

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL



PATOLOGÍAS DE CONCRETO Y LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
RÍGIDO EN LA AV. LOS ÁNGELES, DISTRITO ANDRÉS AVELINO
CÁCERES DORREGARAY, PROVINCIA DE HUAMANGA.

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

AUTOR:

BACH. DE LA CRUZ CARBAJAL, MIRIAM SOLEDAD
ORCID: 0000-0001-8159-635X

ASESOR:

DR. ACOSTA SÁNCHEZ, LUIS ALBERTO
ORCID: 0000-0003-0332-2171

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

EVALUACIÓN Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN
PAVIMENTO RÍGIDO

AYACUCHO - PERÚ

2021



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 12 días del mes de septiembre del 2021,

siendo las 10:30 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería

para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERIA Y ARQUITECTURA

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: INGENIERIA CIVIL

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: DE LA CRUZ CARBAJAL MIRIAM SOLEDAD

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

PATOLOGÍAS DE CONCRETO Y LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. LOS ÁNGELES, DISTRITO ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY, PROVINCIA DE HUAMANGA.

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

Aprobado por Unanimidad

(Aprobado o desaprobado (*))

(En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))

emitiéndose el calificativo final de

Dieciséis 16

(Letras)

(Números)

Siendo las 11:30 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del

Jurado.

Presidente: Mg. Josualdo Carlos Villar Quiroz

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Secretario: Mg. Juan Humberto Castillo Chavez

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

Vocal: Dr. Luis Alberto Acosta Sánchez

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

ANEXO 12

FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Moche 12 de setiembre del 2021

A: Mg. Ing. Edwar Lujan Segura

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador (a):

Yo Nosotros (as)

Miriam Soledad De La Cruz Carbajal

Autor (es) de la investigación titulada:

PATOLOGÍAS DE CONCRETO Y LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV.
LOS ÁNGELES, DISTRITO ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY, PROVINCIA
DE HUAMANGA.

Sustentada y aprobada el 12 de septiembre para optar el Grado

Académico/ Título Profesional de:

INGENIERA CIVIL

CEDO LOS DERECHOS a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a

conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de	Descripción del Acceso Marcar con acceso	X
ABIERTO	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	X
RESTRINGIDO	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	

OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons.

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

CC-BY: Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	<input checked="" type="checkbox"/>
CC-BY-SA: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-ND : Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>

CC-BY-NC-SA: Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación debe ser bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-ND: Utilice y comparte la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.	<input type="checkbox"/>

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Miriam Soledad De La Cruz Carbajal

DNI: 70213931

Teléfono celular :964510687

Email: 0070213931@uct.edu.pe



Firma

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos:

DNI:

Teléfono celular

Email

Firma

1. Título de la tesis

Patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles,
Distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Bach. De La Cruz Carbajal, Miriam Soledad

ORCID: 0000-0001-8159-635X

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

ASESOR

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

ORCID: 0000-0003-0332-2171

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO BENEDICTO XVI

JURADO

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

Presidente

Mg. Juan Humberto Castillo Chavez

Secretario

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

Vocal

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

Presidente

Mg. Juan Humberto Castillo Chavez

Secretario

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

Vocal

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Dedico este proyecto de Tesis a Dios por brindarme salud, bienestar y la dicha de lograr este objetivo uno de los muchos que me he propuesto.

A mi querida madre Norma y demás familiares quienes, con su apoyo incondicional, confianza y esfuerzo me ayudaron a alcanzar mi meta.

Agradecer a mis amigos por el apoyo y ejemplo que me brindaron y que fueron partícipes de esta línea de investigación.

Miriam Soledad De La Cruz Carbajal

5. Resumen y Abstract

La presente investigación utiliza un diseño de investigación descriptivo correlacional para determinar la relación entre patologías de concreto y condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga y para esta investigación tomamos una muestra que es el pavimento rígido que se encuentra en la Av. los Ángeles. Se empleó con el instrumento de recolección de datos con unas fichas de evaluación hecho de elaboración propia validada por el asesor y los docentes de la Universidad Católica de Trujillo que abarco preguntas sobre las variables.

Los resultados indican que existen relación significativa entre la patología de concreto y la condición del pavimento rígido, la variable de patologías se abrió en 4 dimensiones y se determinó indicadores para su medición.

Así se determinó que existe un porcentaje dependencia de patología con las dimensiones y en los resultados se procesaron con las tablas y gráficos que se realizó en el Excel el resultado se abarco con un Índice de condición de pavimento PCI =38.5 se observó que está en un estado Malo.

Palabras claves: Patologías de Concreto, PCI, Pavimento Rígido.

Abstract

This research uses a correlational descriptive research design to determine the relationship between concrete pathologies and the condition of the rigid pavement on Av.

The Angels Andrés Avellino Cáceres Dorregaray district, Huamanga Province and for this investigation we took a sample that is the rigid pavement which is located on Av. Los Angeles. It was used with the data collection instrument with self-made evaluation sheets validated by the advisor and the Doctors of the Catholic University of Trujillo, which included questions about the variables.

The results indicate that there is a significant relationship between the concrete pathology and the condition of the rigid pavement, the pathologies variable was opened in 3 dimensions and indicators were determined for its measurement.

Thus, it was determined that there is a dependency percentage of pathology with the dimensions and the results were processed with the tables and graphs that were made in Excel, the result was covered with a $PCI = 45$, it was observed that it is in a Regular state.

Keywords: Concrete Pathologies, PCI, Rigid Pavement.

6. Contenido

	Pagina
1. Título de la investigación.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma de jurado y asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	vi
6. Contenido.....	viii
7. Índice de tablas, figuras y fotografía.....	xi
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.2 Antecedentes Internacionales	8
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	12
2.2.1 Pavimento.....	12
2.2.2 Características de un pavimento	12
2.2.3 Clasificación de pavimentos	13
2.2.4 Pavimentos rígidos	14
2.2.5 Factores que afectan un pavimento rigido	15
2.2.6 Fallas en un pavimento rigido.....	16
2.2.7 Patología de pavimentos	16
2.2.8 Tipos de evaluación de un pavimento rígido.....	17
2.2.9 Manual de Daños para evaluación de pavimentos rígidos.....	16
2.2.9.1 Calidad de transitos.....	16

2.2.9.2 Descripción de daños rígido.....	17
2.2.10 Desarrollo del Índice de Condición del pavimento PCI.....	25
2.2.10.1.Objetivos del PCI.....	25
2.2.10.2 Calculo del PCI de las unidades de muestreo.	26
III. Hipotesis	27
3.1.1. Hipotesis General	27
3.1.2 Hipotesis Especifico.....	28
IV. Metodología	29
4.1. Diseño de la investigación.	29
4.2.Población y muestra	29
4.2.1. Población.....	29
3.2.2. Muestra.....	29
4.2.3. Muestreo.....	30
4.3. Definición y Operacionalización de las Variables e indicadores.....	31
4.4 Tecnicas e instrumentos de reaccion de datos	32
4.5 Plan de analisis	33
4.6 Matriz de consistencia:.....	34
4.7 Principios eticos.....	35
V.Resultados.....	36
5.1. Resultados.....	31
5.2. Analisis de resultados.....	61
Conclusiones.....	63
Aspectos complementarios	64
Referencias bibliograficas.....	65
Anexos.....	68

7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.

Tablas.

TABLA N ^a 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	31
TABLA N ^a 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA.	34
TABLA N ^a 3: DATOS Y CÁLCULO DEL PCI MUESTRA N ^a 01	37
TABLA N ^a 4: DATOS Y CÁLCULO DEL PCI MUESTRA N ^a 02	38
TABLA N ^a 5: DATOS Y CÁLCULO DEL PCI MUESTRA N ^a 03	39
TABLA N ^a 6: DATOS Y CÁLCULO DEL PCI MUESTRA N ^a 04	40
TABLA N ^a 7: MATRIZ DE DATOS	41
TABLA N ^a 8: RESUMEN DE LA MUESTRA MUESTRA N ^a 01.....	42
TABLA N ^a 9: RESUMEN DE LAS DENSIDADES Y FALLAS.....	42
TABLA N ^a 10: CONDICION DE PAVIMENTO EXAMINADO N ^o 01.....	44
TABLA N ^a 11: DENSIDAD DE PATOLOGIAS	44
TABLA N ^a 12: CALCULO DE CDV	45
TABLA N ^a 13: RESUMEN DE LA MUESTRA MUESTRA N ^a 02.....	46
TABLA N ^a 14: DENSIDAD DE PATOLOGIAS	46
TABLA N ^a 15: CONDICION DE PAVIMENTO EXAMINADO N ^o 02.....	47
TABLA N ^a 16: CALCULO DE CDV	48
TABLA N ^a 17: RESUMEN DE LA MUESTRA MUESTRA N ^a 03.....	49
TABLA N ^a 18: DENSIDAD DE PATOLOGIAS	49
TABLA N ^a 19: CALCULO DE CDV	50
TABLA N ^a 20: INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RIGIDO	51
TABLA N ^a 21 RESUMEN DE LA MUESTRA MUESTRA N ^a 04.....	52
TABLA N ^a 22: DENSIDAD DE PATOLOGIAS	52
TABLA N ^a 23 INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA	53
TABLA N ^a 24: CALCULO DE CDV	54
TABLA N ^a 25: RESUMEN DEL PCI DE LA AVENIDA LOS ANGELES	55
TABLA N ^a 26:MUESTRA DE PATOLOGIAS DE PAVIMENTO RIGIDO.....	56
TABLA N ^a 27:MUESTRA DE PATOLOGIAS DE GRIETA DE ESQUINA.....	57
TABLA N ^a 28:MUESTRA DE PATOLOGIAS DE GRIETA LINEAL.....	58

TABLA N ^a 29:MUESTRA DE PATOLOGIAS DE LOSA DIVIDIDA.....	59
TABLA N ^a 30:MUESTRA DE PATOLOGIAS DE PGRIETA DE DUCTILIDAD ESQUINA.....	60

Gráficos

FIGURA Nª1: INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA N°1.....	46
FIGURA Nª2: DISTRIBUCION DE LAS PATOLOGIAS	46
FIGURA Nª3: INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA N°2.....	49
FIGURA Nª4: INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA N°3.....	52
FIGURA Nª5: INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO MUESTRA N°4.....	55
FIGURA Nª6: RESUMEN DE INDICE DE PATOLOGIA DEL PAVIMENTO RIGIDO.....	57
FIGURA Nª7: FICHAS DE EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN.....	70
FIGURA Nª8: FICHAS DE EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN.....	71
FIGURA Nª9: FICHAS DE EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN.....	72
FIGURA Nª10: FICHAS DE EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN.....	73
FIGURA Nª11: FICHAS DE EVALUACIÓN DEL INDICE DE CONDICIÓN.....	74
FIGURA Nª12: VISTA PANORAMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	75
FIGURA Nª13: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE DESCARAMIENTO...75	
FIGURA Nª14: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE GRIETAS.....76	
FIGURA Nª15: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE PARCHE GRANDE...76	
FIGURA Nª16: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE PARCHE PEQUÑOS...77	
FIGURA Nª17: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE GRIETA LINEAL.....77	
FIGURA Nª18: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA DE PUNZONAMENTE....77	
FIGURA Nª19: SE OBSERVA LA EXISTENCIA DE LA PATOLOGIA.....78	

I. INTRODUCCIÓN

En todo el mundo la gran mayoría de carreteras en el mundo no están pavimentadas y que de las que si lo están presenta patologías y así mismo el mal estado de las pistas de sus calles y jirones de acceso y que les afecta en todos los aspectos, deteriorándoles progresivamente el pavimento vial con la congestión ocasionándoles perdidas económicas, peligros y riesgos de acuerdo a los estudios realizados por (AASHTO ,1993).

En América Latina y el caribe presenta un crecimiento poblacional de muchos habitantes con respecto al crecimiento Automotor requiere de importantes vías de acceso vehicular de los cuales se ve la situación del caos vehicular público en los centros de acopio de las importantes vías de acceso, todo ello demanda de un sistema vehicular, se requiere para la situación de congestión que causa impactos socioeconómicos cuyos efectos negativos. Se desarrolló una encuesta de IPSOS para el Comercio encontró que más del 85% considera que la congestión ha empeorado en los últimos años.

En la actualidad el Perú los pavimentos son de gran importancia para la ciudadanía porque son las que dan fluidez vehicular a toda la ciudad. Es también importante remarcar, que actualmente dichos pavimentos, tienen una durabilidad estructural mínima de 20 años en las cuales no deben presentar patologías o daños estructurales etc. La AVICTRAN (Asociación de Víctimas de Accidentes de Tránsito) nos dice que las pistas en mal estado pueden lograr que las llantas de los vehículos se deterioren más rápido, el retraso y congestión vehicular de los cuales el polvo que se genera hace que los vecinos constantemente se quejen, a la vez que produce enfermedades pulmonares también hace que las vías se vean sucias. Actualmente existen puntos críticos, estos identificados por la Defensoría del Pueblo, de los cuales el 53% son grietas en las pistas.

En el distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray presenta avenidas aun no cumpliendo la vida útil mínima se encuentran deterioradas, debido a factores que producen fallas en el pavimento, la falta de señalización, así como el pintado de símbolos, originan el caos vehicular, con lo cual se pone en riesgo la integridad de la población que transita por esta vía; también la gran cantidad de baches ocasionando que los vehículos se alteren, generando el congestionamiento del tránsito. Por lo tanto

conlleva a las personas al no llegar a su destino a tiempo y de los cuales genera desesperación, haciendo uso de claxon lo que perjudica la tranquilidad de los vecinos, creando contaminación sonora; también hay hueco que tienen una profundidad de hasta de 20 cm, fisuras como horizontales lo que hace que aproximadamente un 40% de la carpeta asfáltica este deteriorada y traiga consecuencias a los transeúntes. Los vehículos al trasladarse por estas fallas estructurales en el pavimento pueden generar rompimiento de redes de agua y desagüe, lo que conlleva a un mayor deterioro de la carpeta asfáltica.

Llevándonos a proponer la mejora del pavimento, que favorecerá la condición del pavimento rígido de esta localidad.

El problema que se plantea es:

- ✓ ¿De qué manera se relaciona las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, Distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga?

Teniendo como problemas específicos:

- ✓ ¿Qué relación existe entre las patologías del concreto con el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina?
- ✓ ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineales?
- ✓ ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su pulimiento agregado?
- ✓ ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Descaramiento de juntas?

Para esta problemática se planteó como objetivo general:

- ✓ Determinar la relación entre patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Ahora bien, tuvimos como objetivos específicos:

- ✓ Identificar las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina.
- ✓ Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineales.
- ✓ Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su pulimiento agregado.
- ✓ Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Descaramiento de juntas.

Justificación del estudio

La presente investigación cuenta con una justificación teórica por que se hace un análisis de la literatura de los autores importantes que hacen referencia a las variables en estudio.

También cuenta con una justificación práctica por que se propone un mejoramiento del pavimento rígido de la avenida Los Ángeles.

Así mismo presenta una justificación social ya que con la propuesta de mejoramiento de las patologías de concreto y del pavimento rígido a través de un aporte de estudio se brindará una alternativa de soluciones y mejorar la calidad de vida.

Esta investigación se justifica de manera metodológica, a razones que se sustentaran los aportes por la utilización y/o creación de instrumentos, fichas técnicas y modelos de investigación (encuestas).

Como aporte personal se define lo siguiente:

- ✓ Se sugiere cambio de pavimento de las Av. Por patologías de concreto.
- ✓ Realizar estudios referentes a las obras civiles y abarcar todas las recomendaciones de los pavimentos rígidos.
- ✓ Sugerir capacitaciones al personal administrativo y técnico.
- ✓ Usar materiales de buena calidad.

Dentro de esta investigación se obtiene un alcance de tipo social en las patologías de concreto y la condición de pavimento rígido de la Av. Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Este estudio tuvo limitaciones de acceso a la información de las bibliotecas por el motivo que estaba cerrado de la misma manera tuvo limitaciones a la actual pandemia COVID19 por tal motivo no se ha podido realizar o aplicar diseños experimentales (en la misma zona de estudio).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes nacionales

La siguiente tesis titulado “Patología del pavimento rígido en la calle Pablo Rosell en el año 2016. Se realizó un estudio con las características de la calle construida. Está en un plano, correspondiente al diseño vial de dicha calle, y que forman parte de las Especificaciones Técnicas del Proyecto y Ejecución de Obra. El tramo ejecutado en estudio, correspondiente a la cuadra 09, cubre una longitud de 105 m y está ubicado entre la Av. Freyre y la calle Bolívar, la misma que se desarrolla entre las progresivas parciales 0+000 y 0+105, según los planos del proyecto. La cuadra 08 está comprendida con las progresivas 0+120 y 0+220. Dicha calle también es el tramo de interés para el presente trabajo. Superficie de rodadura existente en una losa de pavimento rígido, que forma parte de una estructura de pavimento de tipo rígido, la cual se concluyó, según referencias, en el mes de enero del 2013, habiéndose apertura el tránsito posteriormente y antes de la entrega obra. Las diversas manifestaciones superficiales de los desperfectos observados se suceden en paneles aledaños (longitudinal o transversalmente). Así como los deterioros más severos existente están localizados entre las progresivas 0+000 y 0+100. El reconocimiento ocular de las vías, efectuado en el lapso que se ejecutaron las investigaciones de campo con el método que mencionaremos más adelante y que evidenciaron la existencia de desperfectos (fracturamientos), y que algunos de ellos ya habían sido sometidos a acciones de mantenimiento, pero que evidentemente no han dado resultados esperados, porque han sido tratados en forma inoportuna e inadecuada, sin poder distinguir los niveles de severidad de dichas fisuras que se verá más adelante” (Vásquez, 2016).

La siguiente tesis titulada “Marca Determinación de las patologías del concreto específica de la superficie de rodadura del pavimento rígido en la calle Sánchez Cerro ciudad capital de Piura Slana .Puede navegar por el sitio para determinar el nivel de incidencia de las patologías del concreto del pavimento rígido en las calle Sánchez Cerro ciudad capital del distrito de Marca velica, provincia de Sullana ,y analizar toda la calle que consta de una sola vía, analizándose in situ para poder obtener su incidencia de patologías del concreto,. Recaudando información utilizando una hoja de inspección para unidad de muestra analizando cuadra tras cuadra. En la hoja de

inspección para la muestra se detalla el nombre de la calle, la única cuadra, cantidad de paños (Losas de concreto del pavimento), dimensiones de los paños, área total de la muestra, ubicación e incidencia de las patologías del concreto en el pavimento rígido. Con la información adquirida in situ se definió las incidencias de las patologías de concreto en el pavimento rígido de la calle en estudio. Los resultados de la calle se encuentran en estado REGULAR obteniendo un índice promedio de condición de pavimento de 46 %, y la enfermedad más común es la ruta de estudio fueron grietas lineales en el camino desgastado, grietas en las esquinas .” **(Benavides, 2018)**.

La siguiente tesis titulada “Análisis de las patologías del pavimento rígido en las Avenidas - Huaraz - Ancash – 2019. Menciona propósito del análisis de fallas del pavimento en la ciudad de Huaraz, así como la tasa de ocurrencia utilizando el método del índice de condición del pavimento (PCI) apoyado en la hoja de verificación. Como resultado, el estado del azúcar fue de 43,46%, reconocido por cumplir con el estándar REAL, o incluso certificado por tener el índice de incidencia más alto de 69,32% perteneciente a la muestra 3 y el 21,09% son los más afectados. Los defectos patológicos más comúnmente encontrados fueron el sellado de juntas en 29,23% afectando 1249 placas, el pulido de composite en 29,32% afectando a 1210 placas y las fisuras lineales en 15,31% afectando 654 placas. Por lo tanto, en conclusión, dado que el estado del pavimento se evalúa como normal, se debe realizar un entrenamiento de rehabilitación para mejorar la vida útil” **(Ballico, 2019)** .

La siguiente tesis titulada “Evaluación de la rigidez del pavimento mediante la aplicación de la técnica del índice de condición del pavimento de carreteras (PCI) en la región de Chochope, provincia de Lambayeque Según registros técnicos en construcción, la vida útil del pavimento rígido en Perú es de 20 años, lo que indica la cantidad de material utilizado en el proceso de construcción, diseño de mezcla y pavimento. Se espera durabilidad, pero la construcción, los contratistas o contratistas no respetan los estándares mínimos o especificaciones de la documentación técnica del proceso de construcción. Para que el concreto tenga la resistencia adecuada para su vida, debe ajustarse a la construcción. Los daños leves y severos de algún grado no son infrecuentes en el ejército. Por lo tanto, con el fin de evaluar objetivamente y determinar la calidad del pavimento duro en la ciudad de Chochope, se realizó un

levantamiento en un área total de 21,766.38 m². El trabajo actual es descriptivo y no hay experimentación. Esta es una evaluación que ocurre completamente en la superficie y se realiza en dos pasos. El primer paso es medir todas las irregularidades de la superficie. daño encontrado; En segundo lugar, en el caso de los gabinetes, el valor de los envases rígidos está determinado por el índice de condiciones de los envases (PCI). La evaluación de pavimentos duros se diagnostica de acuerdo con las recomendaciones realizadas por la metodología PCI, y el resultado final es la aplicación de las metodologías anteriores mencionadas en el campo del análisis de pavimentos” (Mundaca, 2019).

La siguiente tesis titulada “Evaluación de la superficie de empaque sólido por el método de índice de condición de empaque (PCI) a la distancia de la región de Yanama Yungay en la región de Ancash; el propósito principal de su investigación es el índice de condición de empaque (PCI) ASTM D 5340 utilizado para evaluar carreteras.) Se aplicó para evaluar el estado de la superficie de envases sólidos. Diseño de pavimento macizo. Este estudio utiliza un diseño descriptivo y de sección transversal que no es un experimento simple, y el número de distancias en el estudio es pequeño, por lo que el muestreo de las cinco carreteras principales es una opción práctica cerca de Yanama. .. AV. 2 de julio, Jr. Santa Rosa, Jr. 28 de julio, Jr. Yanama, Jr. Bellavista. Después de completar la encuesta y evaluar las formas de las cinco calles principales que componen la Tierra Yanama en la Tierra Yungay en la región de Ancash, pudimos identificar una variedad de enfermedades, la mayoría de las cuales son moderadas y la mayoría enfermas. Reunió. Los fenómenos comunes son: pequeñas grietas, grietas en las esquinas, grietas lineales, grietas de pelado de juntas; placas grandes 25.25%, grietas lineales 23.24%, losas disecadas 15.89 según el método utilizado (PCI).%, Rhagades 12 0.71%, 8.36% ,Pulido sintético, 0,67% y el porcentaje final de patología como 7,02% astillado de juntas de envases sólidos sin patología grave. En conclusión, puede ver el índice de estado actual del paquete (PCI = 52.00), lo que indica que el paquete está en buenas condiciones REGULAR” (Torres, 2018).

Antecedentes internacionales

La siguiente tesis titulada “Evaluación de patologías en pavimento rígido del tramo comprendido entre el k1+920 hasta el k2+400 de la avenida ferrocarril en la ciudad de Ibagué(Colombia), departamento del Tolima ;nos dice que este proyectó presenta la inspección visual, identificación, caracterización y posibles técnicas de rehabilitación para el tramo de vía comprendido entre calles 31 hasta la 37 de la avenida ferrocarril, en sentido Oriente a Occidente carril bajando, de la ciudad de Ibagué Departamento del Tolima. El cual constituye un tramo de estudio que empieza en el K1+920 y finaliza en el K2+400 con una longitud total de 480m. Con el fin de obtener la condición del pavimento rígido según resultados obtenidos por el software UN PCI concreto 2016. para realizar el análisis y la identificación patológica, se dividió el tramo de estudio en 5 sub-segmentos de vía, los cuales 4 segmentos del tramo serán equivalentes a 100mts y quedará un segmento de 80mts, por ende para cada tramo se evidenciará un levantamiento patológico, en el formato de recolección de datos INVIAS. Por otra parte, la caracterización del nivel de servicio que presenta el segmento de estudio de la avenida ferrocarril fue un NT2, el cual se llevó a cabo bajo un conteo vehicular el cual dio como resultado un tránsito promedio semanal TPDS, de 10.602 vehículos de los cuales el 92% son automóviles, el 4% son buses y el 4% son camiones, lo que refleja la importancia de la vía para la ciudad. Según las patologías identificadas, se recomienda posibles técnicas de rehabilitación, la cual para el presente trabajo opta como posible solución eco-sostenible la implementación de ceniza de bagazo de caña de azúcar como sustituto parcial en porcentajes del 5%, 10% y el 20%, esto debido a factores como reducción de costos, disminución de la huella de CO2” **(Rodriguez&Ricardo, 2020)**.

La siguiente tesis titulada “Investigación de un Plan de Manejo del Deterioro del Pavimento de la Vía Cumbe, Ecuador; cabe mencionar una vía o prolongarla es imprescindible poseer planes de manejo del deterioro del pavimento; actividad que, en Ecuador, por lo general, no se ejecuta de manera programada, generando deterioros tempranos en el pavimento disminuyendo la vida útil de la estructura y reduciendo la seguridad de los usuarios. El presente estudio propone un plan de manejo del deterioro temprano del pavimento rígido de la vía Cumbe - La Jarata de

40.4 km de longitud. Para este trabajo, se ha seccionado la vía en tramos homogéneos mediante la técnica de diferencias acumuladas, pues proponer una única solución para todo el trayecto sería antieconómico. Se evalúa el estado estructural actual del pavimento y su eficiencia en la transferencia de cargas, esto apoyado en ensayos de deflectometría. Se determinaron las cargas de tráfico actuales de la vía a través de campañas de campo usándose cámaras digitales, evitando así los errores que conlleva el conteo manual en campo. Adicionalmente, se analizaron las fallas superficiales presentadas en el pavimento mediante inspección visual, comparándose con la técnica de espectro radiometría y clasificación de imágenes para proponer un sistema automatizado de obtención de fallas. El empleo de imágenes aéreas, para detectar las fallas superficiales del pavimento coincide con la inspección visual solamente con la correspondiente a la desintegración. El resto de fallas no fueron posibles detectar mediante el uso de esta técnica” **(Fiallos, 2017)**.

La siguiente tesis titulada “Diagnóstico patológico del pavimento rígido de la vía Calambeo de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima. La investigación tiene como tema central el diagnóstico patológico de un pavimento rígido en la vía Calambeo de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima. Este registro se llevó a cabo en el formato de condición del pavimento dispuesto en la norma INVIAS, deterioro de los materiales constructivos y pérdida de su comportamiento estructural, en él se expondrá las lesiones presentadas en la vía y así mismo posibles técnicas de rehabilitación ajustándose a las condiciones de su entorno. Como primera instancia se comprende el volumen de tránsito y la evaluación del estado en que se encuentra el pavimento rígido de la vía Calambeo en la ciudad de Ibagué del departamento del Tolima realizándose el estudio a mil metros (1002 mts) de la vía escogida. En el inventario vial, se realizó el estudio de flujo vehicular y nivel de servicio que demuestra la importancia y la exigencia de la vía comprendida entre la Calle 19 #9-8, hasta calle 19 #13-1018 de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima, presenta un tránsito promedio semanal (TPDS) de 2.536 vehículos entre los cuales tienen presencia Automóviles Livianos (A) y Camiones (C) tipo C2, C3, C4 y C5. Por consiguiente, se determinó (PCI), para diecisiete (17) tramos que componen la totalidad de la vía de estudio, y se caracteriza entre un estado malo o muy bueno. Para llevar a cabo esto, fue

necesario la implementación del Software UN PCI 2016, debido a que cada dato obtenido de la visita realizada al tramo, se logró analizar e identificar la causa de cada deterioro y así mismo el cálculo de su modulación para recomendar las posibles técnicas de rehabilitación. En el nivel de servicio, se inició con los aforos vehiculares para tener un dato más acertado de la vida útil de este sector y esto es por medio del estudio que se llevó a cabo un día de mercado y otro día de tránsito hábil entre semana normal (domingo- miércoles)” (Arias&Santana, 2021).

La siguiente tesis titulada “Evaluación funcional de pavimento rígido en las principales vías del barrio la Esperanza, Buenos Aires y la Colina del municipio de Girardot - Cundinamarca mediante la metodología PCI. Para mantener la vida útil de una vía o prolongarla es imprescindible poseer planes de manejo del deterioro del pavimento; actividad que, en Ecuador, por lo general, no se ejecuta de manera programada, generando deterioros tempranos en el pavimento disminuyendo la vida útil de la estructura y reduciendo la seguridad de los usuarios. El presente estudio propone un plan de manejo del deterioro temprano del pavimento rígido de la vía Cumbe La Jarata de 40.4 km de longitud. Para este trabajo, se ha seccionado la vía en tramos homogéneos mediante la técnica de diferencias acumuladas, pues proponer una única solución para todo el trayecto sería antieconómico. Se evalúa el estado estructural actual del pavimento y su eficiencia en la transferencia de cargas, esto apoyado en ensayos de deflectometría. Se determinaron las cargas de tráfico actuales de la vía a través de campañas de campo usándose cámaras digitales, evitando así los errores que conlleva el conteo manual en campo. Adicionalmente, se analizaron las fallas superficiales presentadas en el pavimento mediante inspección visual, comparándose con la técnica de espectroradiometría y clasificación de imágenes para proponer un sistema automatizado de obtención de fallas. El empleo de imágenes aéreas, para detectar las fallas superficiales del pavimento coincide con la inspección visual solamente con la correspondiente a la desintegración. El resto de fallas no fueron posibles detectar mediante el uso de esta técnica” (Ramirez, 2019).

La siguiente tesis titulada “Determinación del índice de condición del pavimento en la Av. Circunvalación sur entre primera este y Nueve de Mayo, ciudad de Machala, ciudad de Ecuador. La investigación es una vía perimetral, donde frecuentemente circulan vehículos que se dirigen hacia el puerto marítimo de la ciudad de Machala, para transportar los productos de camarón y banano que son exportados a otros países; esta vía al ser transitada con mucha concurrencia, presenta varios deterioros provocando muchas afectaciones a los usuarios que circulan por este camino. En los pavimentos asfálticos se deben realizar las operaciones de mantenimiento con mucha frecuencia para solucionar los deterioros oportunamente y evitar que se causen daños mayores. En el presente informe se realiza la obtención del índice de condición del pavimento PCI en la avenida circunvalación sur entre primera este y nueve de mayo; el PCI es un método de evaluación visual. En el método del PCI se diagnostica y cuantifica los diversos tipos de deterioros del pavimento según su grado de severidad, de acuerdo a la Normativa ASTM D6433-07. Según las muestras realizadas en el trayecto de vía evaluado, su actual PCI promedio es de 69.83, por lo que este pavimento asfáltico se encuentra en un estado bueno. Las fallas que se identificaron son: los parches con un 39.92%, el pulimento de agregados con un 30.96%, grietas de borde con un 9.65%” (Freire, 2020).

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Pavimento

Son bases que constituye el suelo de una construcción natural. Capa lisa resistente de asfalto (Montejo, 2016).

Asimismo son conjuntos de capas de materiales apropiados, comprendidas entre el nivel superior de las terracerías y la superficie de rodamiento, cuyas principales funciones son las de proporcionar una superficie de rodamiento uniforme, de color y textura apropiados, resistente a la acción del tránsito, a la del intemperismo y otros agentes perjudiciales, así como de transmitir adecuadamente a las terracerías los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por el tránsito (Armando, 2019).

Además, nos dice un pavimento es un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras se apoyan sobre la subrasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras (Vasquez, 2019).

2.2.2 Características del pavimento

Para cumplir sus funciones son las siguientes características

- ✓ Debe ser resistente a la acción de cargas por el tránsito.
- ✓ Resistente ante los agentes de intemperismo.
- ✓ Debe ser una textura superficial adaptada a las velocidades previstas.
- ✓ Ser resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas de los vehículos.
- ✓ Durable.
- ✓ Ser económico (Rengifo, 2017).

2.2.3 Clasificación de pavimentos

Se clasifican en:

- **Pavimentos flexibles.**

Se conoce también como pavimentos asfáltico ya que sobre la capa base granular tiene una carpeta (Ramiro, 2019).

- **Pavimentos semi-regidos.**

En el rígido por causa de la rigidez y alto módulo de elasticidad tiende a distribuir la carga en un área relativamente grande. La mayor proporción de la capacidad estructural es suplida por la losa misma (**Ramiro, 2019**).

- **Pavimentos rígidos.**

Están formados por toda la losa de concreto Portland sobre una base sub bases es auto resistentes en todo. Además, el concreto es capaz de resistir, esfuerzos a la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es satisfactorio (**Ramiro, 2019**).

2.2.4 Pavimentos rígidos

Se define el pavimento rígido o hidráulicos como también se les conoce defieren de los pavimentos de asfalto o flexibles, en que poseen una resistencia considerable a la flexión, además de que se ven considerablemente afectados por los cambios de temperatura (**Espinoza, 2018**).

Asimismo el pavimento rígido es el pavimento rígido se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible (**Fernández, 2018**).

Además nos dice que los esfuerzos a flexión y de compresión, este tipo de pavimento se va a ver afectado en gran parte por los esfuerzos (**Azevedo, 2016**).

a) Subrasante.

La subrasante suele ser del material natural ubicado a lo largo del alineamiento horizontal del pavimento, y sirve como cimiento de la estructura (**Azevedo, 2016**).

Esta se sitúa por arriba de las terracerías y es la capa que se encarga de soportar la base, subbase y carpeta del pavimento (**Fernández, 2018**).

b) Subbase.

Son capas de estructuras que son destinados soportar todo tipo de cargas en las estructuras (**Azevedo, 2016**).

Las principales funciones de la capa subbase son:

Función económica: Es netamente económica; porque el espesor que presenta se requiere el nivel de esfuerzos en la subrasante sea igual o menos que su propia resistencia, se puede construir con materiales de alta calidad (**Azevedo, 2016**).

Capa de transición: Actúa como filtro de la base impidiendo que los finos de la subrasante la contaminen disminuyendo su calidad(Azevedo, 2016) .

Resistencia: Debe soportar los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos a través de las capas superiores y transmitidas a un nivel adecuado a la subrasante (Azevedo, 2016).

Drenaje: Son muchos casos que debe drenar el agua que se introduzca a través de la carpeta o por las bermas, así como impedir la ascensión capilar(Azevedo, 2016).

c) Superficie de rodadura

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que, debido a su rigidez y elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante, dado que no usan capa de base (Azevedo, 2016).

2.2.5 Factores que afectan un pavimento rígido

Los factores del pavimento rígido ,afectan en forma predominante.

El clima: Son factores climáticos que afecta a los pavimentos, es la precipitación pluvial. Así mismo, en un proyecto de un pavimento rígido se diseña el drenaje, que normalmente hay en una obra vial (Ramiro, 2019).

El transito: El transito produce las cargas a que el pavimento va a estar sujeto. Respecto al diseño de los pavimentos interesa conocer la magnitud de estas cargas, las presiones de inflado de las llantas, así como el área de contacto, su disposición y arreglo en el vehículo, la frecuencia y número de repeticiones de las cargas y las velocidades de aplicación(Ramiro, 2019).

Las heladas: Son temperaturas y cambios abruptos que afectan los diseños, sobre todo las losas de concreto, pues inducen esfuerzos muy importantes en estas estructuras (Ramiro, 2019).

El agua: La existencia de agua influye en el comportamiento de las Obras de Carreteras y que esto ocurre cuando el agua se encuentra en estado líquido, como también en forma de nieve o de hielo (Ramiro, 2019).

2.2.6 Fallas en los pavimentos

Usualmente son defectos que presenta un pavimento y que disminuyen la comodidad del usuario o de la vida de servicio de una estructura, frecuentemente corresponden a defectos constructivos y difícilmente pueden clasificarse como deterioros (**Ramiro, 2019**).

Se han agrupado en tres grandes categorías;

- Los de superficie
- Los de estructura
- Los de origen en la construcción.

2.2.7 Patología en pavimentos rígidos.

Se define la patología como el estudio sistemático y sus características de las “enfermedades” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios (**Ramos, 2015**).

Así mismo afirma la patología se entiende aquella parte de la Durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto (**Ramiro, 2019**).

Además, la patología puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento, otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil (**Azevedo, 2016**).

2.2.8 Tipos de evaluación de un pavimento rígido

a).- Evaluación superficial.

Presentas fallas en toda la superficie (Vásquez, 2016).

b).- Evaluación funcional.

Afecta la transpirabilidad, es decir la calidad aceptable de la superficial de rodadura. La seguridad y el confort Considerado en un estado funcional las características de pavimento de pavimento son (Vásquez, 2016).

- ✓ Rugosidad.
- ✓ Textura.
- ✓ Resistencia al deslizamiento.

- ✓ Mecánica / Propiedades estructurales.
- ✓ Peligro de la Superficie.

c). - Evaluación estructural.

Los efectos de unas capas constituidas (Vásquez, 2016).

2.2.9 Manual de daños para evolución de pavimentos rígidos

La severidad su progresión sea el daño, mas importante deberán ser las medidas para su velocidad normal es así que se describe una guía general de severidad de la calidad de tránsito (Vásquez, 2016).

2.2.9.1 Calidad de tránsitos

Los daños tales para la presente investigación (Vásquez, 2016).

L: (Low: Bajo): se perciben vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones), pero no es necesaria la reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad. Los abultamientos y hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo, pero no provoca incomodidad (Vásquez, 2016)

M: (Medium: Medio): las vibraciones del vehículo son significativas y se requiere una reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo creando incomodidad (Vásquez, 2016)

H: (High: Alto): Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo (Vásquez, 2016).

2.2.9.2 Descripción de los Daños

Se clasifican:

a) Bloque – buckling

Son una grieta o junta transversal (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

L: Causada por el transito

M: tránsito de severidad media.

H : tránsito de alta severidad.

b) Grietas de esquina

Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina. Por ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y el otro lado a 2.40 m si es una grieta de esquina. Una grieta de esquina se diferencia de un descascara miento de esquina en que aquella se extiende verticalmente a través de todo el espesor de la losa (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

L: La grieta está definida por una grieta de baja severidad y el área entre la grieta y las juntas está ligeramente agrietada (Vásquez, 2016).

M: Se define por una grieta de severidad media o el área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M) (Vásquez, 2016).

H: Se define por una grieta de severidad alta o el área entre la junta y las grietas está muy agrietada (Vásquez, 2016).

c) 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 (Vásquez, 2016).

d) Grieta de Durabilidad “d”

Son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual, con el tiempo, fractura gradualmente el concreto. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

L: Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas unas pocas pueden haberse desprendido (Vásquez, 2016).

M: Existe una de las siguientes condiciones:

➤ Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad (Vásquez, 2016)..

➤ H: Las grietas “D” cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente (Vásquez, 2016)..

e) Escala

Es la diferencia de nivel a través de la junta. Algunas causas comunes que la originan son:

- Asentamiento debido una fundación blanda.
- Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
- Alabeo de los bordes de la losa a cambios de temperatura (Vásquez, 2016).

f) Daño de Sello de la Junta

Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma importante. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra (Vásquez, 2016).

Los tipos típicos del daño de junta son:

- Desprendimiento del sellante de la junta.
- Extrusión del sellante.
- Crecimiento de vegetación.
- Endurecimiento del material llenante (oxidación).
- Pérdida de adherencia a los bordes de la losa.
- Falta o ausencia del sellante en la junta.

Niveles de Severidad

L: El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor (Vásquez, 2016).

M: Esta en condición regular en toda la sección, con uno o más de los tipos de daño que ocurre en un grado moderado (Vásquez, 2016).

H: Esta en condición generalmente buena en toda la sección, con uno o más de los daños mencionados arriba (Vásquez, 2016).

g) Desnivel carril/berma

Es la diferencia entre el asentamiento o erosión de la berma y el borde del pavimento.

La diferencia de niveles puede constituirse como una amenaza para la seguridad. puede ser causada por el incremento de la infiltración de agua. (Vásquez, 2016)

Niveles de Severidad

L: La diferencia entre el borde del pavimento

M: La diferencia de niveles es de 51mm a 102 mm.

H: La diferencia de niveles es mayor que 102mm.

h) Grietas lineales (longitudinales, transversales y diagonales)

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 (Vásquez, 2016)..

Las losas divididas en cuatro o más pedazos se contabilizan como losas divididas. Comúnmente, las grietas de baja severidad están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes. (Vásquez, 2016)

Niveles de severidad

Losas sin refuerzo

L: Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. (Vásquez, 2016)

No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0
3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
2. Grieta sellada o no de cualquier ancho con escala mayor que 10.0mm.

Losas con refuerzo

L: Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25 mm.

No existe escala.

M: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada con ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala
2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
3. Grieta sellada de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0mm.

H: Existe una de las siguientes condiciones:

1. Grieta no sellada de más 76.0 mm de ancho
2. Grieta sellada o no de cualquier ancho y con escala mayor que 10.0 mm.

i) Parche grande (mayor de 0,45 m²) y Acometidas de servicios públicos

Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Una excavación de servicios públicos es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas (Vásquez, 2016).

Niveles de severidad

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche esta moderadamente deteriorado.

H: El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

j) Parche pequeño (menor de 0,45m²)

Es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por un material de relleno (Vásquez, 2016).

Niveles de severidad

L: El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.

M: El parche esta moderadamente deteriorado. El material del parche puede ser retirado con considerable esfuerzo.

H: El parche está muy deteriorado. La extensión del daño exige reemplazo.

k) 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. Cuando la porción del agregado que se extiende sobre la superficie es pequeña, la textura del pavimento no contribuye significativamente a reducir la velocidad del vehículo. El pulimento de agregados que se extiende sobre el concreto es despreciable y suave al tacto (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad (Vásquez, 2016).

l) Popouts.

Un popout es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie del mismo. Puede deberse a partículas blandas o fragmentos de madera rotos y desgastados por el tránsito (Vásquez, 2016)..

Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm (Vásquez, 2016).

Niveles de severidad

No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popout debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa (Vásquez, 2016).

Medida

Debe medirse la densidad del daño. Si existe alguna duda de que el promedio es mayor que tres popout por metro cuadrado, deben revisarse al menos tres áreas de un metro cuadrado elegidas al azar (Vásquez, 2016).

Cuando el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa (Vásquez, 2016).

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.

m) Bombeo

El bombeo es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Esto se origina por la deflexión de la losa debida a las cargas. Cuando una carga pasa sobre la junta entre las losas, el agua es primero forzada bajo losa delantera y luego hacia atrás bajo la losa trasera. Esta acción erosiona y eventualmente remueve las partículas de suelo lo cual generan una pérdida progresiva del soporte del pavimento (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

No se definen grados de severidad. Es suficiente indicar la existencia

Medida

El bombeo de una junta entre dos losas se contabiliza como dos losas. Sin embargo, si las juntas restantes alrededor de la losa tienen bombeo, se agrega una losa por junta adicional con bombeo (Vásquez, 2016).

Opciones de reparación

L, M y H: Sellado de juntas y grietas. Restauración de la transferencia de cargas

n) Punzonamiento

Este daño es un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes, pero, usualmente, está definido por una grieta y una junta o dos grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí (Vásquez, 2016).

o) Desconchamiento,

El mapa de grietas se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

L: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente (Vásquez, 2016)..

M: La losa esta descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.

H: La losa esta descamada en más del 15% de su área.

p) Descaramiento de esquina

Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascamiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascamiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta.(Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

L: El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.

M: La losa esta descamada, pero menos del 15% de la losa

H: La losa esta descamada en más del 15% de su área.

q) Descaramiento de Junta

Es la rotura de los bordes de la losa en los 0.60 m de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente a través de la losa (Vásquez, 2016).

Se origina por:

- Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito o por la infiltración de materiales incompresibles.
- Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.

r) Cruce de vía férrea.

El daño de cruce de vía férrea se caracteriza por depresiones o abultamientos alrededor de los rieles (Vásquez, 2016).

Niveles de severidad

L: El cruce de vía férrea produce calidad de tránsito de baja severidad.

M: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de severidad media.

H: El cruce de la vía férrea produce calidad de tránsito de alta severidad.

Medida

Se registra el número de losas atravesadas por los rieles de la vía férrea. Cualquier gran abultamiento producido por los rieles debe contarse como parte del cruce (Vásquez, 2016).

s) Grietas de retracción.

Son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa (Vásquez, 2016).

Niveles de Severidad

No se definen niveles de severidad. Basta con indicar que están presentes.

Medida

Si una o más grietas de retracción existen en una losa en particular, se cuenta como una losa con grietas de retracción (Vásquez, 2016).

Opciones de reparación

L, M y H: No se hace nada.

2.2.10 Desarrollo del Índice de condición del pavimento (PCI)

- **Calculo de los valores Deducidos (VD)**

Los tipos de fallas y grados de severidad, sumar el número de losas en las cual se presentan. Dividir el número de losas entre el número total de losas en la unidad de muestra y luego multiplicarlo por 100 para obtener el porcentaje de la densidad de cada combinación de falla y grado de severidad (Vásquez, 2016).

- **Rangos de clasificación del PCI**

El PCI varía entre 0 para pavimentos fallados y un valor de 100 para pavimentos en excelente condición. se representa los rangos del PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición de un pavimento.

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD de cada daño presenta (Vásquez, 2016).

2.2.10.1 Objetivos del PCI

Los objetivos que se persiguen con la aplicación del Método PCI (Vásquez, 2016).

- Determinar el estado de un pavimento en términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.

- Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- Obtener información relevante de retroalimentación respecto del comportamiento de las soluciones adoptadas en el diseño, evaluación y criterios de mantenimiento de pavimentos (Vásquez, 2016).

2.2.10.2 Procedimiento de evaluación de la condición del pavimento

La primera etapa corresponde al trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión de los mismos. Esta información se registra en formatos adecuados para tal fin (Vásquez, 2016).

2.2.10.3 Cálculo del PCI de las unidades de muestreo

Al completar la inspección de campo, la información sobre los daños se utiliza para calcular el PCI. El cálculo puede ser manual o computarizado y se basa en los “Valores Deducidos” de cada daño de acuerdo con la cantidad y severidad reportadas (Vásquez, 2016).

Cálculo para Pavimentos con Capa de Rodadura en Concreto de Cemento Pórtland.

Según la norma ASTM D6433.

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Dónde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones.

HDV = El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo.

VAD = Valor individual más alto de VD

El máximo VDC es el valor más alto de la columna VDC (Vásquez, 2016).

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

Existe relación significativa entre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Para la contrastación de las hipótesis se plantea, una hipótesis alternativa (H1) y una hipótesis nula (H0), los cual serán procesados por la tabla de exel.

HI: Si existe relación entre las patologías de concreto y condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

3.2 Hipótesis Especifico

Se planteó la siguiente

Para la hipótesis que incluye la dimensión uno (grieta de esquina)

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina

Para la hipótesis que incluye la dimensión uno (grieta de lineal)

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineal.

H₀: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineal.

Para la hipótesis que incluye la dimensión uno (losa dividida)

H₁: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida.

H₀: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida.

Para la hipótesis que incluye la dimensión uno (Pulimiento agregado)

H₁: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su pulimiento agregado

H₀: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su pulimiento agregado.

Por lo tanto, en el capítulo de los resultados se harán la contrastación de estas hipótesis y se concluirá si existe o no existe relación entre estas variables de estudio.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

Esta investigación se realizó en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia de Huamanga. Es de tipo básico descriptivo correlacional donde se miden dos variables (patologías de concreto y condición del pavimento rígido). Es de tipo cuantitativo que se interesará por la comprensión de manera concreta de las variables estadísticas, resultados y valores numéricos por lo que el investigador analizará y recopilará información en el lugar de estudio durante un determinado tiempo, y es de tipo prospectivo porque sus variables se obtendrán directamente en su medición y es de tipo transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado en un porque se medirá en el acto. El nivel de esta investigación es descriptivo porque no aplica ningún experimento y trata de ver la relación que existe entre la patología de concreto y condición del pavimento rígido.

4.2 Población y muestra

4.2.1. Población

Señala que la población es toda plataforma de rodadura el pavimento rígido, y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación.

De las 3 cuadras de la AV. Los Ángeles, distrito de Andrés Avelino Cáceres Dorregaray existen fallas como: fisuras, grietas de esquina, escala, etc. debido a este problema causan tráfico de vehículas y tránsito de las personas.

4.2.2. Muestra

La muestra es obtenida con el fin de investigar, a partir de conocimientos de sus características particulares, las propiedades de una población, para determinar la muestra se seleccionó todo el pavimento de la Avenida ,para ser evaluadas.

Aplicando la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra se tiene:

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

Dónde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = ± 5%)

σ: Desviación estándar del PCI entre las unidades.

✓ **Calculo de las unidades de muestra**

La muestra es parte representativa de la población, en ese sentido para poder obtener dicha muestra. Para evaluar las losas se evaluarán de 20 ± 7 losas.

✓ **Determinación del número mínimo de unidades de muestra para evaluación:**

Se calcula el número mínimo de todas las unidades de muestra con un error de 5%

4.2.3. Muestreo

Se seleccionarán de acuerdo a la metodología del PCI, método anteriormente.

Con la obtención del mínimo unidades de muestreo.

Ecuación

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

N - Número total de unidades de muestreo disponible.

n - Número mínimo de unidades para evaluar.

i - Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

El muestreo en la Tabla N^a1: Operacionalización de variables. Realizó de acuerdo a la PCI, para ello se selección los diferentes tipos de patología de la Avenida Los Ángeles.

Tabla N° 1: Definición operacionalización de variable

VARIABLES.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES														
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Patologías de concreto</p>	<p>Procesos anormales causados por los daños presentados y se desconocen (Azevedo, 2016).</p>	<p>Consiste en la Cuantificación de las diferentes patologías presentes en el pavimento rígido de la Av. Los Ángeles, mediante el uso del manual de daños del método PCI</p>	<p>Recopilación de daños o fallas más comunes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grietas Lineales -Grietas de esquina -Parche grande - Pulimiento -Descaramiento 	<ul style="list-style-type: none"> - L: (Low: Bajos) - M:(Medium: Medio) - H:(High:Alto) - mayor a 3. (mm) - menor a 0.45 (m2) - Numero de pedazos - se mide en (m2) - Numero de pedazos - mayor a 3. (mm) - se mide en (mm) L:(3@10),M(10@19m m),(H>19mm) 														
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Condición del pavimento rígido (PCI)</p>	<p>son unos indicadores de todas las condiciones presentadas. (Vásquez, 2016)</p>	<p>Consiste en realizar todo los cálculos con las ayuda de calificación del pci para obtener las condiciones operacional.</p>	<p>Los niveles de deterior que presenta los pavimentos rígidos según el rango</p>	<p>El índice que se mide en rangos.</p> <table border="1" data-bbox="1624 861 1993 1125"> <tbody> <tr> <td>100-85</td> <td>Excelente</td> </tr> <tr> <td>85- 70</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> <tr> <td>70-55</td> <td>Bueno</td> </tr> <tr> <td>55-40</td> <td>Regular</td> </tr> <tr> <td>40-25</td> <td>Malo</td> </tr> <tr> <td>25-10</td> <td>Muy Malo</td> </tr> <tr> <td>10-0</td> <td>Fallado</td> </tr> </tbody> </table>	100-85	Excelente	85- 70	Muy Bueno	70-55	Bueno	55-40	Regular	40-25	Malo	25-10	Muy Malo	10-0	Fallado
100-85	Excelente																	
85- 70	Muy Bueno																	
70-55	Bueno																	
55-40	Regular																	
40-25	Malo																	
25-10	Muy Malo																	
10-0	Fallado																	

Fuente: Elaboración propia, (De la Cruz ,2021)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la presente investigación se define técnicas e instrumentos para la elaboración de estos se va utilizar la recolección de datos, según el muestreo.

Se hará uso de Microsoft Excel herramienta primordial para definir porcentajes, tablas, gráficos y datos estadísticos según lo requiera la presente investigación.

Técnicas

Se realizó la visita a la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, donde se recopiló información de la zona de estudio sin tener ningún inconveniente con la Avenida. Esto se desarrolló mediante el uso de fichas de recolección de datos, estos datos se procesarán en gabinete teniendo en cuenta la secuencia metodológica aceptable para la presente investigación y así poder definir opciones adecuadas.

Instrumentos

Para la presente investigación denominada las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles Distrito Andrés Avelino, Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga dimos utilidad a los siguientes equipos, instrumentos y herramientas destinados para este tipo de investigación.

Equipo e instrumentos de campo

- ✓ Mascarilla
- ✓ Protector facial
- ✓ Alcohol de gel
- ✓ Cámara fotográfica

Equipo y materiales de gabinete

- ✓ Regla, una cinta métrica
- ✓ Wincha
- ✓ Cuaderno de campo
- ✓ Computadora
- ✓ Calculadora
- ✓ Impresión
- ✓ Lapiceros

- ✓ Fichas de evaluación
- ✓ Microsoft Office

Recolección de datos

La recolección de datos se hizo a través de la visita al lugar basándose en la verificación de las fallas presentadas.

Por otro lado, las patologías del pavimento rígido es parte del problema principal que vive la población por falta del mantenimiento causa por los vehículos.

4.5. Plan de análisis

- ✓ Ubicación geográfica
- ✓ Tipos de patología
- ✓ Visita preliminar a la Av. Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray.
- ✓ Elaboración de fichas técnicas
- ✓ Definición para las patologías de concreto y condición del pavimento rígido en la

4.6. Matriz de Consistencia:

Se presenta la Tabla N°2: Matriz

4.6 Matriz de consistencia

PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA LOS ANGELES, DISTRITO ANDRES AVELINO CACERES DORREGARAY, PROVINCIA DE HUAMANGA			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables de estudio
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	VARIABLE 1: Independiente
¿De qué manera se relaciona las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles Distrito Andrés Avelino, Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga?	Determinar la relación entre patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga	Existe relación directa significativa entre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.	Patologías de concreto ✓ Grietas lineales ✓ Grietas de esquina ✓ Losa dividida ✓ Pulimiento
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	VARIABLE 2: Dependiente
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué relación existe entre las patologías del concreto con el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina? 2. ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineales 3. ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida? 4. ¿Cuál es la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina. 2. Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineales. 3. Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida 4. Determinar la relación que existe entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado. 	<ol style="list-style-type: none"> H1. Existe relación significativa entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina. H2. Existe relación significativa entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineales H3. Existe relación significativa entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida. H4. Existe relación significativa entre las patologías del concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado. 	Condición del Pavimento rígido

4.7. Principios Éticos

Los datos que se recolecto en el transcurso del proyecto de investigación se tomaron con mucha responsabilidad, también las fuentes de consulta que se usó en el transcurso del proyecto han sido citadas respetando el autor, de esta manera se les agradece profundamente a las fuentes de instrucción que nos fue de mucha.

✓ **Protección a las personas:** las personas necesita un grado de protección, es decir se debe respetar la dignidad humana etc.

✓ **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad:** que involucraran al medio ambiente, plantas y animales deben tomar medidas para evitar daños.

✓ **Libre participación y derecho a estar informado:** los seres humanos desarrolla actividades tiene el derecho a estar bien informados

✓ **Justicia:** Si las personas no actúan de una manera correcta no podríamos concebir la ética, es necesario la sección ya sea interna o externa para que pueda existir un bien total.

✓ Respetar la normatividad institucional de la universidad católica los ángeles de Chimbote para elaborar mí informe de tesis a fin de garantizar la integridad y originalidad de mi informe académico.

✓ Actuar siempre **honorablemente** y **lealmente** frente a las personas o entidades a las cuales preste sus servicios.

✓ Respeto a los derechos de autonomía y el trabajo intelectual de los demás

V. RESULTADOS

5.1. Resultados y análisis de resultados

La mínima unidad a evaluar será igual a la división de la longitud de tramo total y la longitud de la muestra.

$$N = \frac{540}{20} = 27.00$$

Aplicamos las siguientes formular para obtener las unidades de la muestra

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2}$$
$$n = \frac{27x^2}{\frac{5}{4}x(27-1)5^2} = 3.6 = 4$$

El tamaño de muestra obtenida es igual a 6.

La separación será de:

$$i = \frac{N}{n}$$
$$i = \frac{27}{4} = 6.75$$

La muestra es parte representativa de la población ,en ese sentido para poder obtener dicha muestra Se seleccionó todo el pavimento de la Avenida .Los Ángeles para ser evaluadas .

5.1.1 Fichas digitalizadas

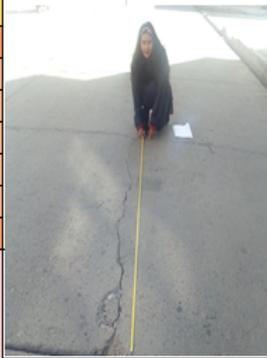
En la siguiente información presentada se realizará un resumen de anexos y graficas las muestras tomada del pavimento rígido de la av. los Ángeles.

Evaluación según su orden:

- ✓ Determinación de los números mínimos de todas las muestras.
- ✓ Índice del PCI del pavimento rígido de cada cuadra realizada.
- ✓ Condición del pavimento.

Tabla N°3.

Datos y cálculo del PCI muestra N°01

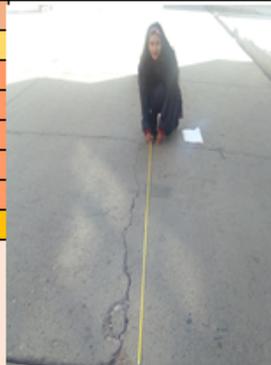
UNIDAD DE MUESTRA N° 01: PRIMERA CUADRA		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO				
Nombre de la Vía :	Av. Los Angeles					
Fecha :	25/05/2021					
Numero de losas de la Muestra	12					
Distrito :	Andres Avelino Caceres Dorregaray					
Provincia :	Huamanga					
Incargado :	Miriam Soledad					
TIPOS DE FALLAS						
21. Blowup / Bucling.	31. Pulimiento de agregados.					
22. Grieta de esquina.	32. Popouts.					
23. Losa dividida.	33. Bombeo.					
24. Grieta de Ductilidad "D".	34. Punzonamiento.					
25. Escala.	35. Crucevia férrea.					
26. Sello de junta.	36. Desconchamiento.					
27. Desnivel Carril/Berma.	37. Retracción.					
28. Grieta lineal.	38. Descascaramiento de esquina.					
29. Parcheo (grande).	39. Descascaramiento de junta.					
30. Parcheo (pequeño)						
FALLAS EXISTENTES						
N° Falla	Severidad	Numero de Losas	Total	Densidad (%)	Valor Deducido	
22	M	6.000	6.000	50.00	51.700	
28	M	4.000	4.000	33.33	20.767	
25	L	4.000	4.000	33.33	15.733	
Número de deducidos > 2 (q) =			3.00	TOTAL VD =		
Valor deducido más alto (HDVi) =			51.700	88.200		
Número admisible de deducidos (mi) =			5.44			
CÁLCULO DEL PCI						
#	Valores Deducidos			Total	q	CDV
1	51.700	20.767	15.733	88.200	3	56.420
2	51.700	20.767	2.000	74.467	2	55.080
3	51.700	2.000	2.000	55.700	1	55.700
4						
5						
				MÁX CDV =		56.000
PCI = 100 - MAX. CDV PCI = 44 CONDICION DEL PAVIMEN Regular						
						

Nota: Esta tabla muestra los datos de los tipos de fallas que se encontró y se calculó del PCI.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N^o4

Datos y cálculo del PCI muestra N^o02

UNIDAD DE MUESTRA N° 02: SEGUNDA CUADRA		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO				
Nombre de la Vía :		Av. Los Angeles				
Fecha :		25/05/2021				
Numero de losas de la Muestra		12				
Distrito :		Andres Avelino Caceres Dorregaray				
Provincia :		Huamanga				
Encargado :		Miriam Soledad				
TIPOS DE FALLAS						
21. Blowup / Bucling.		31. Pulimiento de agregados.				
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.				
23. Losa dividida.		33. Bombeo.				
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.				
25. Escala.		35. Crucevia férrea.				
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.				
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.				
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.				
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.				
30. Parcheo (pequeño)						
FALLAS EXISTENTES						
N° Falla	Severidad	Numero de Losas	Total	Densidad (%)	Valor Deducido	
23	L	3.000	3.000	25.00	23.550	
28	M	3.000	3.000	25.00	17.450	
24	L	1.000	1.000	8.33	3.332	
Número de deducidos > 2 (q) =			3.00	TOTAL VD =	44.332	
Valor deducido más alto (HDVi) =			23.550			
Número admisible de deducidos (mi) =			8.02			
CÁLCULO DEL PCI						
#	Valores Deducidos			Total	q	CDV
1	23.550	17.450	3.332	44.332	3	27.170
2	23.550	17.450	2.000	43.000	2	34.340
3	23.550	2.000	2.000	27.550	1	27.550
4						
				MÁX CDV =		34
PCI = 100 - MAX. CDV PCI = 66 CONDICION DEL PAVIMENT Bueno						
						

Nota: Esta tabla muestra los datos de los tipos de fallas que se encontró en la Av. y se calculó del PCI.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°5

Datos y cálculo del PCI muestra N°03

UNIDAD DE MUESTRA N° 03: TERCERA CUADRA		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO					
Nombre de la Vía :		Av. Los Angeles					
Fecha :		25/05/2021					
Numero de losas de la Muestra		12					
Distrito :		Andres Avelino Caceres Dorregaray					
Provincia :		Huamanga					
Encargado :		Miriam Soledad					
TIPOS DE FALLAS							
21. Blowup / Bucleo.		31. Pulimiento de agregados.					
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.					
23. Losa dividida.		33. Bombeo.					
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.					
25. Escala.		35. Cruce vía férrea.					
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.					
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.					
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.					
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.					
30. Parcheo (pequeño)							
FALLAS EXISTENTES							
N° Falla	Severidad	Numero de Losas			Total	Densidad (%)	Valor Deducido
22	M	6.000			6.000	50.00	51.500
23	M	3.000			3.000	25.00	39.500
28	M	4.000			4.000	33.33	22.667
Número de deducidos > 2 (q) =					3.00	TOTAL VD =	
Valor deducido más alto (HDVi) =					51.500	113.667	
Número admisible de deducidos (mi) =					5.45		
CÁLCULO DEL PCI							
#	Valores Deducidos			Total	q	CDV	
1	51.500	39.500	22.667	114.667	3	71.067	
2	51.500	39.500	2.000	93.000	2	66.220	
3	51.500	2.000	2.000	55.500	1	55.500	
4							
				MÁX CDV =		71	
PCI = 100 - MAX. CDV PCI = 29 CONDICION DEL PAVIMEN Malo							
							

Nota: Esta tabla muestra los datos de los tipos de fallas que se encontró en la Av. y se calculó del PCI

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°6

Datos y cálculo del PCI muestra N°04

UNIDAD DE MUESTRA N° 04: CUARTA CUADRA		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO					
Nombre de la Vía :		Av. Los Angeles					
Fecha :		25/05/2021					
Numero de losas de la Muestra		12					
Distrito :		Andres Avelino Caceres Dorregaray					
Provincia :		Huamanga					
Encargado :		Miriam Soledad					
TIPOS DE FALLAS							
21. Blowup / Bucling.		31. Pulimiento de agregados.					
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.					
23. Losa dividida.		33. Bombeo.					
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.					
25. Escala.		35. Crucevia férrea.					
26. Selbo de junta.		36. Desconchamiento.					
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.					
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.					
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.					
30. Parcheo (pequeño)							
FALLAS EXISTENTES							
N° Falla	Severidad	Numero de Losas	Total	Densidad (%)	Valor Deducido		
22	M	4.000	4.000	33.33	41.667		
23	H	1.000	1.000	8.33	25.833		
28	M	3.000	3.000	25.00	17.500		
24	M	2.000	2.000	16.67	15.267		
Número de deducidos > 2 (q) =			4.00	TOTAL VD =	100.267		
Valor deducido más alto (HDVi) =			41.667				
Número admisible de deducidos (mi) =			6.36				
CÁLCULO DEL PCI							
#	Valores Deducidos				Total	q	CDV
1	41.667	25.833	17.500	15.267	100.267	4	58.133
2	41.667	25.833	17.500	2	87.000	3	55.700
3	41.667	25.833	2.000	2	71.500	2	53.400
4	41.667	2.000	2.000	2	47.667	1	47.667
5							
					MÁX CDV =	58.000	
PCI = 100 - MAX. CDV PCI = 42 CONDICION DEL PAVIM Regular							



Nota: Esta tabla muestra los datos de los tipos de fallas que se encontró en la Av. y se calculó del PCI

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N° 7 MATRIZ DE DATOS

PATOLOGÍAS DEL CONCRETO Y CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AVENIDA LOS ANGELES, DISTRITO ANDRES AVELINO CACERES DORREGARAY, PROVINCIA DE HUAMANGA						
MATRIZ DE DATOS						
	PATOLOGÍA 1 GRIETA DE ESQUINA	PATOLOGÍA 2 LOSA DIVIDIDA	PATOLOGÍA 3 GRIETA DE DUCTILIDAD	PATOLOGÍA 4 PARCHE GRANDE	PATOLOGÍA 6 (ESCALA)	PATOLOGÍA 7 (GRIETA LINEAL)
	mm	mm	mm	m2	mm	mm
M 01	42.86%	0%	0%	0%	28.57%	28.57 %
M 02	0%	42.86%	14%	14.29%	0%	42.86%
M 03	46.15%	28.8%	0%	0%	0%	30.77%
M 04	40.00%	10.00%	40%	20.00%	0%	30.00%

Fuente: Elaboración Propia (De la Cruz ,2021)

Análisis de PCI

Muestra 01

Tabla 8

Resumen de las muestras N° 1

MUESTRA :U-1			
DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	UNIDAD DE MEDIDA
GRIETA DE ESQUINA	MEDIA	14.00	mm
Grieta lineal	MEDIA	29.00	mm
Escala	ALTO	5.02	mm

Fuente. Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Tabla 9

Resumen de las densidades y fallas N° 1

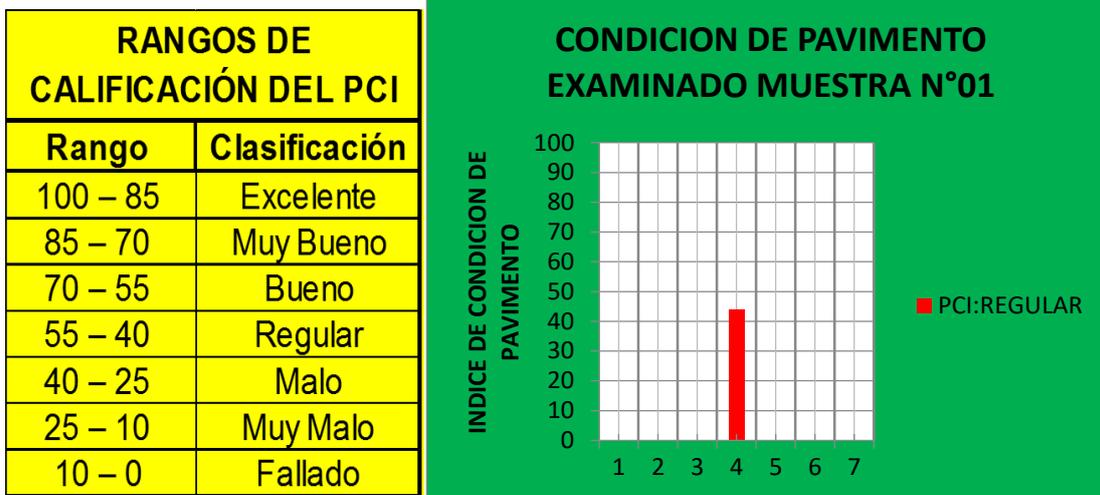
FALLAS	DEN	% FINAL
22	50.00	42.86%
28	33.33	28.57%
25	33.33	28.57%
	116.67	100.00%

Fuente. Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Nº DE FALLA	
22	Grieta de esquina
28	Grieta lineal
25	Escala

Tabla N°10

¿En qué rango califica la Condición de pavimento rígido?



Nota: Esta tabla muestra los datos de los Rangos de calificación del PCI y la condición del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

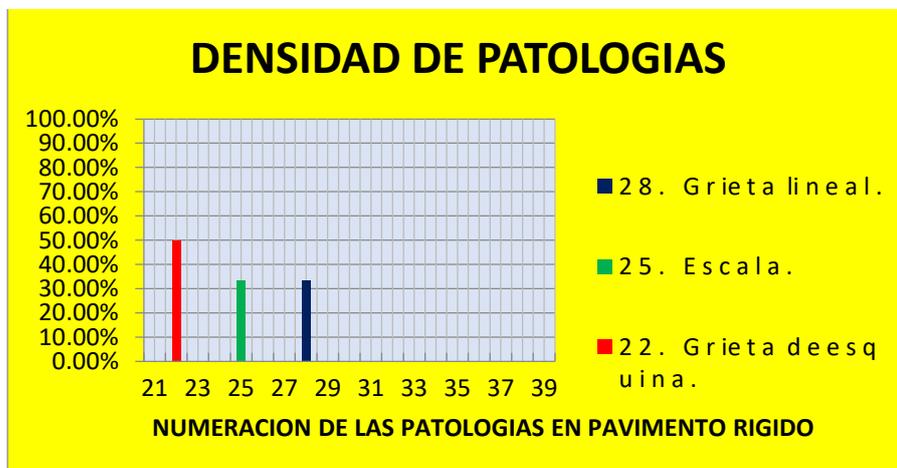
Ahora Hallaremos su Densidad.

$$D = \frac{10.40}{360} \times 100 = 2.89$$

$$D = \frac{4.00}{360} \times 100 =$$

Tabla N°11

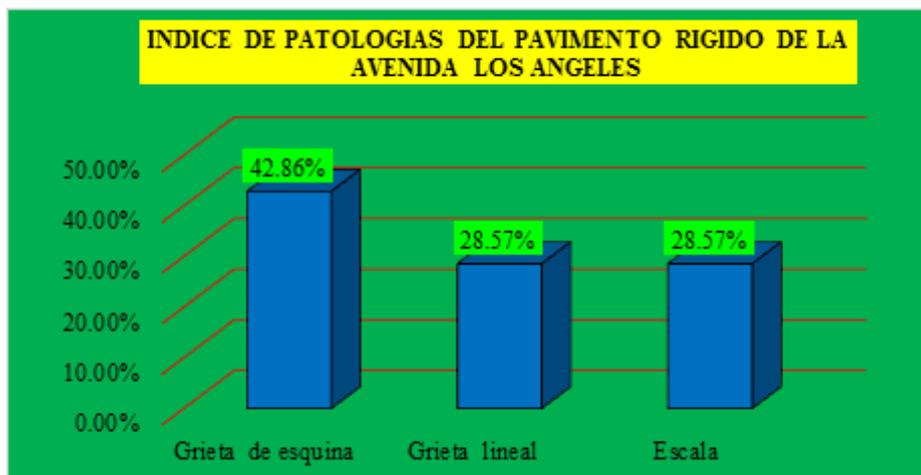
Densidad de patologías



Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Figura N° 1

Frecuencia de resultados a la pregunta 1 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rígido?

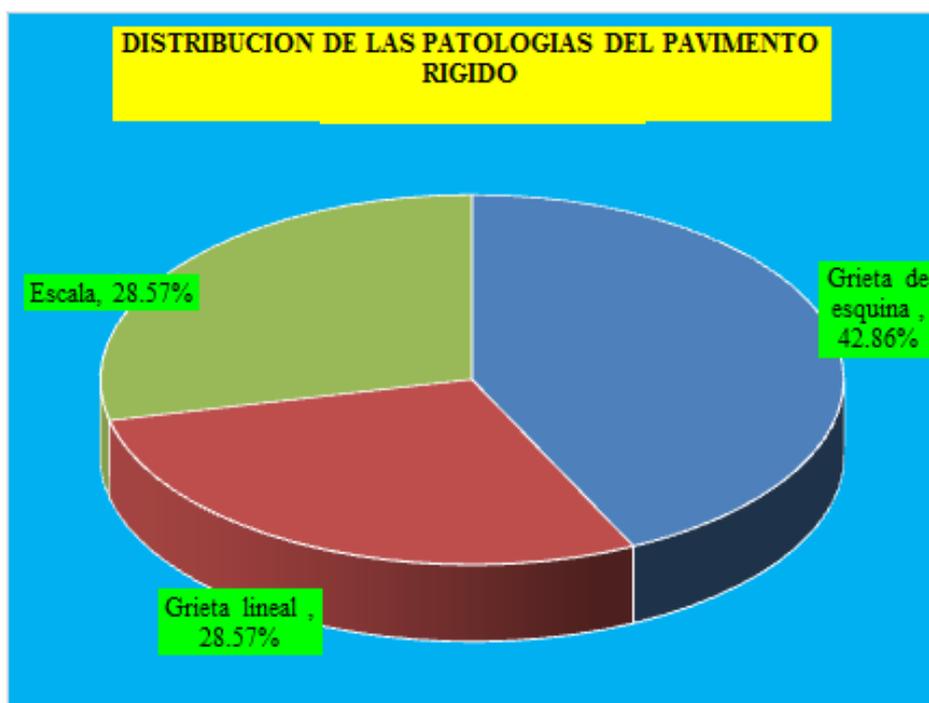


Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Figura N°2

Distribución de las patologías



Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°12

Calculo de la determinación del número de fallas permitidas.

CALCULO DE CDV

CALLE: AV. LOS ANGELES

DETERMINACION DEL NUMEROO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

Donde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

HDV = El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i

m = 6.88
Fraccion Decimal **.88**

Total	q	CDV
88.200	3	56.420
74.467	2	55.080
55.700	1	55.700
MÁX CDV =		56

80	51.5
88.200	56.420
90	57.5

70	52.4
74.467	55.080
80	58.4

50	50
55.700	55.700
60	60

MÁX CDV =	56
PCI = 100 - MAX. CDV	
PCI = 44	
CONDICION DEL PAVIMENTO:	Regular

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Interpretación:

En la tabla 10 y grafico 1 se muestra el indice de patología y la condición del pavimento rigido a la pregunta 1 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rigido? Teniendo como resultado de grieta lineal con 28.57% , Escala 28.57% y grieta de esquina 42.86% y con PCI de 44 que califico con condición **REGULAR** .

Muestra 02

Tabla 13

Resumen de las muestras N° 2.

¿En qué rango califica la Condición de pavimento rígido?

MUESTRA :U-2				RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	UNIDAD DE MEDIDA	Rango	Clasificación
Grieta lineal	MEDIA	15.00	mm	100 – 85	Excelente
losa dividida	MEDIA	8.80	mm	85 – 70	Muy Bueno
Grieta de Ductilidad	ALTO	0.35	m2	70 – 55	Bueno
				55 – 40	Regular
				40 – 25	Malo
				25 – 10	Muy Malo
				10 – 0	Fallado

Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tablas N°14

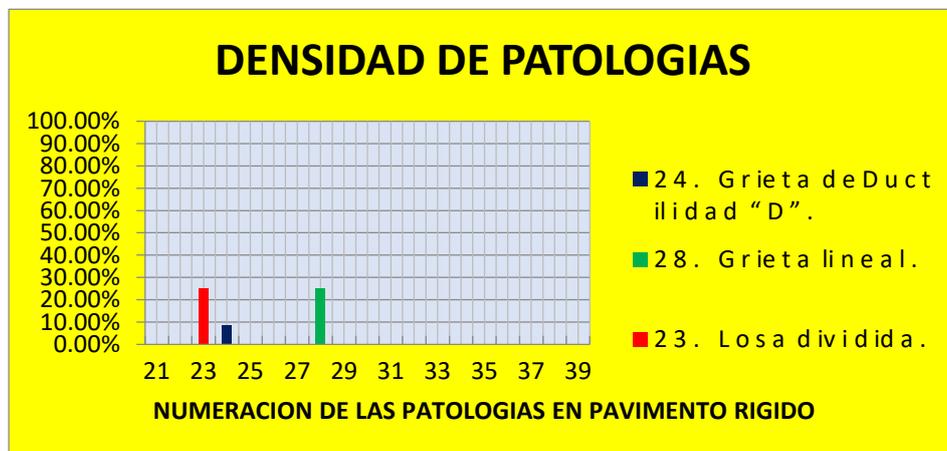
Ahora Hallaremos su Densidad.

$$D = \frac{10.40}{360} \times 100 = 2.89$$

$$D = \frac{4.00}{360} \times 100 = 1.11$$

FALL	DENS	% FINAL
23	25.00	42.86%
28	25.00	42.86%
24	8.33	14.29%
CDV	58.33	100.00%

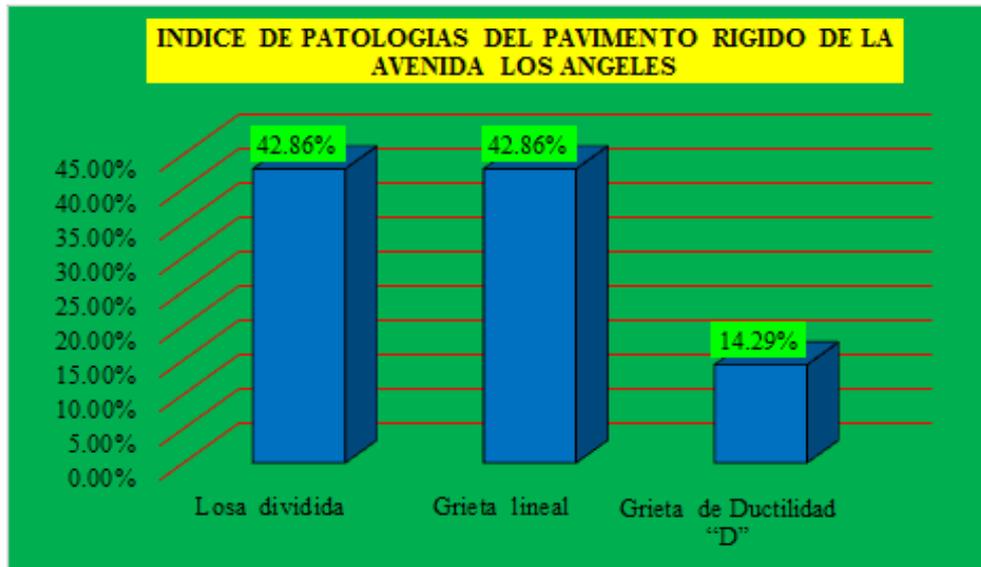
Nº DE FALLA	
23	Losa dividida
28	Grieta lineal
24	Grieta de Ductilidad "D"



Fuente : Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Figura N° 3

Frecuencia de resultados a la pregunta 2 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rígido?

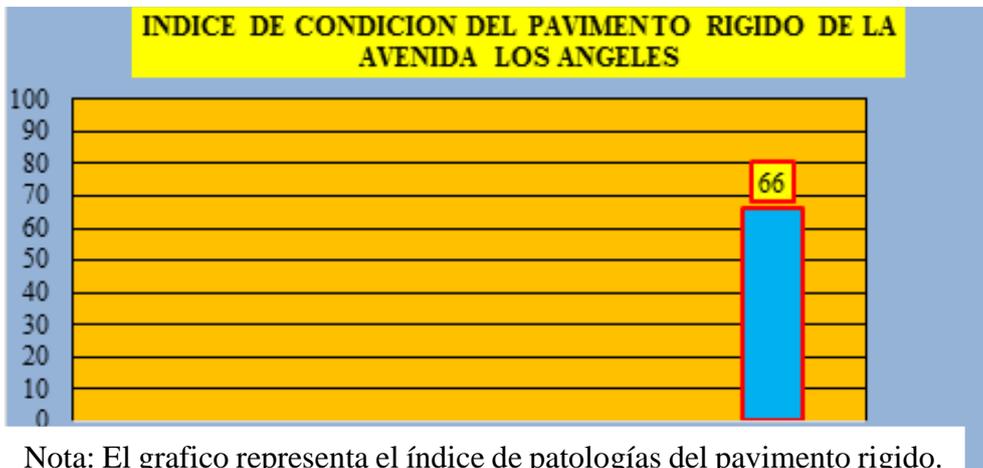


Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°15

índice de condición del pavimento Rígido



Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°16

Calculo de la determinación del número de fallas permitidas.

CALCULO DE CDV

CALLE: AV. LOS ANGELES

DETERMINACION DEL NUMEROO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

Donde:

m = Número permitido de VRs incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a 10).

HDV = El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i

m =	6.88
<i>Fraccion Decimal</i>	.88

Total	Densidad (%)	Valor Deducido
3.000	25.00	23.550
3.000	25.00	17.450
1.000	8.33	3.333
TOTAL VD =	=	44.333

20	19.9
25.00	23.550
30	27.2

20	15
25.000	17.450
30	19.9

0	0
8.333	3.333
10	4

MÁX CDV	
=	34
PCI = 100 - MAX. CDV	
PCI = 66	
CONDICION DEL PAVIMENTO: <i>Bueno</i>	

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Interpretación:

En la tabla 13 y grafico 3 se muestra el indice de patología y la condición del pavimento rigido a la pregunta 1 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rigido? Teniendo como resultado de grieta lineal con 42.86% , losa dividida 42.86% y grieta de ductilidad 14.29% y con PCI de 66 que califico con condición BUENO.

MUESTRA N° 3

Tablas N°17

¿En qué rango califica la Condición de pavimento rígido?

MUESTRA :U-3			
DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	UNIDAD DE MEDIDA
Grieta de esquina	MEDIA	10.00	mm
Losa dividida	MEDIA	5.00	mm
Grieta lineal	MEDIA	15.00	mm

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tablas N°18

Ahora Hallaremos su Densidad.

$$D = \frac{4.99}{360} \times 100 = 1.38$$

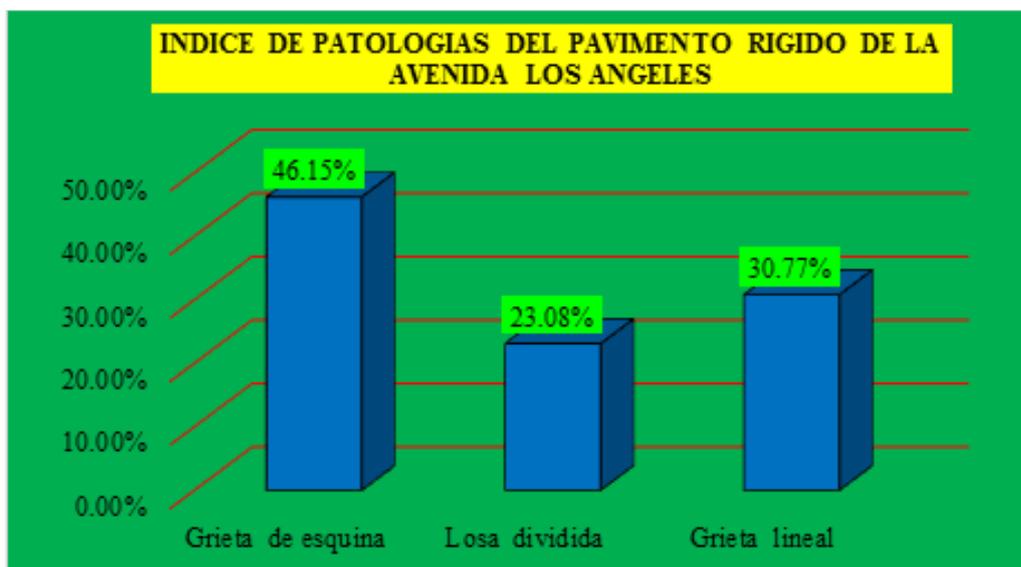
Nº DE FALLA			% FINAL	
22	Grieta de esquina	22	50.00	46.15%
23	Losa dividida	23	25.00	23.08%
28	Grieta lineal	28	33.33	30.77%



Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Gráfico N° 4

Frecuencia de resultados a la pregunta 2 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rígido?



Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°19

Calculo de la determinación del número de fallas permitidas.

CALCULO DE CDV

CALLE: AV. LOS ANGELES

DETERMINACION DEL NUMEROO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

Total	q	CDV
114.667	3	71.067
93.000	2	66.220
55.500	1	55.500
MÁX CDV =		71

110	68.5
114.667	71.067
120	74

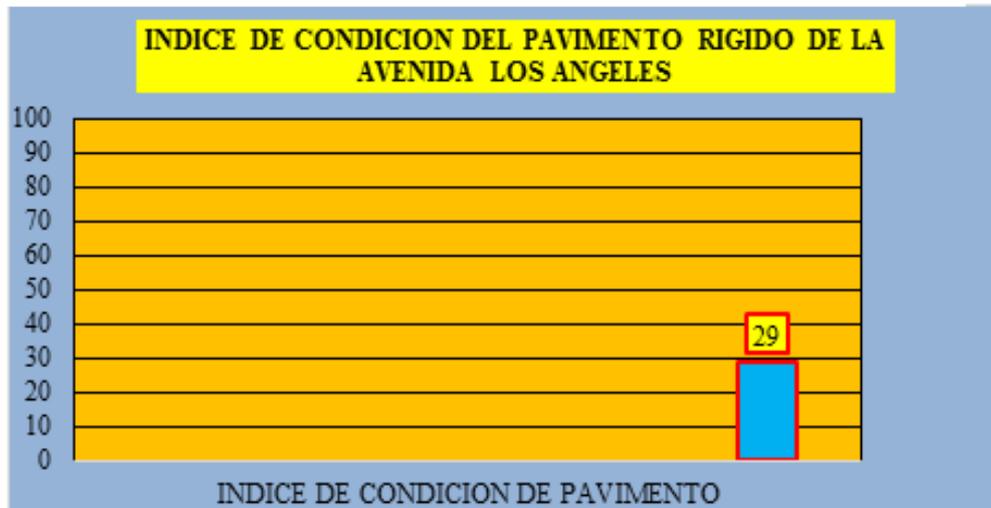
50	50
55.500	55.500
60	60

90	64.6
93.000	66.220
100	70

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°20

Índice de condición del pavimento rígido



Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavir

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

$$PCI = 100 - MAX. CDV$$

$$PCI = 29$$

CONDICION DEL
PAVIMENTO:

Malo

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Interpretación:

En la tabla 17 y grafico 3 se muestra el indicie de patología y la condición del pavimento rígido a la pregunta 1 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rígido? Teniendo como resultado de grieta lineal con 30.77%, losa dividida 23.08% y grieta de esquina 46.15 % y con PCI de 29 que califico con condición **MALO.**

MUESTRA N°4

Tabla 21

¿En qué rango califica la Condición de pavimento rígido?

MUESTRA :U-4				RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
DAÑO	SEVERIDAD	TOTAL	UNIDAD DE MEDIDA	Rango	Clasificación
Grieta de esquina	MEDIA	12.00	mm	100 – 85	Excelente
Losa dividida	ALTO	4.00	mm	85 – 70	Muy Bueno
Grieta lineal	MEDIA	12.00	mm	70 – 55	Bueno
parche grande	MEDIA	0.38	m2	55 – 40	Regular
				40 – 25	Malo
				25 – 10	Muy Malo
				10 – 0	Fallado

Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

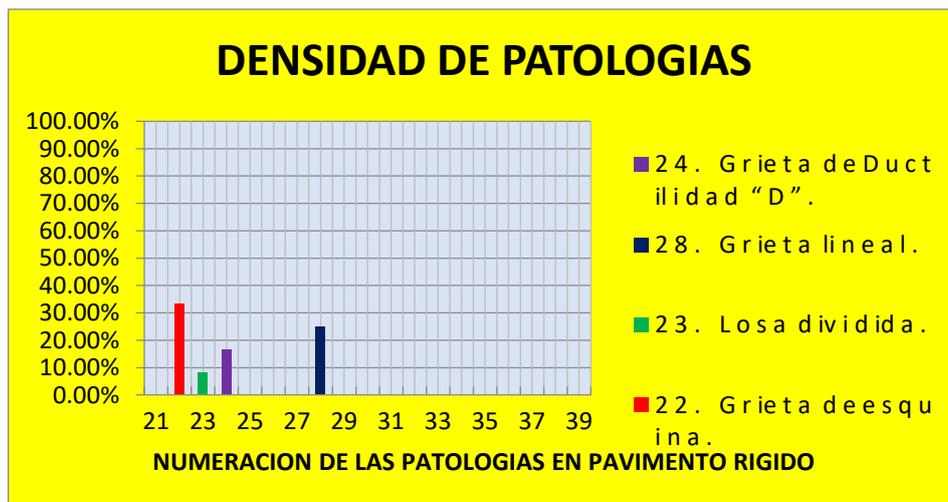
Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tablas N°22

Ahora Hallaremos su Densidad.

$$D = \frac{4.99}{360} \times 100 = 1.38$$

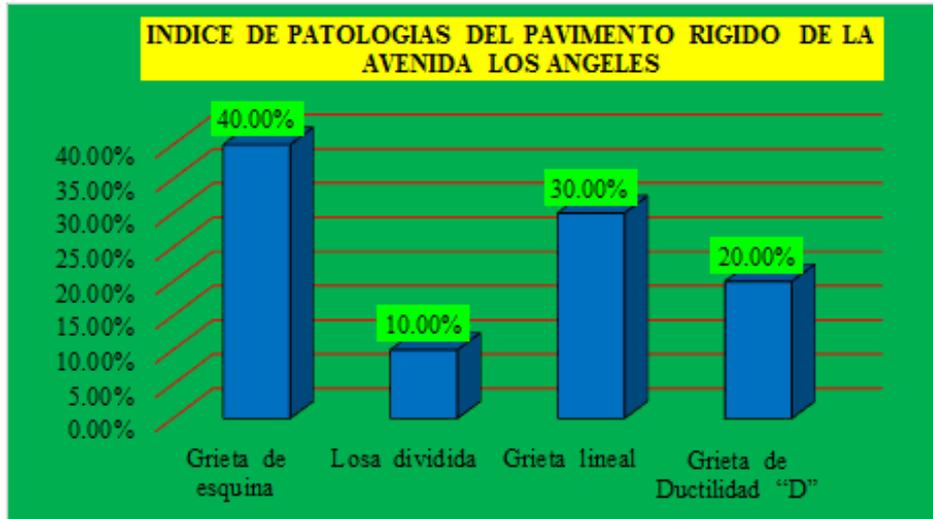
Nª DE FALLA			% FINAL
22	Grieta de esquina		
23	Losa dividida		
28	Grieta lineal		
24	Grieta de Ductilidad "D"		
		22	33.33
		23	8.33
		28	25.00
		24	16.67
			40.00%
			10.00%
			30.00%
			20.00%



Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Gráfico N° 5

Frecuencia de resultados a la pregunta 2 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rígido?

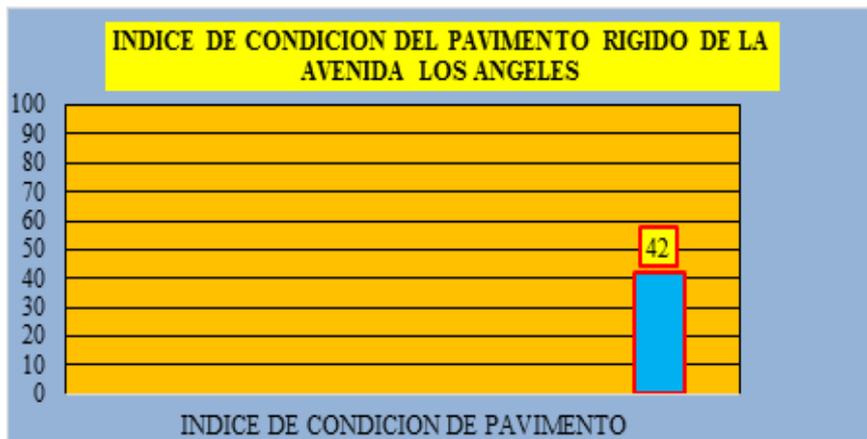


Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°23

Índice de condición del pavimento rígido



Nota: El grafico representa el índice de patologías del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Tabla N°24: Calculo de la determinación del número de fallas

CALCULO DE CDV

CALLE: AV. LOS ANGELES

DETERMINACION DEL NUMEROO MAXIMO DE FALLAS PERMITIDAS (m)

$$m = 1 + (9/98) * (100 - HDV)$$

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Total	q	CDV
100.267	4	58.133
87.000	3	55.700
71.500	2	53.400
47.667	1	47.667
MÁX CDV =		58.000

PCI = 100 - MAX. CDV

PCI = 38.5

CONDICION DEL
PAVIMENTO:

Muy malo

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

Interpretación:

En la tabla 21 y grafico 4 se muestra el indice de patología y la condición del pavimento rigido a la pregunta 1 ¿En qué escala califica el índice de patologías del pavimento rigido? Teniendo como resultado de grieta lineal con 30.00% , losa dividida 10.00% y grieta de esquina 40.00 % y grieta de Ductilidad con PCI de 42 que califico con condición **REGULAR**.

CUADRO DE PATOLOGIAS EXISTENTES

Tabla N°25

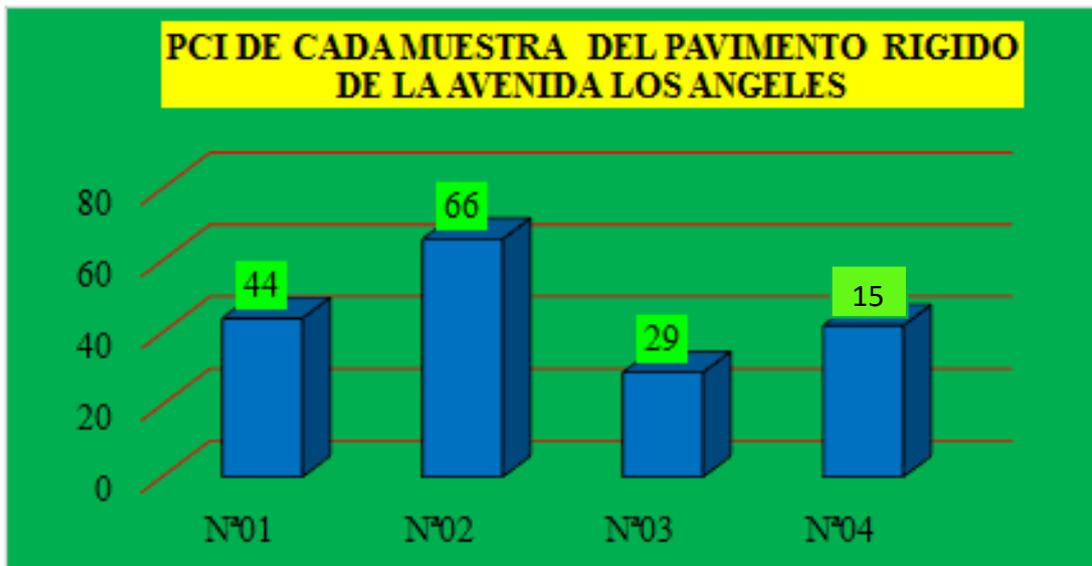
Resumen de PCI de las Av. Los Ángeles

PROMEDIO DE PCI DE LA AV .LOS ANGELES		
MUESTRA	PCI	CONDICION
N°01	44	Regular
N°02	66	Bueno
N°03	29	Malo
N°04	15	Muy malo
PROMEDIO	45	Malo

Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura N°6

Resumen del PCI de cada muestra del pavimento rigido



1 Nota: El gráfico representa el índice PCI del pavimento rígido.

Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

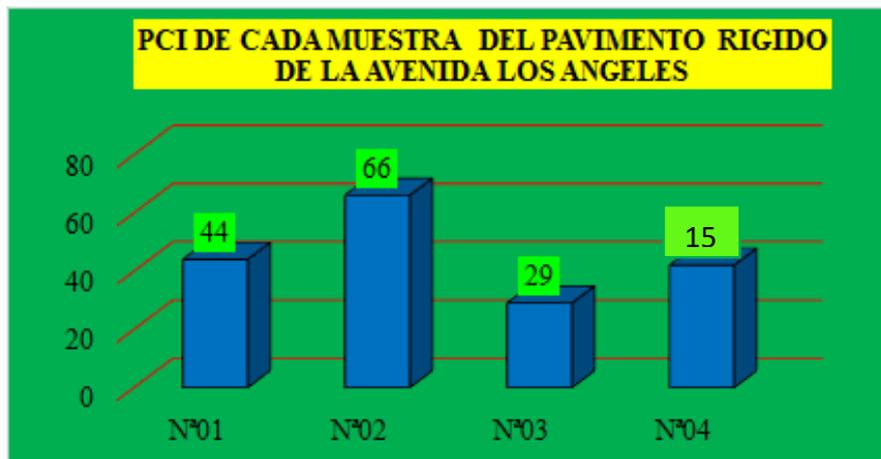
Hipótesis general

HI: Si existe relación entre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Tabla N°26

muestras para patologías de concreto y la condición del pavimento rígido



Fuente: Elaboración Propia (De La Cruz, 2021)

HI: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

De los datos obtenidos tenemos que el nivel significativo que arroja el promedio del Pci 38.5, lo cual quiere decir que la hipótesis nula se rechaza.

Interpretación:

Existe relación entre patologías de concreto y condición del pavimento rígido.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina.

Tabla N°27

Muestra para condición del pavimento rígido - grieta de esquina

GRIETA DE ESQUINA		PCI
M 01	42.86%	44 REGULAR
M 02	0%	66 BUENO
M 03	46.15%	29 MALO
M 04	40.00%	15 MUY MALO
TOTAL=	1.2901	38.5

HI: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

De los datos obtenidos tenemos que el nivel de significancia que arroja 1.2901% de grietas de esquina quiere decir que la hipótesis nula se rechaza.

Interpretación

Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina.

Hipótesis específica 2

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineal.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineal.

Tabla N°28

Muestra para condición del pavimento rígido - grieta lineal

GRIETA LINEAL		PCI
M 01	29%	44 REGULAR
M 02	43%	66 BUENO
M 03	31%	29 MALO
M 04	30%	15 MUY MALO
TOTAL=	1.322	38.5

HI: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

De los datos obtenidos tenemos que el nivel de significancia que arroja 1.322 % de grietas de esquina quiere decir que la hipótesis nula se rechaza.

Interpretación

Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta lineal.

Hipótesis específica 3

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida.

Tabla N^a29

Muestra para condición del pavimento rígido - losa dividida

LOSA DIVIDIDA		PCI
M 01	0%	44 REGULAR
M 02	43%	66 BUENO
M 03	29%	29 MALO
M 04	10%	15 MUY MALO
TOTAL=	0.8166	38.5

HI: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

De los datos obtenidos tenemos que el nivel de significancia que arroja 0.8166 % de grietas de esquina quiere decir que la hipótesis nula se rechaza.

Interpretación

Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida.

Hipótesis específica 4

HI: Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado.

Ho: No existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado.

Tabla N°30

Muestra para condición del pavimento rígido – Pulimiento agregado

Pulimiento agregado		PCI
M 01	0%	44 REGULAR
M 02	14%	66 BUENO
M 03	0%	29 MALO
M 04	40%	15 MUY MALO
TOTAL=	0.5429	38.5

HI: Hipótesis alternativa

Ho: Hipótesis nula

De los datos obtenidos tenemos que el nivel de significancia que arroja 0.5429% de grietas de esquina quiere decir que la hipótesis nula se rechaza.

Interpretación

Existe relación entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su Pulimiento agregado.

5.2 Análisis de resultados

Existe relación directa significativa entre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles, distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga.

Los resultados obtenidos en este trabajo respecto a la hipótesis general coincide con el trabajo realizado por (Valdez, 2017) en su tesis, Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la av. Arenales, distrito Huamanga ;obtuvo un pci de 52% donde menciona un estado Bueno , también coincide con el trabajo hecho por (Enriquez, 2018)en su tesis, Obtención del índice de integridad estructural del pavimento rígido utilizando el método del pci Encontrándose relación con sus variables: Patología de pavimento rigido y condición pavimento rigido y con un Pci de 44 , en un estado Regular.

1. En lo que respecta los resultados de la hipótesis específica 1, Existe relación significativa entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de esquina .Los resultados obtenidos en este trabajo en relación con la hipótesis específica 1 concuerda en gran parte con la investigación hecha por (Flores, 2020) titulada, Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de condición del pavimento y condición operacional en la avenida arenales del distrito de mariscal Andrés Avelino Cáceres, departamento de Ayacucho. Así como también coincide con el trabajo de investigación hecha por (Valdez G. , 2017) las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional en la avenida Progreso, provincia de Huamanga ,ya que se encontró relación entre la variable condición pavimento rigido y su dimensión grieta lineal.

2.En lo que respecta los resultados de la hipótesis específica 2, Existe relación significativa entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de lineal. no coincide con la investigación hecha por (Valdez G. , 2017) en su tesis las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad

estructural del pavimento y condición operacional en la avenida Progreso, provincia de Huamanga. Ya que no se encontró relación entre la variable grietas lineal Ayacucho, 2017, por lo que se acepta la hipótesis específica nula, al no haber una relación significativa.

3. Los resultados obtenidos de la hipótesis específica 3, Existe relación significativa entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su losa dividida, guardan relación con lo que sostiene (Palomino, 2020) en sus tesis patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en el jirón Abraham valdelomar y Ciro alegría del distrito de Jesús nazareno. Y también tiene semejanza con el trabajo realizado por (Espinoza, 2019), propuesta para mejoramiento del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba. ya que se encontró relación entre la variable condición pavimento rígido y su dimensión losa dividida.

En lo que respecta los resultados de la hipótesis específica 4, Existe relación significativa entre las patologías de concreto y el índice de condición de pavimento rígido de la Avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, Provincia Huamanga, según su grieta de ductilidad. no coincide con la investigación hecha por (Palomino, 2018) su tesis Condición del pavimento rígido aplicando el método del PCI en las pistas del jr. Callao distrito de Ayacucho, Ya que no se encontró relación entre la variable grieta de ductilidad, por lo que se acepta la hipótesis específica nula, al no haber una relación significativa.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión general

En la investigación con las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido en la Av. Los Ángeles Distrito Andrés Avelino, Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, de forma general, se llegó a determinar que existe una relación significativa entre las variables, se identificó Según los métodos utilizado del PCI, se determinó el con un $PCI = 38.4$, lo cual tiene un nivel **MALO** obtenidos por cada unidad de muestra.

Conclusión específica

- ✓ Del primer objetivo específico se concluye que de la investigación confirma que hay una relación entre patologías de concreto y la condición de pavimento rígido según su grieta de esquina con un 1.2901 %.
- ✓ Del segundo objetivo específico se concluye que de la investigación confirma que hay una relación entre patologías de concreto y la condición de pavimento rígido según su grieta lineal porque según los datos de las muestras realizadas demuestra con un 1.322 % de grietas lineal encontrada en dicho pavimento.
- ✓ Del segundo objetivo específico se concluye que de la investigación confirma que hay una relación entre patologías de concreto y la condición de pavimento rígido según su losa dividida con un 0.8166 %.
- ✓ Del primer objetivo específico se concluye que de la investigación confirma que hay una relación entre patologías de concreto y la condición de pavimento rígido según su Pulimiento agregado con un 0.5429 %.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Recomendaciones

De acuerdo al objetivo general se recomienda aplicar un mantenimiento correctivo sellantes, instalación de drenes y trabajos de reparaciones del paño deteriorados en la av. los ángeles para así alargar su vida útil y cumpla su adecuada funcionabilidad, con PCI Regular para mantener el estado que posee.

De acuerdo a la investigación realizada sobre las patologías del concreto se recomienda colocar señalizaciones para evitar que los automóviles con mayor peso pasen por la Av. los Ángeles, y tratar cada una de ellas y dar a conocer un mantenimiento.

De acuerdo a la investigación realizada sobre las patologías de concreto y la condición del pavimento rígido se recomienda realizar pruebas de laboratorio y identificar el tipo de patologías presentadas y tratarlas. También se recomienda materiales necesarios en cuanto la recolección de datos.

Se recomienda hacer mantenimiento constante a todo el pavimento rígido de la dicha avenida para evitar fallas patológicas en la condición del pavimento rígido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

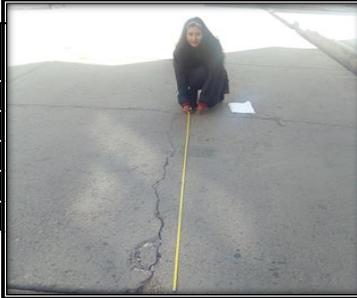
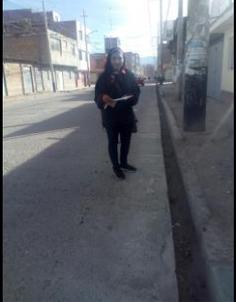
- Arias, O. y. (2021). Arias Vidal, A.A. y Osorio Barragán, A.F. y Santana Londoño, J.L. (2021). Diagnóstico patológico del pavimento rígido de la vía Calambeo de la ciudad de Ibagué departamento del Tolima. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio . Colombia: UCC.
- Armando, M. N. (2019). Definición del pavimento. Lambayeque.
- Azevedo, V. (2016). Patología del pavimento rígido en la calle Pablo Rosell en el año 2016.
- Ballico, M. (2019). Analisis de las patologías del pavimento rigido en la Avenida Luzuriaga y Fitzcarrald. Hauraz.
- Benavides, Q. (2018). Determinación de las patologías del concreto de la superficie de rodadura del pavimento rígido en la calle Sanchez Cerro ciudad capital del distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, región Piura. Huancavelica.
- Chavez, V. A. (2018). pavimento.
- De La Cruz, C. M. (2021). elaboracion propia. Ayacucho.
- Enriquez, p. (2018). Obtención del índice de integridad estructural del pavimento rígido utilizando el método del pci en la avenida Los Ángeles del distrito Andrés Avelino Cáceres Dorregaray, provincia Huamanga, departamento Ayacucho-2019. Huamanga.
- Espinoza. (2019). nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de huancabamba.
- Espinoza, L. D. (2018). Evaluacion del pavimento rigido.

- Fernández, R. A. (2018). Evaluación de la condición de superficie del pavimento rígido de la calle Villanueva Pinillos de la ciudad de Jaén - Cajamarca.
- Fiallos, i. (2017). Investigación de un Plan de Manejo del Deterioro del Pavimento de la Vía Cumbe, Ecuador. Ecuador.
- Flores, E. (2020). titulada, Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener el índice de condición del pavimento y condición operacional en la avenida arenales del distrito de mariscal Andrés Avelino Cáceres, departamento de Ayacucho. Ayacucho: upn.
- Freire, O. J. (2020). Determinación del índice de condición del pavimento en la Av. Circunvalación sur entre primera este y Nueve de Mayo, ciudad de Machala ,ciudad de ecuador. Colombia.
- Montejo, J. (2016). pavimento.
- Mundaca, N. (2019). Evaluación del pavimento rígido aplicando el método índice de condición del pavimento (PCI), en las calles del distrito de Chóchope, Lambayeque – Lambayeque. Lambayeque.
- Palomino. (2018). Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del PCI, en las pistas del jr. Callao cuadra 3 y 4, y prolg. jr. Callao cuadra 5 y 6 del distrito de Ayacucho. Ayacucho.
- Palomino, R. (2020). evaluar las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en el jirón abraham valdelomar y ciro alegría del distrito de jesús nazareno, provincia de huamanga. Ayacucho.
- Palomino, T. (2018). Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del PCI, en las pistas del jr. Callao cuadra 3 y 4, y prolg. jr. Callao cuadra 5 y 6 del distrito de Ayacucho. Ayacucho.

- Ramirez, T. y. (2019). Evaluación funcional de pavimento rígido en las principales vías del barrio la Esperanza, Buenos Aires y la Colina del municipio de Girardot - Cundinamarca mediante la metodología PCI. Buenos Aires.
- Ramiro, C. (2019). Propuesta de mejora de la infraestructura vial en la cuadra 1 . Trujillo.
- Ramos, N. F. (2015). Estudio de daños de patologías del pavimento rígido en algunas calles .
- Rengifo, C. M. (2017). Características de un pavimento. san martin.
- Ricardo, G. y. (2020). Rodriguez, C. A., Ricardo, K. E. & Gonzales, C. A. (2020) Evaluación de patologías en pavimento rígido del tramo comprendido entre el k1+920 hasta el k2+400 de la avenida ferrocarril en la ciudad de Ibagué departamento del Tolima (Tesis de grado pregrado). Ibague , colombia.
- Torres, P. (2018). Evaluación Superficial del pavimento rígido aplicando el método pavement condition index (PCI), en las calles del distrito de Yanama – Yungay, región Ancash. Ancash.
- Valdez, C. (2017). Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de condición del pavimento rígido y condición operacional de la superficie en la av. Arenales, dist... Ayacucho: uladech.
- Valdez, G. (2017). las patologías del concreto, para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional en la avenida Perú del distrito de Carmen alto, provincia de huamanga.
- Vásquez, D. (2016). Patología del pavimento rígido en la calle Pablo Rosell en el año 2016. Pablo rosell: Universidad científica del Perú.
- Vasquez, V. E. (2019). Pavimento.

ANEXOS

Figura 07: Fichas de evaluación del índice de condición del pavimento (PCI)

UNIDAD DE MUESTRA N° 0 :		EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) EN CARRETERAS CON SUPERFICIE DE CONCRETO			
Nombre de la Vía :					
Fecha :					
Numero de losas :					
Distrito :					
Provincia :					
Encargado :					
TIPOS DE FALLAS					
21. Blowup / Bucling.		31. Pulimiento de agregados.			
22. Grieta de esquina.		32. Popouts.			
23. Losa dividida.		33. Bombeo.			
24. Grieta de Ductilidad "D".		34. Punzonamiento.			
25. Escala.		35. Cruce via férrea.			
26. Sello de junta.		36. Desconchamiento.			
27. Desnivel Carril/Berma.		37. Retracción.			
28. Grieta lineal.		38. Descascaramiento de esquina.			
29. Parcheo (grande).		39. Descascaramiento de junta.			
30. Parcheo (pequeño)					
FALLAS EXISTENTES					
N° Falla	Severidad	Numero de Losas	Total	Densidad (%)	Valor Deducido
			TOTAL VD =		
Número de deducidos > 2 (q) =					
Valor deducido más alto (HDVi) =					
Número admisible de deducidos (mi) =					
CÁLCULO DEL PCI					
#	Valores Deducidos		Total	q	CDV
			MÁX CDV =		
PCI = 100 - MAX. CDV PCI =					
CONDICION DEL PAVIMENTO:					
					

Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 12: Vista panorámica del área de estudio



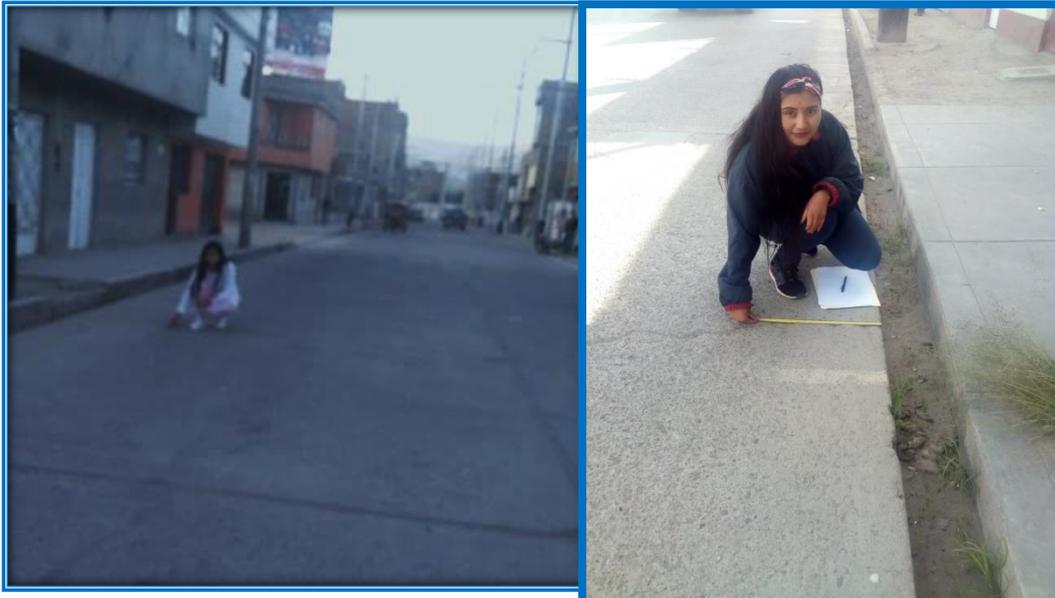
Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 13: Se observa la existencia de la patología descascaramiento de juntas



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 14: Se observa la existencia de la patología grietas de esquina



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 15: Se observa la existencia de la patología parche grande.



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 16: Se muestran parches pequeños



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 16: Se muestran grieta lineal



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura 17: medición de lo cual se muestra, Punzonamente.



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)

Figura N° 18: se observa la toma de datos de las patologías



Fuente: Elaboración propia (De La Cruz, 2021)



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL INFORME FINAL PARA LAS ASIGNATURAS DE TALLERES DE INVESTIGACIÓN Y TESIS, ASÍ COMO DE LOS TALLERES CO-CURRICULARES Y DE TESIS PARA LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE PREGRADO, POSGRADO Y SEGUNDA ESPECIALIDAD			
ITEMS A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Carátula según las normas de la Universidad Católica de Trujillo	X		
Índice de contenidos con la numeración requerida que incluye títulos y subtítulos de acuerdo a normas APA/VANCOUVER, según corresponda al programa de estudio.	X		
Índice de gráficos, tablas y cuadros	X		
Título de la tesis			
El título es conciso e informativo	X		
En el título está implícito el objetivo general de la tesis.	X		
El título especifica el lugar y tiempo donde se realizó la investigación	X		
Del resumen y abstract:			
Se muestran claramente el planteamiento del problema con objetivos y alcances del estudio.	X		
Contiene la metodología resumida; sobre todo, contiene las técnicas e instrumentos de recojo de la información.	X		
Resultados (descubrimientos).	X		
Contiene las conclusiones de manera resumida.	X		
Se han ubicado las palabras claves del estudio.	X		
No excede de 250 palabras redactadas en un solo párrafo y traducidas al inglés.	X		
Incluye un máximo de 6 palabras claves y como mínimo 3, ordenadas alfabéticamente y traducidas al inglés	X		
I. Introducción			
Describe de manera resumida: el problema, los objetivos, la justificación, la metodología, los principales resultados y las conclusiones de la investigación.	X		
Contiene citas bibliográficas en caso corresponda.	X		
II. Revisión de literatura/marco teórico			
Incluye antecedentes y marco teórico-conceptual que sustentan la investigación.	X		
En los antecedentes incluye título de la fuente, objetivos, metodología, conclusiones y citas locales, regionales, nacionales e internacionales.	X		
En el marco teórico considera teorías y conceptos que fundamenten las variables de estudio.	X		
El marco teórico presenta citas bibliográficas suficientes de la(s) variable(s) de estudio.	X		
Usa normas APA/Vancouver para las citas bibliográficas; de acuerdo al establecido en cada programa.	X		
III. Hipótesis (según corresponda)			
Indica lo que supone va a encontrarse en la investigación.	X		
Da respuesta tentativa a la pregunta de investigación.	X		
Está en correlación con los objetivos específicos.	X		
IV. Metodología			
Redacta la metodología con verbos en tiempo pasado	X		
Explica el diseño de investigación escogido y lo justifica.	X		



Elije adecuadamente la población y la muestra.	X		
Define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores.	X		
Describe las técnicas e instrumentos, validadas en la línea de investigación, a utilizar en la recolección de datos.	X		
Explica el plan de análisis que corresponda a la línea de investigación.	X		
Presenta matriz de consistencia.	X		
Precisa los principios éticos en los que basaron su investigación procedente del Código de Ética de la investigación de la Universidad.	X		
V. Resultados			
Los cuadros y gráficos estadísticos tienen título y fuente y están debidamente numerados.	X		
Redacción adecuada del análisis de cuadros y/o gráficos estadísticos.	X		
Redacción adecuada de la interpretación de cuadros y/o gráficos estadísticos culminando con una propuesta de conclusión.	X		
Los resultados responden a los objetivos de la investigación	X		
Los resultados presentados se describen y se centran en la contrastación de las hipótesis, en caso corresponda.	X		
Describe objetivamente los hallazgos de la investigación, de acuerdo al orden planteado en los objetivos específicos y metodología.	X		
Explica los resultados obtenidos teniendo en cuenta el marco empírico y teórico correspondiente.	X		
VI. Conclusiones			
Se redactan para dar respuesta a los objetivos planteados.	X		
Incluye aportes del investigador.	X		
Incluye valor agregado al usuario final.	X		
VI. Aspectos complementarios			
En caso que se requiera se plantearán las recomendaciones.	X		
7.1 Referencias bibliográficas			
Utiliza la norma APA/VANCOUVER según corresponda.	X		
Considera fuentes primarias y secundarias.	X		
El número de citas bibliográficas coincide con el número de referencias bibliográficas.	X		
Presentación del trabajo			
Utiliza una correcta ortografía y redacción.	X		
Redacción clara, congruente y fluida.	X		
Aplica el formato establecido en el Reglamento de Investigación	X		

Trujillo, de..... de 20

05 Junio 2021

J T - L

Dr./Ms.

Asesor

PATOLOGÍAS DE CONCRETO Y CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. LOS ÁNGELES, DISTRITO ANDRÉS AVELINO CÁCERES DORREGARAY, PROVINCIA DE HUAMANGA.

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	9%
2	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	3%
4	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	3%
5	muniandresavelinocaceres.gob.pe Fuente de Internet	2%
6	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%

9	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	<1 %
12	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
13	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
15	dspace.utpl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo