos es un lugar turístico, los habitantes de la zona elaboran sus productos artesanales, artículos de madera, paja, cestería, joyas de filigrana de oro y plata, donde los visitantes acuden a comprar los productos más llamativos.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se empezó por:

1. Observación: Visita al área de estudio, de los dos carriles de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, inspeccionando el área seleccionada y mediante la observación técnica y con ayuda de tablas obtener una recopilación de información y con apoyo de fotografías de las fallas.
2. Análisis: Analizar las fallas encontradas, describiendo cada una de estas, su tipo de falla, su área afectada.
3. Estudio: La evaluación de condición en que se encuentra el pavimento rígido con ayuda del PCI
4. Resultados: Se dará el nivel de severidad que presentan y proponer alternativas de mantenimiento

En esta investigación contamos con un ancho de vía de 472 ml y con un ancho de vía de 5.00 ml

según el cuadro de unidad de muestra de PCI

ANCHO DE CALZADA	LONG. DE LA UNIDAD DE MUESTRA
5.00	46.00
5.50	41.80
6.00	38.30
6.50	35.40

Imagen N°09: Rangos de calificación del pavimento

Fuente: Manual PCI

1. Encontrar el número de paños:

Con la siguiente formula
$$N^{\circ} = \frac{LT}{L.M}$$

Donde:

N° = número de muestras

LT= Longitud de la vía

LM= Longitud de muestra según PCI

Reemplazando:

$$LT= 472$$

$$LM=46$$

$$\text{Obteniendo: } N^{\circ} = 690/46 = 10$$

$$N^{\circ} = 10 \text{ unidades de muestra}$$

2. Unidades de muestra para estudio:

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

Donde:

n= número de unidades

N= Número total de unidades

e= error admisible (e=5%)

o= Desviación estándar del PCI

Reemplazando:

$$n = \frac{10 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (10 - 1) + 10^2} = 6$$

Entonces: 6 muestras de estudio

3. Intervalo de separación:

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

Donde:

i= Intervalo

N= Total de muestras

n= Muestras a estudiar

Reemplazando: $n = 15/8 = 1.87 = 2$

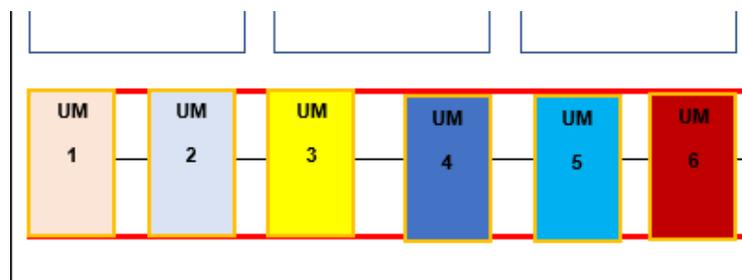


Imagen N° 10: Ubicación de las muestras

Fuente: Propia

NIVEL DE SEVERIDAD					
PATOLOGIAS SEGÚN EL PCI		LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL (m ²)	NIVEL DE SEVERIDAD
M1	Desprendimiento de borde	2.00	1.80	3.60	Media
	Huecos	0.80	0.80	0.64	Media
	Hueco	1.00	1.20	1.20	Media
	Piel de cocodrilo	1.20	0.50	0.60	Media
M2	Grieta longitudinal	4.60	-	4.60	Bajo
	Pulimiento de agregado	7.50	2.90	21.75	Media
M3	Desprendimiento de borde	3.00	1.80	5.40	Media
	Pulimiento de agregado	1.50	0.50	0.75	Media
M4	Grieta de borde	6.30	-	6.30	Media
	Huecos	0.50	0.90	0.45	Media
	Pulimiento de agregado	13.30	5.90	78.47	Media
	Hundimiento	2.00	6.90	13.80	Media
M5	Huecos	1.00	0.80	0.80	Media
	Pulimiento de agregados	8.70	2.50	21.75	Media
	Piel de cocodrilo	8.10	1.10	8.91	Media
M6	Grieta al borde	5.20	-	5.20	Bajo
	Grieta al borde	6.90	-	6.90	Media
	Pulimiento de agregados	3.60	7.50	27.00	Media
M7	Ahuellamiento	5.90	-	5.20	Bajo
	Hueco	0.80	-	0.80	Media
	Grieta Longitudinal	15.20	2.50	38.00	Media
M8	Hundimiento	7.70	2.10	16.17	Bajo
	Pulimiento de agregado	3.20	5.20	16.64	Media
	Grieta al borde	3.50	-	3.50	Media
	Piel de cocodrilo	4.00	2.30	9.20	Bajo
M9	Desprendimiento de borde	1.00	1.20	1.20	Media
	Huecos	0.50	0.30	0.15	Media
	Grietas	0.80	1.00	0.80	Media
	Piel de cocodrilo	1.10	0.40	0.44	Media
M10	Grieta longitudinal	3.60	-	3.60	Bajo
	Pulimiento de agregado	2.50	0.50	1.25	Media

M11	Desprendimiento de borde	6.00	1.80	10.80	Media
	Pulimiento de agregado	4.50	0.50	2.25	Media
M12	Grieta de borde	7.30	-	7.30	Media
	Huecos	1.50	0.90	1.35	Media
	Pulimiento de agregado	12.30	5.50	67.65	Media
	Grieta longitudinal	1.00	6.90	6.90	Media

Tabla N°01: Daños encontrados en la vía

Fuente: Propia

DETERMINACION DEL PCI

1. Se recopilará la información, obtenida por la observación técnica, identificando su nivel de daño.
2. Determinar la densidad y los valores deducidos de cada falla (VD) para ambos carriles.
3. Determinar los valores deducidos corregidos (mi)
4. Determinar el número de valores deducidos (q) mayores que 2
- 5.. Con el valor deducido total y el máximo CDV, obtener el índice de condición

➤ UNIDAD DE MUESTRA N°01

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO -PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
"Determinacion y Evaluacion de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 1					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Desprendimiento de borde	Media	2.00	1.80	3.60	1.56	5.00
13	Huecos	Media	0.80	0.80	0.64	0.28	12.50
13	Hueco	Media	1.00	1.20	1.20	0.52	21.32
1	Piel de cocodrilo	Media	1.20	0.50	0.60	0.26	10.10
						VDT=	48.92

Tabla N°02: Muestra U1

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

Teniendo:

$$D = \frac{3.60}{230} \times 100 = 1.56\%$$

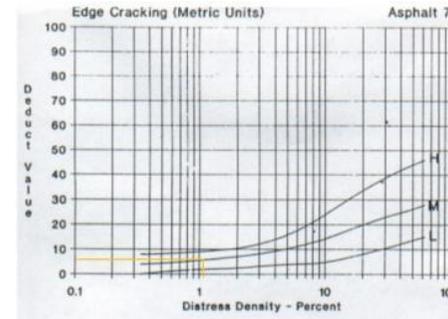
$$D = \frac{0.64}{230} \times 100 = 0.28\%$$

$$D = \frac{1.20}{230} \times 100 = 0.52\%$$

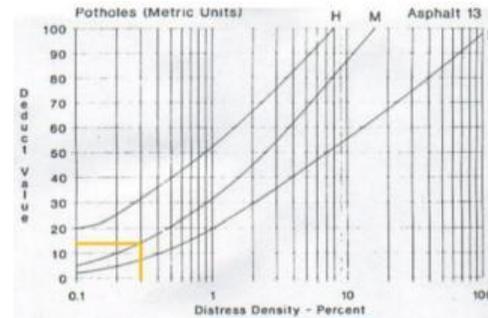
$$D = \frac{0.60}{230} \times 100 = 0.26\%$$

VALORES DEDUCIDOS:

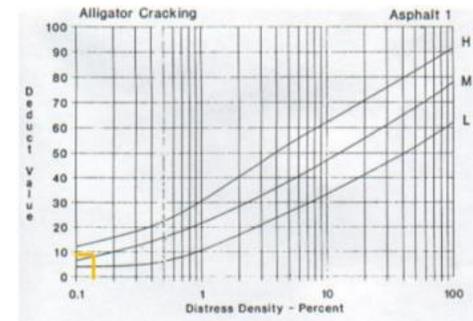
Según curvas de valor deducido, tenemos:



Grieta de Borde:



Hueco



Piel de cocodrilo

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

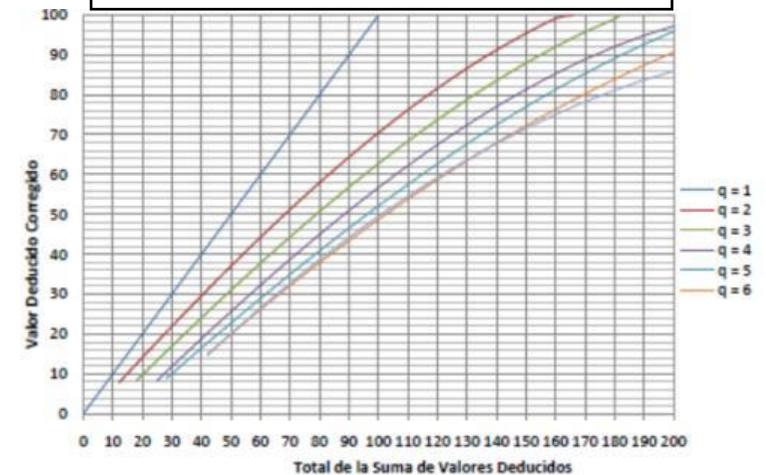
CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 21.32	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 12)	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$
M=9.08	

Cuadro N° 05: Calculo de PCI – U1
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI	CLASIFICACIÓN
1	4	21	12	10	5			48	23	71	BUENO
2	3	21	12	10	2			45	28		
3	2	21	12	2	2			37	29		
4	1	21	2	2	2			27	27		
Máximo CVD								29			

Cuadro N° 06: PCI Muestra 1
Fuente: Propia

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N°02

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
"Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 2					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Grieta longitudinal	Bajo	4.60	-	4.60	2.00 %	2.20
12	Pulimiento de agregado	Media	7.50	2.90	21.75	9.45 %	10.00

Tabla N°03: Muestra U2

CALCULO DE:

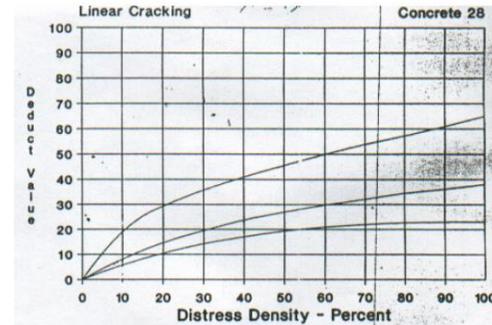
LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

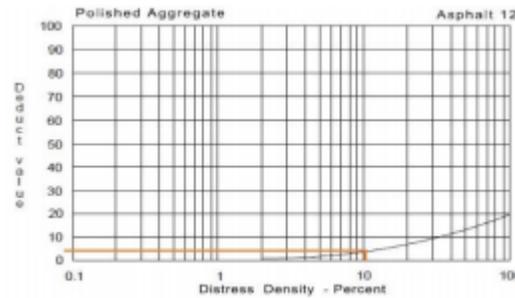
Teniendo:

$$D = \frac{4.60}{230} \times 100 = 2.00\%$$

$$D = \frac{21.75}{230} \times 100 = 9.45\%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

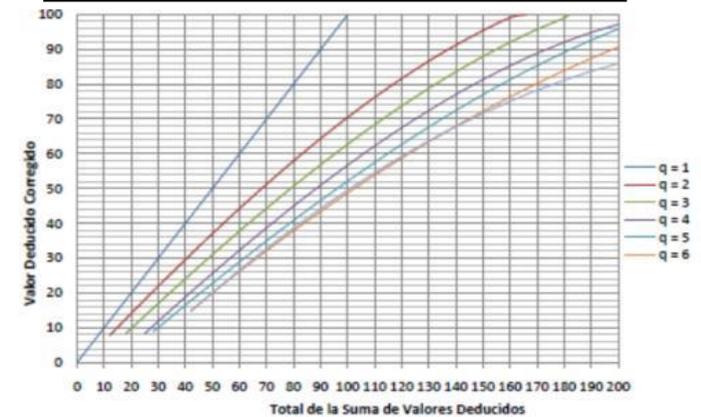
CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 2	
Valor deducido más alto (HDV) = 13	
Numero admisible (mi) $M=1 + (9/98) * (100- 13)$ M=9.08	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 07: Calculo de PCI – U2
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS					VTD	CDV	PCI	CLASIFICACIÓN
1	2	10	2.20				12.20	11.14	88.86	MUY BUENO
2	1	10	2				12.00	9.00		
Máximo CVD								11.14		

Cuadro N° 08: PCI – U2
Fuente: Propia

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N°03

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 3					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Desprendimiento de borde	Media	3.00	1.80	5.40	2.35%	10.00
12	Pulimento de agregado	Media	1.50	0.50	0.75	0.97 %	0.52

Tabla N°04: Muestra U3

CALCULO DE:

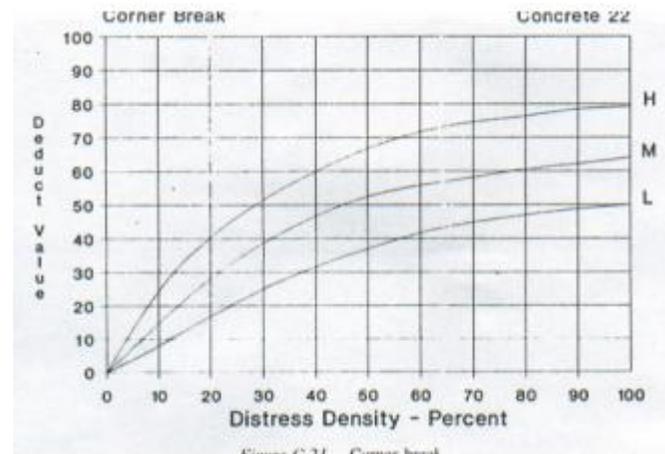
LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

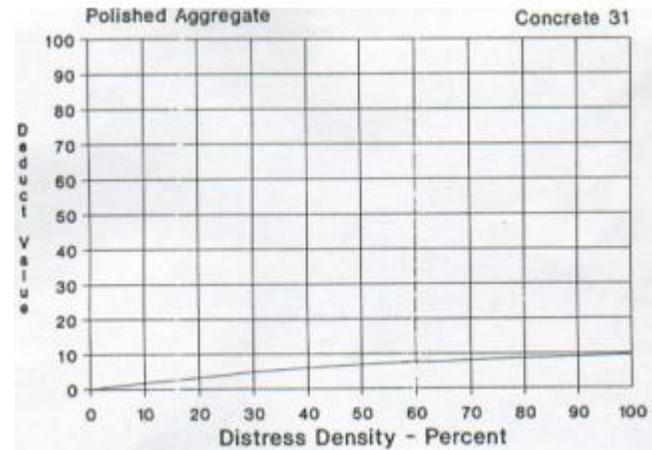
Teniendo:

$$D = \frac{5.40}{230} \times 100 = 2.35\%$$

$$D = \frac{4.00}{230} \times 100 = 0.32\%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

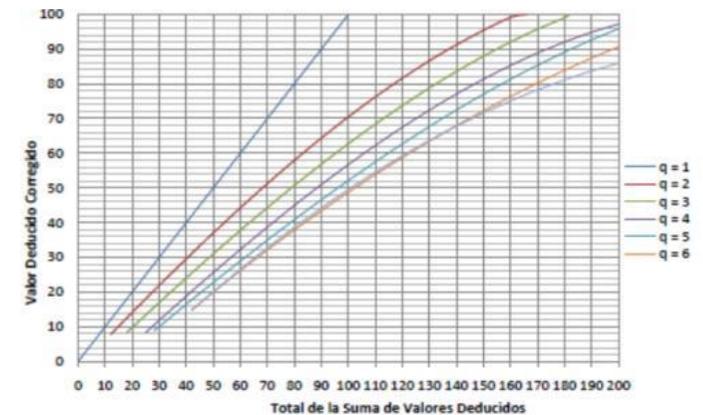
CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 30	
Numero admisible (mi) $M = 1 + (9/98) * (100 - 30)$ M=7.42	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 9: Calculo de PCI – U3
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN
1	2	10	0.52					10.52	11	89	EXCELENTE
2	1	0.52	2					2.52	0.20		
Máximo CVD									11		

Cuadro N° 10: PCI – U3
Fuente: Propia

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N°04:

Tabla N°05: Muestra U4

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 4					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Grieta de borde	Media	6.30	-	6.30	2.73 %	9
13	Huecos	Media	0.50	0090	0.45	0.20 %	7
12	Pulimento de agregado	Media	13.30	5.90	78.47	34.12%	50
4	Hundimiento	Media	2.00	6.90	13.80	6.00 %	20

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

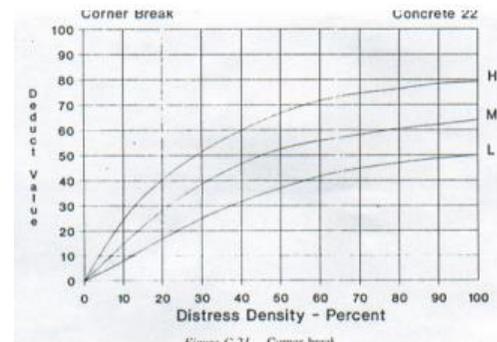
Teniendo:

$$D = \frac{6.30}{230} \times 100 = 2.73\%$$

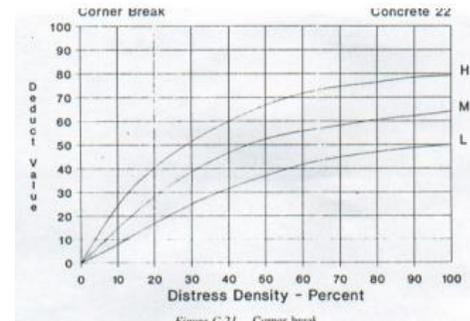
$$D = \frac{0.45}{230} \times 100 = 0.20\%$$

$$D = \frac{78.47}{230} \times 100 = 34.12\%$$

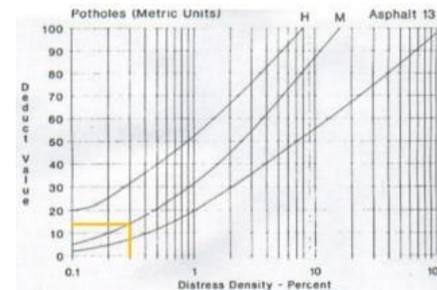
$$D = \frac{13.80}{230} \times 100 = 6.00\%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado



Hueco

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 60	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 60) M=4.67	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 11: Calculo de PCI – U4
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN
1	4	60	22	10	6			98	52	37	MALO
2	3	60	22	10	2			94	54		
3	2	60	22	2	2			86	63		
4	1	60	2	2	2			66	57		
Máximo CVD									63		

Cuadro N° 12: PCI – U4
Fuente: Propia

➤ UNIDAD DE MUESTRA N°05:

Tabla N°06: Muestra U5

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 5					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
13	Huecos	Media	1.00	0.80	0.80	0.34%	10
12	Pulimento de agregados	Media	8.70	2.50	21.75	9.46 %	2
	Piel de cocodrilo	Media	1.10	8.10	8.91	3.87 %	22
							40

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

Teniendo:

$$D = \frac{0.80}{230} \times 100 = 0.34\%$$

$$D = \frac{21.75}{230} \times 100 = 9.46\%$$

$$D = \frac{8.91}{230} \times 100 = 3.87\%$$

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 3	
Valor deducido más alto (HDV) = 22	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 22) M=7.16	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 13: Calculo de PCI – U5
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO
1	3	22	10	2				34	14	80	MUY BUENO
2	2	22	15	2				39	20		
3	1	22	2	2				26	15		
Máximo CVD									20		

Cuadro N° 14: PCI – U5
Fuente: Propia

➤ UNIDAD DE MUESTRA N° 06:

Tabla N°07: Muestra U6

Fuente: Propia

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 6					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Grieta al borde	Bajo	5.20	-	5.20	2.26%	2
7	Grieta al borde	Media	6.90	-	6.90	3.00%	8
12	Pulimento de agregado	Media	3.60	7.50	27.00	11.70 %	5

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

Teniendo:

$$D = \frac{5.20}{230} \times 100 = 2.26\%$$

$$D = \frac{6.90}{230} \times 100 = 3.00\%$$

$$D = \frac{27.00}{230} \times 100 = 11.74\%$$

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 3	
Valor deducido más alto (HDV) = 8	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 8) M=8.45	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 15: Calculo de PCI – U6

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO
1	3	8	5	2				15	7	89	MUY BUENO
2	2	8	5	2				15	7		
3	1	8	2	2				14	11		
Máximo CVD									11		

Cuadro N° 16: PCI – U6

Fuente: Propia

➤ UNIDAD DE MUESTRA N°07:

Tabla N°08: Muestra U7

Fuente: Propia

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI											
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"											
		FECHA: Noviembre 2020									
		SECCION: 2									
		UNIDAD DE MUESTREO: 7									
		AREA DE MUESTREO: 230 m									
N°	DAÑO	N°	DAÑO								
1	Piel de Cocodrilo	11	Parqueo								
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados								
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos								
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea								
5	Corrugación	15	Ahuellamiento								
6	Depresión	16	Desplazamiento								
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica								
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento								
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado								
10	Grietas Long. Y Transversal										
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO				
15	Ahuellamiento	Bajo	5.90	-	5.20	2.26 %	8				
13	Hueco	Media	0.80	-	0.80	0.35 %	6				
10	Grieta Longitudinal	Media	15.20	2.50	38.00	16.52 %	10				

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

Teniendo:

$$D = \frac{5.20}{230} \times 100 = 2.26\%$$

$$D = \frac{0.80}{230} \times 100 = 0.35\%$$

$$D = \frac{38}{230} \times 100 = 16.52\%$$

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 3	
Valor deducido más alto (HDV) = 10	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 10) M=10.10	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 17: Calculo de PCI – U7
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO
1	3	10	8	6				24	14	84	MUY BUENO
2	2	10	8	2				20	16		
3	1	10	2	2				14	15		
Máximo CVD									16		

Cuadro N° 18: PCI – U7
Fuente: Propia

➤ UNIDAD DE MUESTRA N°08:

Tabla N°09: Muestra U8
Fuente: Propia

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 2					
		UNIDAD DE MUESTREO: 8					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
4	Hundimiento	Bajo	7.70	2.10	16.17	7.03%	4
12	Pulimento de agregados	Media	3.20	5.20	16.64	7.23%	16
7	Grieta al borde	Media	3.50	-	3.50	1.52%	8
1	Piel de cocodrilo	Bajo	4.00	2.30	9.20	4.00%	26

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

Teniendo:

$$D = \frac{16.17}{230} \times 100 = 7.03\%$$

$$D = \frac{16.64}{230} \times 100 = 7.23\%$$

$$D = \frac{3.50}{230} \times 100 = 1.52\%$$

$$D = \frac{9.20}{230} \times 100 = 4.00\%$$

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 26	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 26)	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$
M=7.79	

Cuadro N° 19: Calculo de PCI – U8
Fuente: Propia

N°	VALORES DEDUCIDOS						VTD	q	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO
	1	2	3	4	5	6					
1	26	16	8	4			54	4	29	62	BUENO
2	26	16	8	2			52	3	33		
3	26	16	2	2			46	2	38		
4	26	2	2	2			32	1	28		
							Max VDC=		38		

Cuadro N° 20: PCI – U8
Fuente: Propia

➤ UNIDAD DE MUESTRA N°09

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO -PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 2					
		UNIDAD DE MUESTREO: 9					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Desprendimiento de borde	Media	1.00	1.20	1.20	0.52 %	5.00
13	Huecos	Media	0.50	0.30	0.15	0.12 %	11.00
13	Hueco	Media	0.80	1.00	0.80	0.34 %	23.00
1	Piel de cocodrilo	Media	1.10	0.40	0.44	0.19 %	12.00

Tabla N°10: Muestra U-09

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

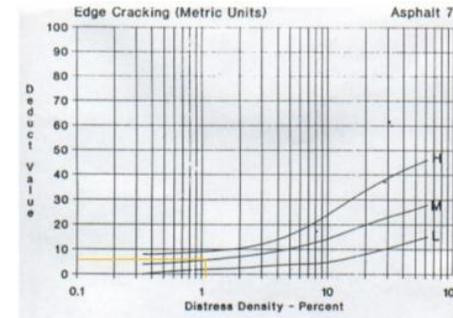
Teniendo:

$$D = \frac{1.20}{230} \times 100 = 0.52\%$$

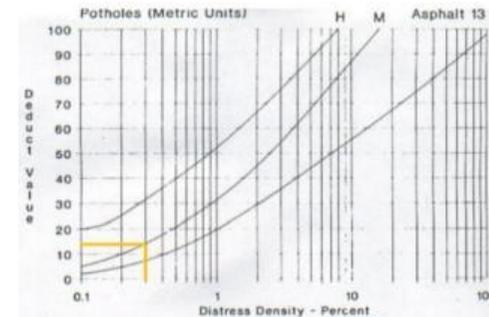
$$D = \frac{0.15}{230} \times 100 = 0.12\%$$

$$D = \frac{0.80}{230} \times 100 = 0.34\%$$

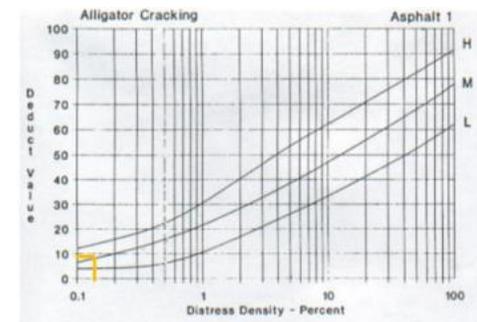
$$D = \frac{0.44}{230} \times 100 = 0.19\%$$



Grieta de Borde:



Hueco



Piel de cocodrilo

VALORES DEDUCIDOS:

Según curvas de valor deducido, tenemos:

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 23	
Numero admisible (mi) M=1 + (9/98) * (100- 23)	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$
M=8.07	

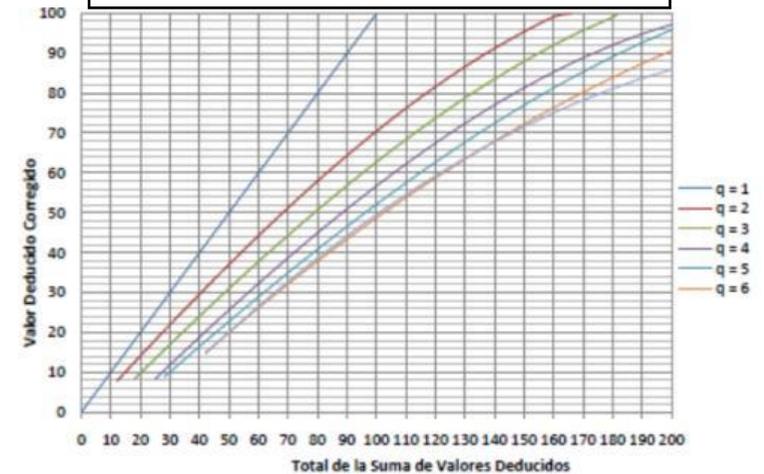
Cuadro N° 21: Calculo de PCI – U9

Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI	CLASIFICACIÓN
1	4	23	12	11	5			51	50	50	REGULAR
2	3	23	12	11	2			48	38		
3	2	23	12	2	2			39	29		
4	1	23	2	2	2			29	12		
Máximo CVD									50		

Cuadro N° 22: PCI Muestra 9

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N°10

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 2					
		UNIDAD DE MUESTREO: 10					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Grieta longitudinal	Bajo	3.60	-	3.60	1.56 %	0.53
12	Pulimiento de agregado	Media	2.50	0.50	1.25	0.54 %	10.21

Tabla N°11: Muestra U10

CALCULO DE:

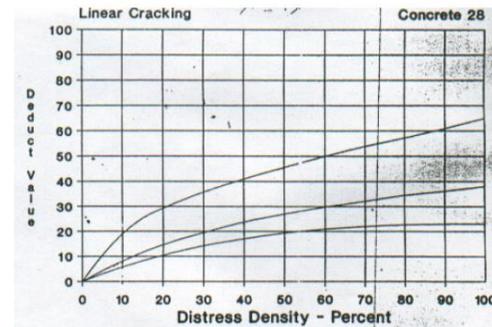
LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

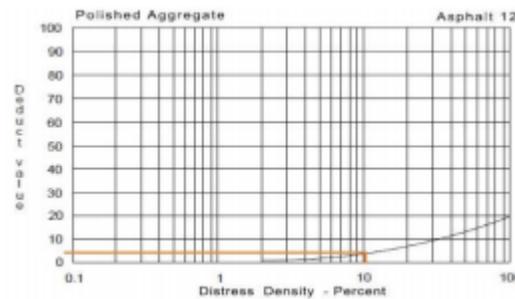
Teniendo:

$$D = \frac{3.60}{230} \times 100 = 1.56\%$$

$$D = \frac{1.25}{230} \times 100 = 0.54\%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

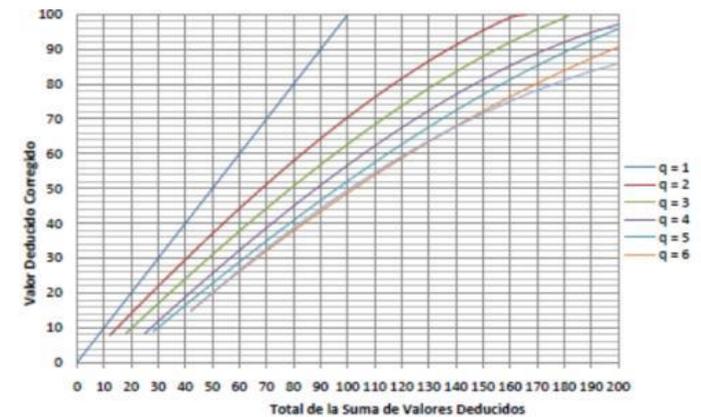
CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 2	
Valor deducido más alto (HDV) = 10.21	
Numero admisible (mi) $M = 1 + (9/98) * (100 - 10.21)$ M=9.24	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 23: Calculo de PCI – U10
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS					VTD	CDV	PCI	CLASIFICACIÓN
1	2	0.53	10.21				10.74	15.00	85	MUY BUENO
2	1	0.53	2				2.53	3.00		
Máximo CVD							15.00			

Cuadro N° 24: PCI – U10
Fuente: Propia

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N° 11

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 2					
		UNIDAD DE MUESTREO: 3					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Desprendimiento de borde	Media	6.00	1.80	10.80	4.69 %	6.00
12	Pulimento de agregado	Media	4.50	0.50	2.25	0.97 %	1.00

Tabla N°12: Muestra U11

CALCULO DE:

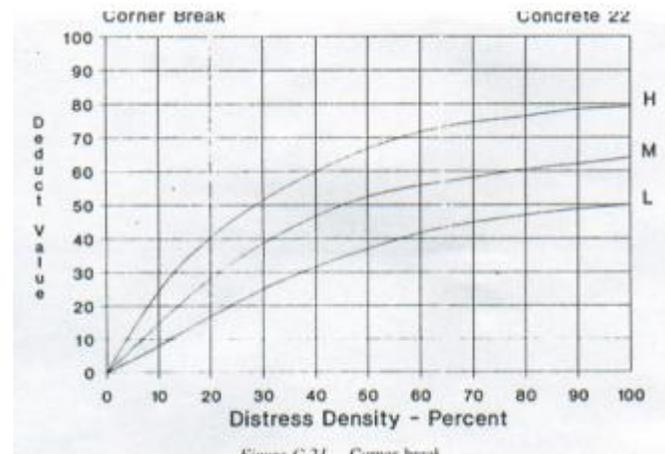
LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

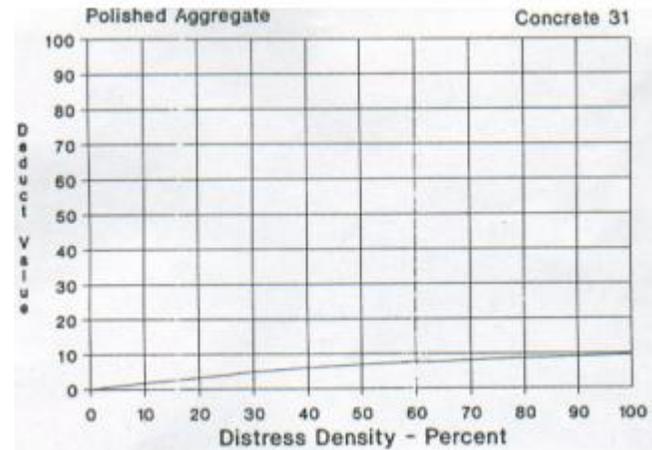
Teniendo:

$$D = \frac{10.80}{230} \times 100 = 4.69\%$$

$$D = \frac{2.25}{230} \times 100 = 0.97\%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado

VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

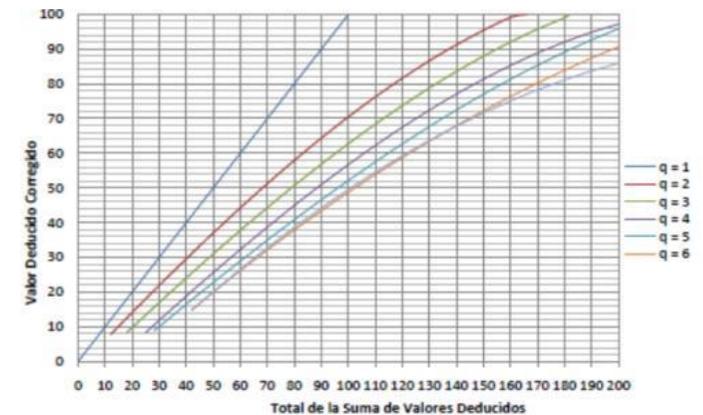
CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 6	
Valor deducido más alto (HDV) = 30	
Numero admisible (mi) $M = 1 + (9/98) * (100 - 6)$ M=9.63	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 25: Calculo de PCI – U11
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN
1	2	6	1					7	9	91	EXCELENTE
2	1	6	2					8	8		
Máximo CVD									9		

Cuadro N° 26: PCI – U11
Fuente: Propia

GRAFICA PARA DETERMINAR LOS CDV



➤ UNIDAD DE MUESTRA N°12:

Tabla N°13: Muestra U12

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
" Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 2					
		UNIDAD DE MUESTREO: 12					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO
7	Grieta de borde	Media	7.30	-	7.30	3.17 %	5
13	Huecos	Media	1.50	0.90	1.35	0.59 %	16
12	Pulimento de agregado	Media	12.30	5.50	67.65	29.41%	40
10	Grieta longitudinal	Media	1.00	6.90	6.90	3.00 %	7

CALCULO DE:

LA DENSIDAD se halló con la siguiente formula:

$$D = \frac{\text{AREA TOTAL DE CADA DAÑO}}{\text{AREA DE MUESTRA}} \times 100$$

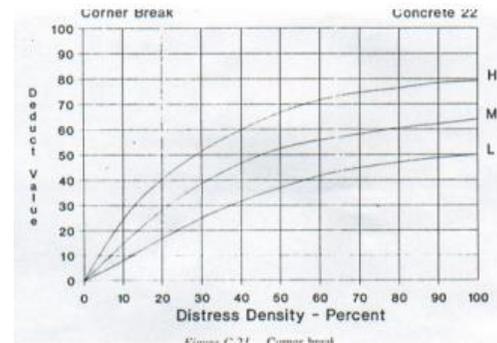
Teniendo:

$$D = \frac{7.30}{230} \times 100 = 3.17 \%$$

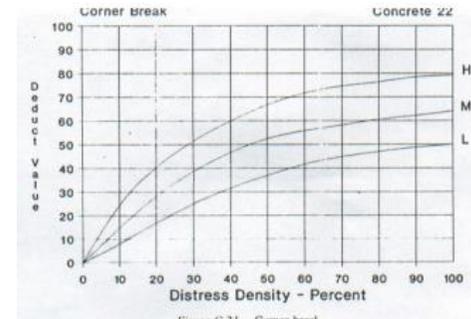
$$D = \frac{1.35}{230} \times 100 = 0.59 \%$$

$$D = \frac{67.65}{230} \times 100 = 29.41 \%$$

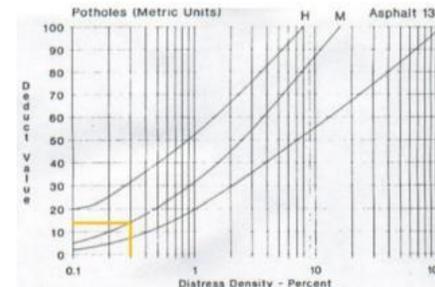
$$D = \frac{6.90}{230} \times 100 = 3.00 \%$$



Grieta longitudinal



Pulimiento de agregado



Hueco

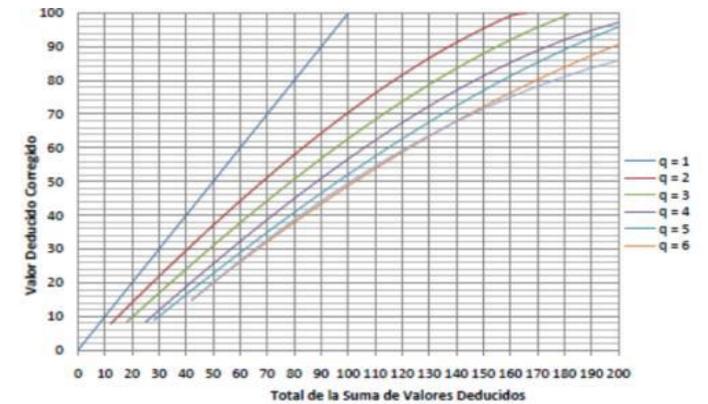
VALORES DEDUCIDOS CORREGIDOS

CALCULO DEL PCI	
Numero de deducidos > 2 (q) = 4	
Valor deducido más alto (HDV) = 40	
Numero admisible (mi) $M=1 + (9/98) * (100 - 40)$ M=6.51	$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$

Cuadro N° 27: Calculo de PCI – U12
Fuente: Propia

N°	q	VALORES DEDUCIDOS						VTD	CDV	PCI (100 - MaxCVD)	CLASIFICACIÓN
1	4	40	16	7	5			68	32	54	BUENO
2	3	40	16	7	2			65	40		
3	2	40	16	2	2			60	43		
4	1	40	2	2	2			46	46		
Máximo CVD									46		

Cuadro N° 28: PCI – U12
Fuente: Propia



RESUMEN DE RESULTADOS

Cuadro N° 29: Patologías presentes en la vía
Fuente: Propia

N°	TIPO DE DAÑO	NIVEL	MUESTRAS												TOTAL	DENSIDAD %
			UM-1	UM-2	UM-3	UM-4	UM-5	UM-6	UM-7	UM-8	UM-9	UM-10	UM-11	UM-12		
1	Grieta de borde	Medio	3.60			6.30		12.10		3.50				7.30	32.8	7.62 %
2	Huecos	Bajo	1.84		1.98	0.45	0.80		0.80		0.15			1.35	7.37	1.72 %
3	Piel de cocodrilo	Media	0.60				8.91			9.20	0.44				19.15	4.45 %
4	Grieta longitudinal	Media		1.60	4.00				38.00		0.80	3.60		6.90	54.9	12.76 %
5	Grieta Transversal	Media		1.20											1.20	0.27 %
6	Desprendimiento	Media	3.60		5.40						1.20		10.80		21.00	4.88 %
7	Pulimiento de agregado	Media		2.25	0.75	78.47	21.75	27.00		16.64		1.25	2.25	67.65	218.01	50.69 %
8	Hundimiento	Baja				13.80				16.17					29.97	6.97 %

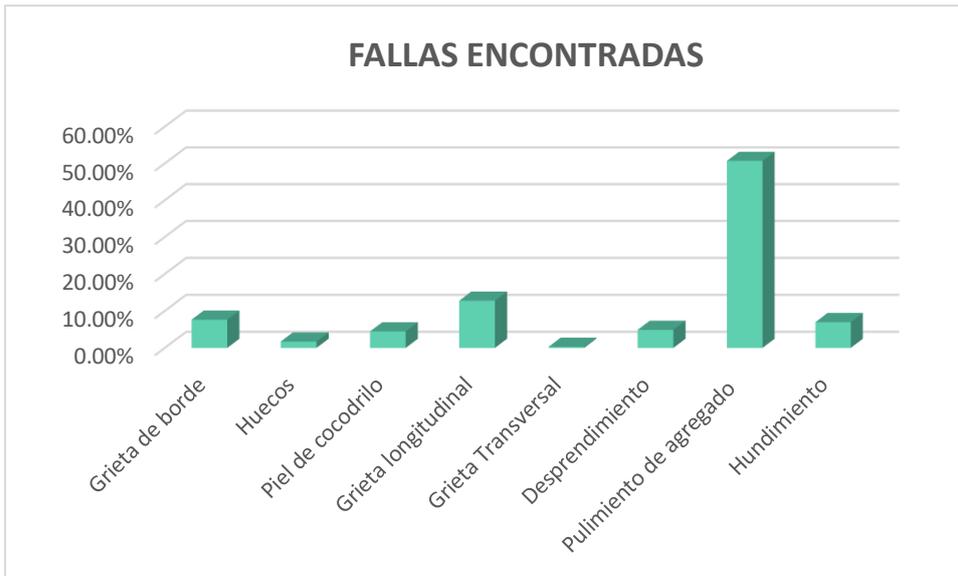


Tabla N°14: Patologías encontradas según muestras

Fuente: Propia

INTERPRETACION

En este grafico se muestran las patologías que están presentes en la vía de acceso de ambos carriles, se tomaron 12 muestras, 6 en cada carril; dando como resultado que la falla con más incidencia es el pulimiento de agregados, esta falla es la que afecta a toda la vía.

RESUMEN PCI				
UNIDAD DE MUESTRA	CLASIFICACIÓN	PCI DE UNID DE MUESTRA	PDC FINAL	CLASIFICACION FINAL
UM – 1	BUENO	71	73.17	MUY BUENO
UM – 2	EXCELENTE	89		
UM – 3	EXCELENTE	89		
UM – 4	MALO	37		
UM – 5	MUY BUENO	80		
UM – 6	EXCELENTE	89		
UM – 7	MUY BUENO	84		
UM – 8	BUENO	62		
UM – 9	REGULAR	50		
UM – 10	MUY BUENO	82		
UM – 11	EXCELENTE	91		
UM – 12	BUENO	54		

Cuadro N° 30: Resumen PCI de las muestras
Fuente: Propia

INTERPRETACIÓN

Después de realizar los cálculos con el método PCI, se puso determinar cuál es el índice de condición de la vía de acceso de pavimento rígido, teniendo las 12 unidades de muestras, se logró determinar que el pavimento presenta un 67.27 de PCI , pudiendo clasificarlo como pavimento de clasificación MUY BUENO

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. Análisis de Resultados

(Miranda, 2010), en su investigación “Deterioros en pavimentos rígidos, ciudad de Valdivia – Chile, mayo – 2010” que busco “lograr identificar las fallas que sufren los pavimentos rígidos y otorgar las soluciones para lograr su rehabilitación y conservación, con un resultado más eficiente y al mínimo costo. De acuerdo a los resultados la investigación concluyo que aún no se toma verdadera conciencia de que hacer mantención o conservación del pavimento resulta mucho más barato que reparar el pavimento, ahorrando de esta manera y logrando ofrecer más serviciabilidad y confortabilidad a los conductores”.

En esta investigación se realizó un estudio inicial con apoyo de observación técnica logrando identificar todas las fallas que afectan esta vía principal de Catacaos. Se busca que con esta investigación se busca evitar un mayor daño de afectación, mejorando el servicio a la población.

(Salinas, Rojas, & Jimenez, 2019) Cajamarca, realizaron un estudio denominado “Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia De Jaén, Cajamarca, 2019” . El cual tenía “Realizar la evaluación superficial del pavimento mediante el método índice de condición del pavimento PCI para determinar el estado de conservación de la avenida Pakamuros de la ciudad de Jaén Cajamarca 2019”. Concluyo la vía Pakamuros carril sentido izquierdo fue diseñado para alcanzar $f'c:210\text{kg/cm}^2$ mientras que en los ensayos de Diamantina dan resultados de: el más desfavorable de $f'c:120\text{kg/cm}^2$ y el menos desfavorable $f'c:180\text{kg/cm}^2$ siendo estos inferiores en un $57.14\%f'c.$ y $85.71\%f'c$ relativamente”.

En esta investigación se identificó las fallas y la incidencia de estas en el pavimento rígido, encontrándose grietas de borde, grietas longitudinales y transversales, hundimiento, ahuellamiento, piel de cocodrilo y desprendimiento de agregado si bien es cierto hay muchos factores que influyen en la aparición

de estas, pero la falta de mantenimiento también es importante ya que influye negativamente.

(Rodríguez, 2009) en la tesis titulada “Cálculo del índice de condición del pavimento rígido en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla. Este trabajo tuvo como objetivo aplicar el método PCI para determinar el Índice de Condición de Pavimento en la Av. Luis Montero. Mil doscientos metros lineales de pista han sido estudiados a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía. Esta investigación se concluyó diciendo. El estado en que se encuentra la red de pavimento rígido de la Av. Luis Montero, que consta de dos tramos de 600 metros lineales cada uno (de acuerdo a los dos sentidos de vía existentes). El tramo 1 se divide en 3 secciones, mientras que el tramo 2 tiene una sola sección. Se inspeccionaron un total de 32 unidades de muestra (16 por tramo)”.

Para esta investigación se contó con un ancho de 5.50 m en cada carril, calculando la condición de la vía mediante el método PCI y se tomó 12 unidades de muestras, logrando identificar y también cuantificar las patologías que se presentan. Luego del estudio, análisis e interpretación de información se pudo obtener que presenta una buena condición.

Conclusiones

1. Según el primer objetivo se define que en la vía de pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Piura se presentan varios daños, como lo son grietas de borde 7.62%, huecos 1.72%, piel de cocodrilo 4.45%, grieta longitudinal 12.76%, grieta transversal 0.27%, desprendimiento 4.88%, pulimiento de agregado 50.69 % y hundimiento 6.97%. Determinando como patología predominante en el área de estudio a patología pulimiento de agregados.
2. Las causas más probables de las patologías que presenta la vía de acceso son incremento en el tráfico con los años, calidad de materiales y factores climáticos
3. La vía según los resultados obtenidos y analizados, se concluye que el pavimento rígido presenta fallas de media y baja intensidad en todas sus muestras. Presentando un PCI de 73.17, se clasificándose como **MUY BUENO**.

Recomendaciones

1. Se recomienda que a las patologías encontradas se tomen las medidas necesarias a cada uno de los daños encontrados, brindando un tráfico vehicular y peatonal seguro para la población
2. Se recomienda en las fallas menos representativas colocar una sobre capa usando aditivos y/o selladores mejorando el nivel de rodadura.
3. Evaluar constantemente la vía de acceso y contar con trabajos de mantenimiento rutinario a las áreas afectadas con un monitoreo constante por personal adecuado y especialista. Para garantizar su la vida útil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Manual para la inspección visual de pavimento flex. (2006). Bogotá.
- Buitrago , B. E., & Barajas , E. (2017). *Análisis comparativo del sistema de gestión de los pavimentos o mantenimiento vial de la ciudad de Bogotá con la ciudad de Sao Paulo*. Bogotá.
- Buitrago Martinez, B. (2017). *Análisis comparativo del sistema de gestión de los pavimentos o mantenimiento vial de la ciudad de Bogotá con la ciudad de Sao Paulo*. Bogotá.
- Calderon, J. A., & Nuñez, M. (2019). "Determinación del estado del pavimento en la avenida Pakamuros desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20". Jaen.
- Camposano, J., & Garcia, K. (2012). "Diagnostico del estado situacional de la vía: Av. Argentina – Av. 24 de Junio por el método: Índice de condición de pavimentos-2012". Huancayo.
- Corredor, G. M. (2008). *Servicio de Publicaciones e intercambio Científico de la Universidad Nacional de Ingeniería*. Panamá.
- Humpiri, K. (2015). "Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno". Puno.
- Irigoyen, J. L. (2016). *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación*. Republica Dominicana.
- Manual de inspección visual para pavimentos rígido. (2006). *Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras*. Bogotá.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones . (2014). Perú.
- Miranda, R. J. (2010). *Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos en Valdivia*. Chile.
- Monjo , J., & Maldonado, L. (s.f). *Patología y técnicas de intervención*.
- Montejo, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos para carreteras*. Bogotá.
- Panta, G. (2017). *DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. CHULUCANAS ENTRE LAS PROGRESIVAS KM. 0+000 AL KM. 0+670 DEL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA Y DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2017*. Piura.
- Paucar , E. (2019). "Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e índice de condición del pavimento". Puno.

- Peña, N. M. (2018). *"Determinación y evaluación de patologías del pavimento flexible de la Av. Juan Velasco Alvarado intersección de la Av. Chulucanas y el Jr. Luciano Castillo Colonna - Distrito Veintiseis de Octubre Provincia y Departamento Piura, enero 2018"*. Piura.
- Pretince Teco, R. (2018). *Determinación y Evaluación de las patologías del Pavimento flexible, para obtener el Índice de integridad estructural y condición operacional de la superficie de rodadura de la calle Tupac Amaru Cuadras 1, 2, 3, 4 Y 5, Distrito de Iquitos, Provincia De Ma. Loreto.*
- Ramos, F. (2015). *Estudio de los daños del pavimento rígido en algunas calles de los barrios Laguito, Castillogrande y Bocagrande en zonas con nivel freático alto en la ciudad de cartagena.* Cartagena.
- RNE Norma Ce. 010 Pavimentos Urbanos. (2010). *Reglamento acional de Edificaciones.* Lima.
- Rodríguez, E. D. (2009). *Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla.* Piura.
- Rodríguez, C. E., & Rodríguez , J. A. (2004). *Evaluación y rehabilitación de pavimentos flexibles por el método del reciclaje.* El Salvador.
- Salinas, W., Rojas, O., & Jimenez, Y. (2019). *"Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia De Jaén, Cajamarca, 2019"*. Chiclayo.
- Sierra, & Rivas. (2016). *Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo Pr 00+000 - Pr 02+020 de la vía al Llano (DG bis Sur - Calle 84 Sur).* Bogota.
- Vazquez , L. R. (2002). *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI).* Manizales.
- Villacreses, V. (2016). *Diseño de pavimento rígido mediante el metodo AASTHO 93 de la vía valle de la virgen Cascajal del canton Pedro Carbo Provincia de Guayas.*
- Guevara , Clark (2017). *"Determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido de la avenida el cementerio y calle José Carlos Mariátegui del distrito de Miguel Checa Sojo, PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA, OCTUBRE 2017"*
- Portillo, Guido (2015) *"EVALUACION ESTRUCTURAL DE FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL METODO NO DESTRUCTIVO EN LA CARRETERA PUNO - ILAVE"*

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia

"Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
¿Cómo influye la determinación y evaluación de las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos?	Determinar las patologías presentes en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura	Si definimos el estado actual y tipos de fallas del pavimento rígido de la vía de acceso se determinará en que condición esta.	Incidencias de patologías existentes en la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura	Diagnóstico	Tipo de patologías Causas de patologías	Fotografías Ficha técnica de evaluación	Según su tipo
Problemas específicos	Objetivos específicos						Cualitativa - Cuantitativa
¿Cómo definir el tipo de patologías encontradas en el pavimento rígido de la de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos?	Definir el tipo de patologías encontradas en la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos		Grado de afectación	Grado de incidencia de patologías	Ficha técnica de evaluación	Según su nivel	
¿De qué manera conociendo las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos?	Encontrar las causas de las patologías que presenta la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos					Descriptivo	
¿Como se encontrará el grado de severidad de las patologías en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos	Determinar el grado de severidad de las patologías presentes en la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos	Patologías existentes	Clasificación	Nivel de severidad	Ficha técnica de PCI	Población	
						Pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos	
						Diseño	
						No experimental	

Fuente: Propia

Anexo N° 02: Matriz de elaboración de instrumento.

Ficha de inspección visual

	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.	
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.	
Título:		
Tipo de patología	Origen	Patología
Descripción		Fotografía
Posibles causas		

Fuente: Elaboración Propia

Nivel de Severidad						
		"Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"				
PATOLOGIAS SEGÚN EL PCI	N° VECES	LARGO	ANCHO	TOTAL	NIVEL DE SEVERIDAD	
M1						
M2						
M3						
M4						
M5						
M6						
M7						
M8						

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 07: Metodología PCI

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO - PCI							
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO							
"Determinación y Evaluación de las patologías pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia Desde La Calle Tumbes Hasta Jirón Chorrillos, Distrito De Catacaos, Provincia Piura"							
		FECHA: Noviembre 2020					
		SECCION: 1					
		UNIDAD DE MUESTREO: 12					
		AREA DE MUESTREO: 230 m					
N°	DAÑO	N°	DAÑO				
1	Piel de Cocodrilo	11	Parcheo				
2	Exudación	12	Pulimento de Agregados				
3	Agrietamiento en Bloque	13	Huecos				
4	Abultamientos y Hundimientos	14	Cruce de Vía Férrea				
5	Corrugación	15	Ahuellamiento				
6	Depresión	16	Desplazamiento				
7	Grieta de Borde	17	Grieta Parabólica				
8	Grieta de Reflexión de Junta.	18	Hinchamiento				
9	Desnivel Carril / Berma	19	Desprendimiento de Agregado				
10	Grietas Long. Y Transversal						
FALLA	PATOLOGIA	SEVERIDAD (*)	LARGO	ANCHO	TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO

Anexo N° 03: Formato de validación de los instrumentos

Anexo N° 04: Declaratoria de autenticidad de plan de tesis

Anexo N° 05: Tabla de presupuesto de la investigación

Recursos y presupuestos

Recursos Humanos			
ITEMS	GASTOS PRESUPUESTARIOS	SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICO	S/ MONTO
1.1.	SERVICIOS PROFESIONALES Y TÉCNICOS	Asesoría en laboratorio	3500
		Tramite en la universidad	1500
TOTAL			S/. 5000.00

Recursos Materiales						
ITEMS	GASTOS PRESUPUESTARIOS	BIENES	DESCRIPCIÓN	S/. UNIDAD	CANTIDAD	S/. TOTAL
1.1.	Formación y capacitación	Material	Folder manilo con faster	1	4	4
			Cuaderno	5	1	5
			Lapiceros	3.5	5	7
			Resaltador	3.5	1	3.5
			Hojas Bond	12	1	12
		Equipos de oficina	Laptop	2000	1	2000
			Impresora	950	1	950
			Tinta para impresora	25	2	50
			Calculadora	30	1	30
			USB 16 GB	35	1	35
			Wincha	20	1	20
1.2.	PRESTACIÓN DE SERVICIOS	Servicio Energía Eléctrica	50	2	100	
		Servicio de Internet	50	2	100	
TOTAL						S/. 3316.50

1.1.3. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	MONTO TOTAL
RECURSOS HUMANOS	S/. 5000.00
RECURSOS MATERIALES	S/. 3316.50
PRESUPUESTO FINAL	S/. 8316.50

1.2. El financiamiento

Para este proyecto de investigación será con recursos propios del investigador.

Anexo N° 06: Consentimiento Informado

Anexo N° 07: Informe de Turnitin

Anexo N° 08: Artículo Científico

Anexo N° 09: Registro y Publicación de Tesis

Anexo N° 10: Informe de Asesor Metodológico – Técnico

Anexo N° 11: Fotografías

Tipos de fallas en el pavimento rígido de la Av. Cayetano Heredia desde la Calle Tumbes hasta Jiron Chorrillos, Distrito de Catacaos, Provincia Piura.



Imagen N° 11: Fisura Longitudinal

Fuente: Propia



Imagen N° 12: Fisura de esquina

Fuente: Propia



Imagen N° 13: Pulimiento de la Superficie

Fuente: Propia



Imagen N° 14: Fisura por mal funcionamiento de juntas

Fuente: Propia



Imagen N° 15: Losa dividida

Fuente: Propia



Imagen N° 16: Parchado para servicios públicos

Fuente: Propia