

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO
FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO**

PRESENTADO POR:

VICTOR JHORDAN FERNANDEZ VASQUEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

Mg. Ing. SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA

HUACHO – 2019

**EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL
PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL,
HUACHO**

VICTOR JHORDAN FERNANDEZ VASQUEZ

TESIS

Mg. Ing. SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

HUACHO

2019



PRESIDENTE

Mg. SEGUNDO ABSALÓN HERNÁNDEZ MOLINA

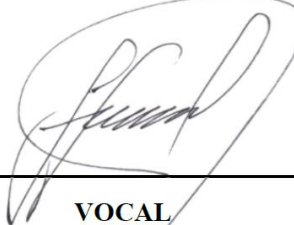
CIP: COMAP 1347



SECRETARIO

Mg. MIGUEL ANGEL AGUILAR LUNA VICTORIA


CIP: COMAP 21



VOCAL

Mg. JOSE LUIS ZUMARÁN IRRIBAREN

CIP: 78792



ASESOR

Mg. Ing. SLEYTHER ARTURO DE LA CRUZ VEGA

CIP: 207587

DEDICATORIA

A mis familiares por su apoyo en el transcurso
de mis años en la universidad.

A mis docentes por el conocimiento en el
proceso de aprendizaje.

El autor

AGRADECIMIENTO

A mi enamorada, por su apoyo constante y por estar siempre en todo momento.

A la universidad, por permitirme ser parte de ella, por acogerme en este periodo.

A mis amigos, por las risas y enojos en el proceso de aprendizaje.

Fernández Vásquez Víctor

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	
1	
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	4
1.2. Formulación del Problema	5
1.2.1. Problema General.	5
1.2.2. Problemas específicos.	5
1.3. Objetivos de la Investigación	6
1.3.1. Objetivo general:	6
1.3.2. Objetivos específicos:	6
1.4. Justificación de la Investigación	6
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la Investigación	9
2.1.1. Investigaciones Internacionales	9
2.1.2. Investigaciones Nacionales	11
2.2. Bases Teóricas	14
2.3. Definición Conceptual	21

2.4.	Formulación de Hipótesis	22
2.4.1.	Hipótesis General	22
2.4.2.	Hipótesis específicos.	22
	CAPÍTULO III	23
	METODOLOGÍA	23
3.1.	Diseño Metodológico	23
3.2.	Población y muestra	24
3.3.	Operacionalización de Variables e Indicadores.	25
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	26
3.5.	Técnicas para la Procesamiento de información:	26
	CAPÍTULO IV	27
	RESULTADOS	27
4.1.	Análisis de Resultados	27
	CAPÍTULO V DISCUSIÓN	34
5.1.	Discusión de Resultados	34
	CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
6.1.	Conclusiones	36
6.2.	Recomendaciones	36
	CAPÍTULO VI	38
	FUENTES DE INFORMACIÓN	38
7.1.	Fuentes Bibliográficas	38
7.2.	Fuentes Documentales	38
7.3.	Fuentes	37
	ANEXOS	40
	ANEXO 1: PANEL FOTOGRAFICO	40
	ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA	44

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Plano de las Fallas en la Av. Francisco Vidal Fuente: Elaboración el autor</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2 Tabla de Porcentajes de Áreas afectadas por fallas</i>	<i>33</i>

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipo de Falla : Piel de cocodrilo	30
Tabla 2 Tipo de Falla : Desintegración o disgregación.....	31
Tabla 3 Tipo de Falla : Fisura	32
Tabla 4 Tipo de Falla : Ahuellamiento	33
Tabla 5 Tipo de Falla: Hueco Nido de Gallina	32

RESUMEN

El objetivo de la investigación es analizar las fallas estructurales del pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho – Huaura - Lima y de esta manera buscar alternativas de solución a estos problemas.

La metodología empleada según el tipo es aplicada, longitudinal, descriptiva y cuantitativa. Su nivel es descriptivo. El enfoque es cuantitativo.

Los principales resultados son el porcentaje de fallas es la piel de cocodrilo con 30%, las fisuras con 5%, la disgregación o desintegración con 35%, el Ahuellamiento con 20% y el hueco nido de gallina con 10%. Las fallas son productos del mal mantenimiento de la avenida, asimismo por las fatigas en sus capas asfálticas debido a las superiores cargas admisibles y/o mal proceso constructivo. Como alternativa de solución se recomienda el sello o carpeta asfáltica. Su restauración se dará en sellos con una presencia de mezcla caliente.

Palabras clave: Evaluación, fallas, pavimento, estructural

ABSTRACT

The objective of the research is to analyze the structural failures of the flexible pavement in Francisco Vidal Avenue, Huacho District - Huaura – Lima and in this way look for alternative solutions to these problems.

The methodology used according to the type is applied, longitudinal, descriptive, and quantitative. Its level is descriptive. Approach is a quantitative.

The main results are the percentage of failures is the crocodile skin with 30%, the fissures with 5%, the disintegration or disintegration with 35%, the Clearing with 20% and the hollow chicken nest with 10%. The failures are products of the poor maintenance of the Avenue, also due to fatigue in the asphalt layers due to the higher permissible loads and / or poor construction process. As an alternative solution, the asphalt seal or folder is recommended. Its restoration will be given in stamps with a presence of hot mixture.

Keywords : evaluation, faults, pavement, structural

INTRODUCCIÓN

Desde que el ser humano pasó de ser nómada a sedentario empezó a tener la necesidad de unir los lugares con otros lugares para realizar intercambio de productos, materiales, y otras actividades necesarias.

Asimismo, desde la creación de la rueda y después con el vehículo, se necesitaron las primeras vías que en la actualidad se realizan con materiales bituminosos como el asfalto líquido.

Además, las principales obras que se realizan en el Perú utilizando recursos públicos son las obras de alcantarillado, pistas, veredas, colegios y centros de salud.

Sin embargo, las pistas y veredas que se realizan no reciben el mantenimiento adecuado, presentando muchas fallas por el uso, el mal diseño y las sobrecargas.

Por lo anterior, las principales vías terrestres proporcionan seguridad y bienestar a las personas que se trasladan dentro de los vehículos que transitan diariamente por ellas por lo que son de suma importancia.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Desde la antigüedad los caminos han servido para unir los pueblos que se encuentran alejados entre sí para intercambiar productos de mercadería, como la agricultura o la ganadería, por lo que son de vital importancia para el desarrollo de sus sociedades.

En la antigüedad, los principales caminos eran construidos con materiales sencillos, como piedras y tierra, los cuales, al estar en contacto con los animales de carga, como burros, caballos o incluso llamas, presentaban constantemente fallas, producto del inevitable desgaste.

El clima y la geografía permiten que se utilicen distintas vías de transporte en todo el territorio peruano, dentro de las cuales el transporte por vía terrestre, como buses, camiones y autos, es el que más destaca, superando así al transporte por vía aérea, donde transitan aviones, helicópteros y avionetas, y al transporte por vía marítima, donde navegan barcos, yates y buques, en el Mar de Grau cual baña nuestras costas peruanas.

En el Perú la principal carretera que une las principales ciudades de la costa peruana es la Panamericana. En nuestro país se encuentra dividida en la Panamericana Norte, que parte de la ciudad de Lima y une las ciudades de Chancay, Huacho, Casma, Chiclayo, Trujillo, Chiclayo hasta llegar a Tumbes. La segunda es

la Panamericana Sur, la cual también parte de la ciudad de Lima y une las ciudades de Pisco, Ica, Nazca hasta Tacna.

Asimismo, en estas vías se puede observar que gran parte se encuentran deterioradas debido al poco mantenimiento que estas reciben de los gobiernos locales, provinciales y distritales perjudicando así a los transportistas y usuarios en general.

En la ciudad de Huacho, provincia de Huaura, se puede observar que el 80% de todas sus vías terrestres están pavimentadas, permitiendo así el tránsito recurrente de autos, camiones y mototaxis por toda la ciudad. Sin embargo, estas vías presentan en algunos tramos se notorios deterioros por el constante uso de las mismas.

Por lo último, es imperativo el identificar las características de estas fallas pues de no realizarla conlleva a que las fallas sigan perjudicando en gran medida el pavimento hasta llegar a un momento en el cual ha de ser cambiado.

En conclusión, es necesario estudiar las fallas para poder determinar cuáles son las acciones pertinentes al elegir una alternativa de solución que involucre el bajo costo y la urgente acción requerida.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuáles son las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho?
- b) ¿Cuáles son las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho?

- c) ¿Cuál es la propuesta de solución ante las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Analizar las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho.
- b) Identificar las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho.
- c) Determinar las propuestas para las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho.

1.4. Delimitación de la Investigación

a) Delimitación espacial

La investigación fue realizada en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima.

b) Delimitación temporal

La investigación fue realizada desde julio hasta octubre del 2019.

c) Delimitación social

La siguiente tesis involucró a los habitantes de la avenida Francisco Vidal.

1.5. Justificación de la investigación

Justificación por conveniencia

Esta tesis realizada busca analizar las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho, el cual es de gran importancia en el conocimiento para los ingenieros civiles dentro de la rama de pavimentos

Justificación Práctica

Permite reconocer concretamente las fallas estructurales del pavimento en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho, que están causando costos muy altos a los transportistas que, al hacer uso de esta vía, desgastan sus llantas y deterioran sus vehículos.

Justificación teórica

La tesis será una gran herramienta para la ampliación y profundización de saberes ya reconocidos en la carrera de ingeniería civil al respecto de las problemáticas sociales.

Justificación Social

La investigación sobre las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, en el distrito de Huacho, beneficiará a la población que transita la avenida Francisco Vidal debido a que se reconocerá frente a las autoridades la problemática encontrada y planteará alternativas de solución.

1.6. Viabilidad de la Investigación

Técnica

Por ser una investigación netamente de carácter técnico, esta puede ser aplicada por profesionales de la rama de ingeniería civil que, en el proceso de su formación, lleven cursos de caminos y pavimentos.

Operativa

Tiene viabilidad operativa porque existen los recursos humanos disponibles para el proyecto por parte de la municipalidad que, a través de un expediente técnico, lo podrá materializar y podrá ser utilizado una vez que se instale.

Financiera

Su costo será financiado netamente por el investigador, encargado del estudio.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Investigaciones Internacionales

Daniela Romero Sarmiento (2017) en su tesis para la obtención de título de ingeniera Civil *Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia - Tenjo en la Sabana de Bogota* , presentada en la Universidad Católica de Colombia, señala:

Objetivo: “Caracterizar los tipos y niveles de incidencia de las patologías existentes en la estructura de pavimento apoyada sobre suelos arcillosos desecados en el corredor vial que une el sector de Siberia con el municipio de Tenjo en Cundinamarca”.

Metodología: Es retrospectivo.

Conclusiones: Las desecaciones y las contracciones de volumen son producidas por la humedad en suelos que contienen arcilla y las plantas no nativas por esta zona que producen una succión máxima que el suelo puede resistir. Estos influyen directamente en el desempeño del pavimento en su periodo de vida.

Los principales factores de desecación son debido a las plantas existentes y la variación del clima, y los principales efectos son los abultamientos y hundimientos de hasta 15 cm de profundidad.

Las pieles de cocodrilo y las fisuras de bloque son las que más se encuentran en toda la vía, con mucho desprendimiento en la vía asfáltica, formando baches.

Ricardo Miranda Rebolledo (2010) en la investigación para titularse de Ingeniero Constructor *Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos*, dada en la Universidad Austral de Chile, señala:

Objetivo: “Identificar las fallas que sufren los pavimentos flexibles y rígidos, y otorgar soluciones para la conservación y rehabilitación de los mismos, al mínimo costo y con el más eficiente resultado posible.”

Metodología: Descriptiva

Conclusiones: Todavía no se tiene una cultura de conservación de los pavimentos y que es menos costoso conservarlo que repararlo, ya que se ahorran millones de presupuesto, da buen servicio y confort a las personas que transitan en por ella.

Mantener las vías requiere trabajadores capacitados, con conocimiento en mantenimiento del pavimento. El buen uso del dinero destinado a esto será mediante inspecciones frecuentes y minuciosas.

Dada la necesidad de la reparación se debe de hacer de inmediato ya que el deterioro es diario.

Existe la necesidad de determinar la causa de los daños del pavimento para que se puedan realizar las reparaciones correctas, previniendo así las recurrencias.

Garcés (2017) en su investigación para su master en Ingeniería en vialidad y transportes *Evaluación vial y plan de rehabilitación y mantenimiento de la vía Azogues - Cojitambo - Deleg - La Raya*, presentada en la Universidad de Cuenca, señala:

Objetivo: “Identificar las fallas existentes en el pavimento de la vía Azogues – Cojitambo – Déleg -La Raya, y presentar soluciones para la rehabilitación y mantenimiento del mismo, para brindar una estructura vial cómoda y funcional.”

Metodología: Observacional, no experimental.

Conclusiones: Las fallas comunes encontradas como la piel de cocodrilo, los baches, los pulimentos de los agregados, las fisuras, etc., son producto de la fatiga del pavimento.

Se determinó el estado del pavimento, que tiene un PCI de 41, equivalente a un estado malo, asimismo necesita una intervención inmediata con la finalidad de reparar dichos daños, con una intervención de sobrecapas y reconstrucción de tramos.

Las actividades necesarias para recuperar la vía, están programadas sus actividades, teniendo en cuenta su tiempo de diseño de vía para determinar la intervención buena, continua y oportuna.

2.1.2. Investigaciones Nacionales

Rafael Ernesto Zevallos Gamarra (2018) en su tesis de investigación para graduarse de maestro en ingeniería civil con la mención de dirección de empresas de la construcción *Identificación y evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017*, presentada en la Universidad Cesar Vallejo, señala:

Objetivo: “Identificar las fallas en sus pavimentos flexibles en Barranca”.

Metodología: Descriptiva, Observacional.

Conclusiones: La avenida José Gálvez se encuentra en estado regular de conservación. Esta debe de mantener unos controles de daños permanentes en el tiempo.

En las calles se debe de efectuar una política con respecto a la conservación de las calles y con esto poder detener el deterioro prematuro de las mismas y definir un cronograma para las rehabilitaciones de las calles.

Antony Luis Vergara Vicuña (2015) en su investigación de pregrado para titularse de ingeniero civil denominado *Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la metodología PCI tramo Quichuay - Ingenio del Km 0+000 al km 1+000 2014*, presentada en la Universidad Nacional del centro del Perú, señala:

Objetivo: “Determinar de qué manera influye el PCI en la determinación de la intervención es decir el tipo de mantenimiento y rehabilitación que se deberían hacer según el manual de mantenimiento de carreteras del MTC”

Metodología: descriptiva, cuantitativa

Conclusiones: Las conclusiones son que el 36% con mal estado del pavimento, el 32% es regular; un 25% se encuentra en estado muy malo y se presenta un 7% en buen estado.

El resultado del promedio de Quichuay - Ingenio, es de 35 y esta los 1 000 en mal estado, con lo cual se propone el tipo de mantenimiento.

Las fallas superficiales se aproximan a un 21% y las fallas estructurales 79% las cuales involucran mayores áreas. Por lo cual, los daños producto de las fallas superficiales no lo determina una falla estructural.

Asimismo, se requieren costosos mantenimientos, rehabilitaciones o reconstrucciones. Por criterio, se determina que el área de este pavimento tiene necesidad de tratamiento superficial.

Andrés Aguilera Chinchay (2017) en la investigación de pregrado para titularse de ingeniero civil denominado *Evaluación de las patologías existentes en el pavimento flexible de la avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29, 30 y 31 del AA.HH. Santa Rosa, distrito veintisis de octubre, departamento de piura, octubre – 2017*, presentada en la Uladech Católica, señala:

Objetivo: “Determinar el tipo y nivel de patologías, el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de la vía en estudio”

Metodología: Corte transversal, cualitativa y no experimental.

Conclusiones: Sus principales patologías son: los pulimientos de sus agregados igual a 9.361%; los desprendimientos de sus agregados en 10.328%; los huecos en 4.46 %; las pieles de cocodrilo en 1.768%; los desniveles de los carriles/ Berma igual a 0.948%; las exudaciones igual a 5.238%; las depresiones igual a 4.213%; las grietas Long y las transversales igual a 0.601%

Su patología más resaltante del pavimento estudiado es el desprendimiento de agregados con 10.328%.

La severidad del área es Alta de promedio 42.33%, determinando su índice de las condiciones en avenida Don Bosco a regular.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Definición de Pavimento:

Se define como la estructura compuesta de varias capas en la subrasante, y que sirve para resistir y transmitir los esfuerzos de los vehículos que transitan sobre ella y también mejorar la seguridad y comodidad de los usuarios. Está formada de una carpeta asfáltica, base y subbase (MEF, 2015).

Es la superficie de las vías de comunicación por tierra, que contiene varias capas de materiales elaborados, puestos en el terreno. Una de las principales funciones es permitir el paso de los vehículos (Giordani & Leone, S.f.).

En la ingeniería civil comprende el conjunto de capas de afirmado (subbase y base) y de asfalto (carpeta asfáltica) sobre la cual se pueden transportar los vehículos.

2.2.2. Funciones del Pavimento:

- ✓ Brindar la seguridad, comodidad y confortabilidad a los usuarios.
- ✓ Trasladar los vehículos en muchas condiciones de climáticas y ambientales.
- ✓ Disminuir los gastos de operaciones y tiempo en la ruta de viaje.
- ✓ Disminuir gastos en operaciones y mantenimiento.
- ✓ Brindar mejores condiciones de vida a los usuarios en la operación de los vehículos.

2.2.3. Tipos de Pavimentos:

2.2.6.1. Pavimento Flexible:

Se define como un conjunto de capas hechas de material granular como el afirmado (sub-base, base) y una carpeta asfáltica elaborada de material bituminoso que funciona como aglomerantes mezclado con agregado grueso y fino y algunos aditivos (MTC, 2014).

2.2.6.2. Pavimento Rígido:

Es una estructura que se compone por una capa de sub-base granular, pudiendo estabilizarse con cal, cementos y/o asfalto y su capa para rodadura elaborada de losa de concreto hidráulico (MTC, 2014).

2.2.6.3. Comportamiento del Pavimento

Los pavimentos flexibles poseen gran cantidad de capas y la carga se da por sus propiedades y características propias que debe tener el sistema; asimismo, los pavimentos rígidos poseen en sí un gran módulo de elasticidad y van a repartir sus cargas encima de un área enorme por lo que es de consideración de gran importancia para este tipo de pavimento que toda su resistencia estará dada por su estructura de concreto.

2.2.4. Partes del Pavimento

Sub-base: parte de la capa del pavimento que servirá para transmitir, soportar y distribuir las cargas que estarán dados en la superficie de rodadura, a consecuencia del tránsito, tal que estas puedan soportar en sí dichas cargas absorbiéndolas y transmitiéndolas al suelo.

Base granular: parte de la capa del pavimento que tendrá el cargo muy importante de distribuir a las capas inferiores las cargas producidas por el tránsito vehicular. Estas capas inferiores serán la sub-base y en ellas conjuntamente se transmitirá a la sub-rasante. La sub-base va a ser la capa donde se va a colocar la última capa del pavimento que es la carpeta asfáltica.

Carpeta asfáltica: última capa y es la que va a estar colocada en la base granular. Su fin más importante será de resguardar la estructura que tiene el pavimento, recubriendo su totalidad de la superficie y así poder evitar filtraciones ocasionadas por la lluvia que podría impregnar la capa inferior.

2.2.5. Fallas en los Pavimentos

Las fallas del pavimento flexible se deben a cualquiera de las siguientes tres fallas: fallas de subgrado, fallas de subbase o de base y fallas en el uso del curso. El deterioro del pavimento generalmente no es solo el resultado de un diseño y construcción deficientes, sino que también es causado por el inevitable desgaste que se produce a lo largo de los años, la variación del clima (IJR, 2017).

2.2.6.1. Causas de las fallas del pavimento

Mediante el uso del pavimento, estas van a causar diversos cambios que van a afectar la superficie de rodadura.

- Aumento del tránsito vehicular con relación a los parámetros estimados del diseño original.
- Término del período de diseño original.
- Diseño defectuoso (errores en la característica de los componentes).

- Presencia de los factores climáticos imprevisible en el pavimento.
- Ausencia de los mantenimientos y/o rehabilitación de los pavimentos.
- Ausencia de drenajes superficiales.

2.2.6.2. Tipos de Fallas en los pavimentos:

Según el (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013), indica las principales fallas en los pavimentos:

a) Piel de Cocodrilo

Descripción: son las que van a estar conformadas por rajaduras o fisuras que se van a conllevar a formar polígonos desiguales de ángulos agudo. Estos además van a poder referirse a un principio, un poco grave, presentando polígonos inconclusos pintados en la superficie por fisuras o rajaduras.

Causas: estas fallas son el resultado de la fatiga que esta presente en las capas asfálticas, ya que estarán sujetas a la reproducción de cargas mayores a la permisible. Es decir, la falla va a empezar a darse por la parte inferior de las capas asfálticas.

Nivel de Gravedad: es un método principal de gran importancia en la estructura de magnitud según la malla que presente.

Para (> 0.5 m) son consideradas malla grande; las que se encuentran (entre 0.3 y 0.5 m) malla mediana y para las (< 0.3 m) mallas pequeñas.

Medidas Correctivas: estas se van a dar de acuerdo a su gravedad de la piel de cocodrilo por expansión o también por fundamentos de evaluación que se van a considerar:

- No presentaran medida alguna.

- Sello o carpeta asfáltica.
- Su restauración se dará en sellos con la presencia de mezcla caliente.
- Reconstrucción y rehabilitación.

b) Fisuras longitudinales:

Descripción: esta parte se va a mencionar a las fisuras longitudinales. Ya que estas serán discontinuas y únicas al principio, estas a la vez van a ir evolucionando vertiginosamente hacia una fisuración continua y divergente para poder desplazarse a consecuencia del tránsito de los vehículos.

Causas: la falla va a ser dada a consecuencia y existencia de la fatiga en las capas asfálticas que van a estar sujetas a la reproducción de cargas superiores con respecto a lo admisible.

Niveles de Gravedad: el método principal y de mayor importancia es aquel que se da según la magnitud en las que se encuentran sus mallas.

Grietas finas (ancho ≤ 1 mm), grietas medias (ancho > 1 mm ≤ 3 mm) y grietas gruesas (ancho > 3 mm).

Medidas Correctivas: teniendo en cuenta como presente la gravedad en la manera que se van a presentar en las fisuras y con respecto a su extensión, se va a diagnosticar (como son deformaciones, deflexión y rugosidad), donde se van a considerar:

- No presentaran medida alguna.
- Sello o carpeta asfáltica.
- Su restauración se dará en sellos con una presencia de mezcla caliente.
- Reconstrucción y rehabilitación.

c) Ahuellamiento

Descripción: la depresión longitudinal se mantiene por toda la superficie de rodamiento de tránsito, su mínima longitud es de 6 m (Coronado, 2000). Generalmente se acompaña de elevaciones de sus áreas continuas en las zonas de fisuraciones (Gutiérrez, 2006).

Causas: sus repeticiones de muchas cargas dentro del tránsito pueden producir deformación permanente en sus capas de este pavimento. Sus radios de influencia en el área ahuellada son pequeños, sus deformaciones suceden en sus capas superiores; sus radios de influencia son amplias ocurriendo en su subrasante (Coronado, 2000).

Nivel de severidad: su severidad de este ahuellamiento se manifestará por su profundidad de sus huellas, utilizando una regla de 1.20 m en el eje transversal de dichas carreteras (Gutiérrez, 2006).

c) Desintegración

Descripción: Se puede conocer como pérdidas de sus agregados, produciéndose por una pérdida gradual de agregados, provocando que el área se muestre rugosa y logrando exponer al tránsito y al clima (Gutiérrez, 2006).

Causas:

- Deficiencias en su compactación.
- Su tratamiento superficial produce irregularidades con dificultades de adherencia
- Utilización de agregados que se encuentran contaminados con gasolina o aceites.
- Las precipitaciones en la aplicación de su ligante.

2.2.6. Tipos de Vehículos

Los vehículos son esenciales para el manejo de paso a cualquier tramo, los cuales tendrán una gran cantidad de dimensiones y cantidades que pasan por las carreteras, vitales para el elemento de transporte.

Así se evaluará los diferentes tipos de vehículos, definir los grupos y dimensiones en cada grupo. El cual se define como vehículo de diseño (MTC, Manual de Carreteras: Diseño Geométrico - 2018, 2018).

Vehiculo de Pasajeros	Vehiculo de Carga
Jeep (VL)	Pick-up (equivalente a Remolque Simple T2S1)
Auto (VL)	Camión C2
Bus (B2, B3, B4 y BA)	Camión C3 y C2CR
Camión C2	T3S2

2.2.6.1. Vehículos Ligeros

Los vehículos ligeros no se sobreponen al trabajo de estudio. Sus dimensiones no influyen salvo que en la vía los móviles de gran proporción no pasen en el tramo, tenemos como datos generales la anchura de 2.10 m y

la altura de 5.80 m (MTC, Manual de Carreteras: Diseño Geometrico - 2018, 2018).

2.2.6.2. Vehículos Pesados

Las proporciones mayores de los móviles de gran masa son los que estrictamente se toma a condición en la norma general de los vehículos actual, para la operación de las distancias dadas se dan la variación de las alturas y los datos de parada o cruce rápido deben favorecer a la visibilidad correspondiente del vehículo (MTC, Manual de Carreteras: Diseño Geometrico - 2018, 2018).

2.3. Definición Conceptual

Pavimento: estructura que tiene capas en la subrasante, y que sirve para resistir y transmitir los esfuerzos de los vehículos que transitan sobre ella (MEF, 2015).

Pavimento Flexible: es una estructura que tiene capas en la subrasante, y que sirve para resistir y transmitir los esfuerzos de los vehículos que transitan sobre ella” (MEF, 2015).

Vehículos: los vehículos son esenciales para el manejo de paso a cualquier tramo, los cuales tendrán una gran cantidad de dimensiones y cantidades que pasan por las carreteras, vitales para el elemento de transporte (MTC, 2018).

Subbase: parte de la capa del pavimento donde servirá para transmitir, soportar y distribuir las cargas que están soportan y que estarán sobre la rodadura.

Fallas: es el resultado de un diseño y construcción deficientes, sino que también es causado por el inevitable desgaste que se produce a lo largo de los años, la variación del clima (IJR, 2017).

Piel de cocodrilo: son fallas que van a estar conformadas por rajaduras o fisuras que se van a conllevar a formar polígonos desiguales de ángulos agudo (MTC, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2013).

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, son cangrejeras, fisuras, piel de cocodrilo.

2.4.2. Hipótesis específicos.

- a) Las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, son de nivel moderado a alto.
- b) Las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, es el poco mantenimiento de la vía.
- c) La propuesta para las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, es el mantenimiento periódico.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo De Investigación

Por la finalidad, se considera aplicada debido a que busca obtener conocimientos de manera técnica utilizando aplicaciones a sus problemas (Córdova, 2013).

Por su alcance transversal, se considera transversal porque desea analizar su variable en un tiempo determinado.

Por su profundidad, se considera descriptiva mostrando mayores informaciones de los antecedentes utilizados.

Por su carácter de medida, se considera cuantitativa porque puede analizar información numérica que se puede cuantificar.

3.1.2. Nivel de Investigación:

Su nivel se considera descriptivo, puesto que tiene por finalidad la de analizar las fallas estructurales en la avenida Francisco Vidal, describiendo sus procedimientos en la inspección.

3.1.3. Diseño de la Investigación:

Su diseño es no experimental, ya que esta se realizará no manipulando sus variables y sólo observándose sus fenómenos de forma natural con finalidad de análisis.

3.1.4. Enfoque de la Investigación

Investigación cuantitativa (Sampieri, 2014), porque utilizará recolección de sus datos al realizar la encuesta y recolectar los datos y así poder probar nuestras hipótesis haciendo uso de la estadística.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población que se tomó para nuestra investigación de tesis será la vía de la avenida Francisco Vidal, ya que el tramo a estudiar tiene una longitud de 700 m.

3.2.2. Muestra

La muestra a estudiar fue los 300 m de la vía de pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, Huacho desde la calle Arequipa hasta la prolongación calle José Gálvez.

3.3. Operacionalización de Variables e Indicadores.

Variable 1

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
PAVIMENTO FLEXIBLE	Estructura de capas en la subrasante, que sirve para resistir y transmitir los esfuerzos de los vehículos que transitan sobre ella” (MEF, 2015).	Estructura que soporta las cargas de tránsito en la avenida Francisco Vidal.	• Características	Tipo y espesor del pavimento
			• Periodo de diseño del pavimento flexible	Tiempo de conservación

Variable 2

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
FALLAS ESTRUCTURALES	Es solo el resultado de un diseño y construcción deficientes, también causado por el desgaste que se produce a lo largo de los años, la variación del clima (IJR, 2017).	Son los defectos que se dan por un mal análisis y diseño del pavimento.	• Causas	Tránsito, mal diseño
			• Tipos de Fallas	Magnitud de falla
			• Solución	Rehabilitación, Restauración, mejoramiento.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a emplear

La técnica de esta investigación es de observación, porque se realizará una recopilación y resumen de datos para poder clasificarlos e identificarlos.

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación	Ficha de Observación

Ficha de observación

Las fichas de observación se utilizaron dentro del estudio y su análisis de documentos conteniendo información de sus variables.

3.5. Técnicas para el Procesamiento de la información

En el análisis de los datos se realizará la técnica visual, asimismo:

- Su registro es manual y de forma ordenada.
- Su procesamiento utilizando Microsoft Excel 2016.
- La creación de planos utilizando el AutoCAD 2019.
- El Procesamiento con software Minitab 2017.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Análisis de Resultados

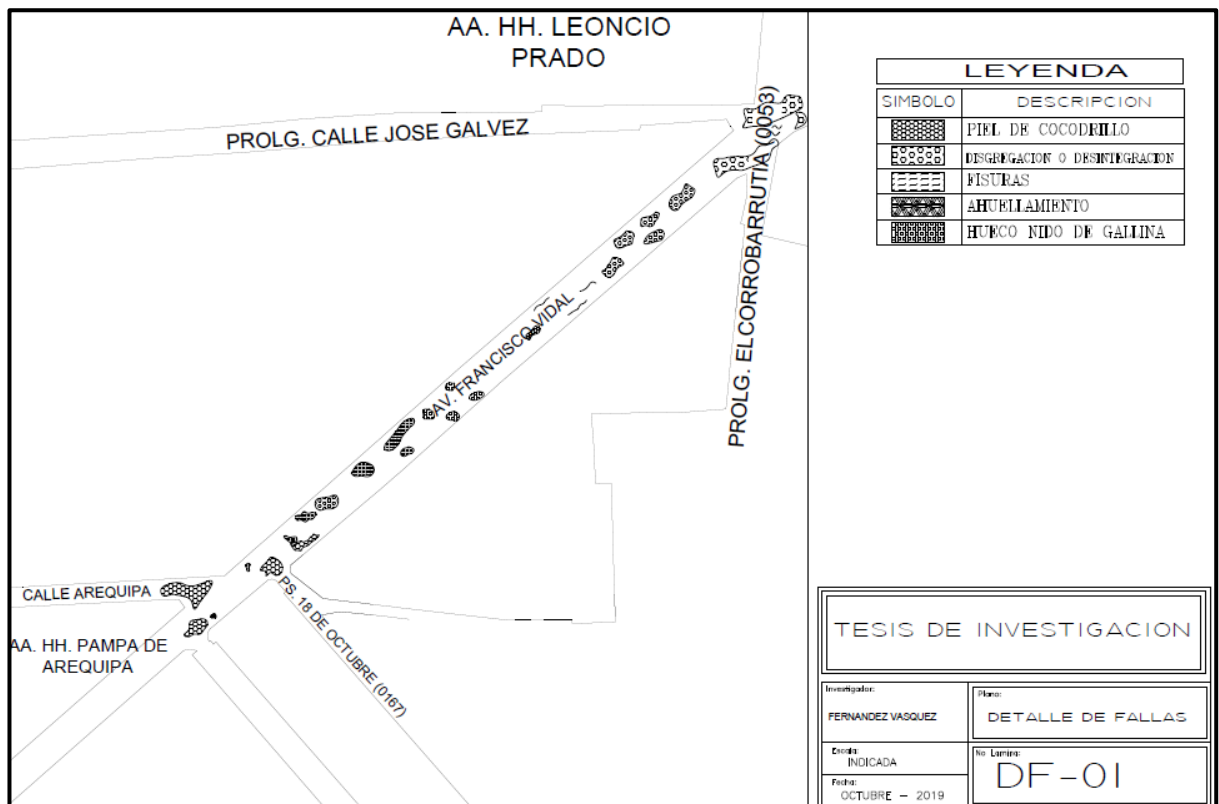


Figura 1 Plano de las Fallas en la Av. Francisco Vidal

Fuente: Elaboración el autor

Tabla 1 Tipo de Falla : Piel de cocodrilo

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN				
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
TEMA	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO			
SUB TEMA	MÉTODO DE EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
DATOS		FALLAS ESTRUCTURALES		
LUGAR	AV. FRANCISCO VIDAL	1.-Piel de cocodrilo	4.- Ahuellamiento	
DISTRITO	HUACHO	2.-Disgregación desintegración	o 5.- Huevo Nido de Gallina	
PROVINCIA	HUAURA	3.- Fisura		
REGION	LIMA	FECHA		02/12/2019
TRAMO	CONDICIÓN	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
0+010	FALLA ESTRUCTURAL LEVE	PIEL DE COCODRILO	TIPO DE FALLA PRESENTE EN LA INTERSECCIÓN DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL Y LA CALLE AREQUIPA, EL ÁREA ES DE APROX. 20.5 M2 QUE INVOLUCRA LA CARPETA ASFALTA, PRODUCTO DEL POCO MANTENIMIENTO	

Fuente: Elaboración el autor

Tabla 2 Tipo de Falla : Desintegración o disgregación

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN				
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
		TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
TEMA	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO			
SUB TEMA	MÉTODO DE EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
DATOS	FALLAS ESTRUCTURALES			
LUGAR	AV. FRANCISCO VIDAL	1.-Piel de cocodrilo	4.- Ahuellamiento	
DISTRITO	HUACHO	2.- Disgregación o desintegración	5.- Hueco Nido de Gallina	
PROVINCIA	HUAURA	3.- Fisura		
REGION	LIMA	FECHA	02/12/2019	
TRAMO	CONDICIÓN	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
0+040 0+060 0+090	FALLA ESTRUCTURAL MODERADA	DISGREGACIÓN O DESINTEGRACIÓN	FALLA QUE INVOLUCRA LA CARPETA ASFALTICA, DEBIDO A LA SOBRECARGA DE VEHÍCULOS, SE ENCUENTRA EN LA PARTE MEDIA DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL.	

Fuente: Elaboración el autor

Tabla 3 Tipo de Falla : Fisura

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN				
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
TEMA	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO			
SUB TEMA	MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
DATOS		FALLAS ESTRUCTURALES		
LUGAR	AV. FRANCISCO VIDAL	1.-Piel de cocodrilo	4.- Ahuellamiento	
DISTRITO	HUACHO	2.-Disgregación o desintegración	5.- Huevo Nido de Gallina	
PROVINCIA	HUAURA	3.- Fisura		
REGION	LIMA	FECHA		02/12/2019
TRAMO	CONDICION	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
0+080 0+090	FALLA ESTRUCTURAL GRAVE	FISURAS	FALLA QUE INVOLUCRA LA CARPETA ASFÁLTICA Y LA BASE DEL PAVIMENTO, DEBIDO A LA MALA COMPACTACIÓN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO SE UBICA EN LA PARTE MEDIA DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL.	



Fuente: Elaboración el autor

Tabla 4 Tipo de Falla : Ahuellamiento

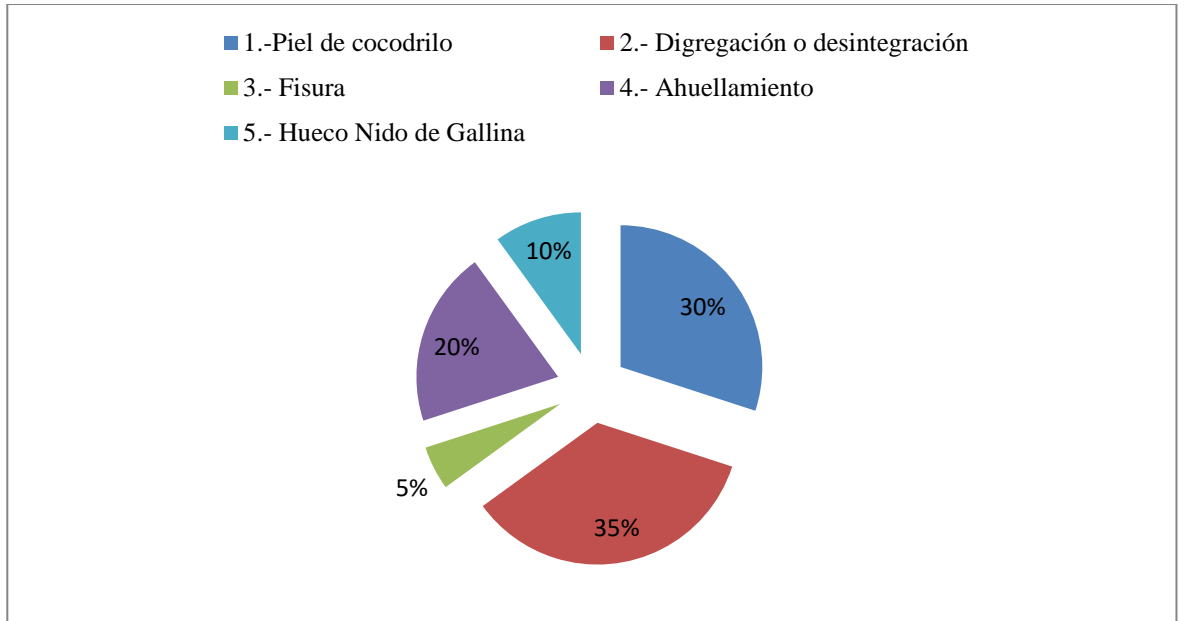
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN				
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN				
TEMA	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO			
SUB TEMA	MÉTODO DE EVALUACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
DATOS		FALLAS ESTRUCTURALES		
LUGAR	AV. FRANCISCO VIDAL	1.-Piel de cocodrilo	4.- Ahuellamiento	
DISTRITO	HUACHO	2.- Disgregación o desintegración	5.- Hueco Nido de Gallina	
PROVINCIA	HUAURA	3.- Fisura		
REGION	LIMA	FECHA		02/12/2019
TRAMO	CONDICIÓN	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
0+050 0+060	FALLA ESTRUCTURAL MODERADA	AHUELLAMIENTO	FALLA QUE INVOLUCRA LA CARPETA ASFÁLTICA, DEBIDO A LA SOBRECARGA DE VEHÍCULOS QUE TRANSITARON EN UN INICIO O A LA SOBRECARGA, SE ENCUENTRA EN LA PARTE MEDIA DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL.	

Fuente: Elaboración el autor

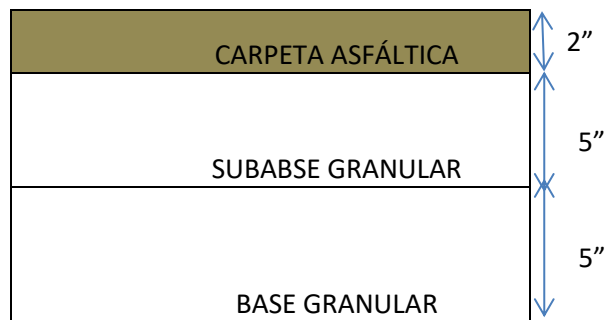
Tabla 5 Tipo de Falla: Huevo Nido de Gallina

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN				
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
		TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
TEMA	EVALUACIÓN DE LAS FALLAS ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL, HUACHO			
SUB TEMA	MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE			
				
DATOS		FALLAS ESTRUCTURALES		
LUGAR	AV. FRANCISCO VIDAL	1.-Piel de cocodrilo	4.- Ahuellamiento	
DISTRITO	HUACHO	2.- Disgregación o desintegración	5.- Huevo Nido de Gallina	
PROVINCIA	HUAURA	3.- Fisura		
REGION	LIMA	FECHA		02/12/2019
TRAMO	CONDICIÓN	TIPO DE PATOLOGÍA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
0+040 0+050 0+060	FALLA ESTRUCTURAL MODERADA	HUECO NIDO DE GALLINA	FALLA QUE INVOLUCRA LA CARPETA ASFÁLTICA, DEBIDO A UNA MALA COMPACTACIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y/O IMPRIMANTE, SE ENCUENTRA EN LA PARTE MEDIA DE LA AVENIDA FRANCISCO VIDAL.	

Fuente: Elaboración el autor



*Figura 2 Tabla de Porcentajes de Áreas afectadas por fallas
Fuente: Elaboración el autor*



*Figura 3 Estructura de la Carpeta Asfáltica de la Av. Francisco Vidal
Fuente: Elaboración el autor*

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de Resultados

Según la tabla N° 01, 02, 03, 04 y 05 las principales fallas encontradas en la avenida Francisco Vidal es la piel de cocodrilo, las disgregaciones, las fisuras, el Ahuellamiento y el hueco nido de gallina. Concordando con (Zevallos, 2018), que las fallas más severas están los baches en mal estado, las famosas pieles de Cocodrilo y los agrietamientos en distintas partes y con (Garces, 2017), que la comunes fallas encontradas es la piel de cocodrilo, baches, pulimento de agregados fisuras, etc.

Según la figura N° 02 el porcentaje de fallas es la piel de cocodrilo con 30%, las fisuras con 5%, la disgregación o desintegración con 35%, el Ahuellamiento con 20% y el hueco nido de gallina con 10% difiriendo con (Aguilera, 2017), quien afirma que las patologías determinantes son: los pulimientos de sus agregados igual a 9.361%, los desprendimientos de sus agregados en 10.328%, los huecos en 4.46%, las pieles de cocodrilo en 1.768%, los desniveles de los carriles/ Berma igual a 0.948%, las exudaciones igual a 5.238%, las depresiones igual a 4.213%, las grietas Long y las transversales igual a 0.601 %.

Como alternativa de solución se recomienda el sello o carpeta asfáltica; su restauración se dará en sellos con una presencia de mezcla caliente. La Reconstrucción y rehabilitación, que concuerda con (Zevallos, 2018), quien indica que en las calles se debe de efectuar una política con respecto a la conservación de las calles y por esto poder detener el deterioro prematuro de las mismas [...] y con (Miranda, 2010), quien manifiesta que, dada la necesidad de la reparación, se debe de hacer de inmediato, ya que el deterioro continua día por día.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, provincia de Huaura, región Lima, es la piel de cocodrilo, la disgregación, las fisuras, el Ahuellamiento y el hueco nido de gallina concordando. El porcentaje de fallas es la piel de cocodrilo con 30%, las fisuras con 5%, la disgregación o desintegración con 35%, el Ahuellamiento con 20% y el hueco nido de gallina con 10%.

Las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, son de nivel moderado a alto.

Las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, son productos del mal mantenimiento de dicha obra, asimismo por sus fatigas en sus capas asfálticas debido a la superior carga admisibles y/o mal proceso constructivo.

La propuesta para las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho se recomienda el sello o carpeta asfáltica. Su restauración se dará en sellos con una presencia de mezcla caliente. La Reconstrucción y rehabilitación.

6.2. Recomendaciones:

En las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, deberían de realizarse ensayos de diamantina de asfalto para obtener datos más exactos de las dimensiones de la carpeta asfáltica en varios puntos.

En fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, debería de considerarse normativas extranjeras para categorizar mejor el pavimento afectado.

En las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, deben de analizarse el suelo para ver si las sales afectan o no el pavimento construido.

En la propuesta para las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, distrito de Huacho, buscar apoyo de la municipalidad en la búsqueda de solución y beneficio a las personas.

CAPÍTULO VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1. Fuentes Bibliográficas

- Aguilera, A. (2017). *Evaluación de las patologías existentes en el pavimento flexible de la avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29, 30 y 31 del AA.HH. Santa Rosa, distrito veintisis de octubre, departamento de Piura, octubre - 2017*. Piura.
- Garces, D. (2017). *Evaluación vial y plan de rehabilitación y mantenimiento de la vía Azogues - Cojitambo - Deleg - La Raya*. Cuenca, Ecuador.
- Giordani, C., & Leone, D. (S.f.). *Pavimentos*. Rosadio.
- IJR. (2017). *Failures in Flexible Pavements and Remedial Measures*. Estados Unidos.
- MEF. (2015). *Pautas Metodológicas para el desarrollo de alternativas en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública en carreteras*. Lima: Servicios Gráficos JMD S.R.L.
- Miranda, R. (2010). *Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos*. Valdivia, Chile.
- MTC. (2013). En MTC, *Ministerio de Transporte y Comunicaciones*. Lima.
- MTC. (2014). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Lima, Peru.
- MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico - 2018*. Lima: El Peruano.
- Romero, D. (2017). *Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia - Temjo en la Sabana de Bogotá*. Bogotá, Colombia.
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico.
- Vergara, A. (2015). *Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la metodología PCI tramo Quichuay - Ingenio del Km 0+000 al km 1+000 2014*. Huancayo.

Zevallos, R. (2018). *Identificación y evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca - 2017*. Lima.

7.2. Fuentes Documentales

Aguilera, A. (2017). *Evaluación de las patologías existentes en el pavimento flexible de la avenida Don Bosco, Cuadras 28, 29, 30 y 31 del AA.HH. Santa Rosa, distrito veintisis de octubre, departamento de Piura, octubre - 2017*. Piura.

Garces, D. (2017). *Evaluación vial y plan de rehabilitación y mantenimiento de la vía Azogues - Cojitambo - Deleg - La Raya*. Cuenca, Ecuador.

Giordani, C., & Leone, D. (S.f.). *Pavimentos*. Rosadio.

IJR. (2017). *Failures in Flexible Pavements and Remedial Measures*. Estados Unidos.

MEF. (2015). *Pautas Metodológicas para el desarrollo de alternativas en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública en carreteras*. Lima: Servicios Gráficos JMD S.R.L.

Miranda, R. (2010). *Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos*. Valdivia, Chile.

MTC. (2013). En MTC, *Ministerio de Transporte y Comunicaciones*. Lima.

MTC. (2014). *Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Lima, Peru.

MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico - 2018*. Lima: El Peruano.

Romero, D. (2017). *Cualificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia - Temjo en la Sabana de Bogotá*. Bogotá, Colombia.

Sampieri, H. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico.

Vergara, A. (2015). *Evaluación del estado funcional y estructural del pavimento flexible mediante la metodología PCI tramo Quichuay - Ingenio del Km 0+000 al km 1+000 2014*. Huancayo.

Zevallos, R. (2018). *Identificación y evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca - 2017*. Lima.

ANEXOS

ANEXO 1: PANEL FOTOGRAFICO



FOTO N° 01: INVESTIGADOR REALIZANDO LA CALICATA PARA
CONOCER LAS DIMENSIONES DEL PAVIMENTO



**FOTO N° 02: INVESTIGADOR RECONOCIENDO LAS PRINCIPALES
FALLAS DEL PAVIMENTO**

AUTORIZACIÓN
PARA OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA
N° 147-2019- SGOP/GDYOT/MPH

-1/1-

LA SUB GERENCIA DE OBRAS PRIVADAS, DEPENDIENTE DE LA GERENCIA DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAURA; en mérito al INFORME TÉCNICO N° 0054 – 2019 – VRJP – SGOP – GDYOT – MPH de fecha 19-11-2019.

OTORGA A:

FERNANDEZ VAZQUEZ VICTOR JHORDAN; el Permiso para ocupar la vía pública en la Av. Francisco Vidal, jurisdicción del distrito de Huacho, Provincia de Huaura, Departamento y Región de Lima.

Se le otorga el Permiso al Recurrente, para la ocupación de la vía pública en Av. Francisco Vidal, entre Francisco Vidal N° 650 y el Casino de la Policía, con la finalidad de realizar 2 calicatas de: Largo: 0.50 m. Ancho: 0.50 m. Profundidad: 1.00 m. Las cuales se realizarán sobre la parte no pavimentada, para no deteriorar el pavimento con la finalidad de analizar los perfiles de estructura del pavimento y continuar conjuntamente con la teoría. Trabajos que se realizaran los días 22 y 23 de noviembre del año en curso.

Así mismo, se recomienda tomar las precauciones del caso, y tener presente las medidas de seguridad correspondientes, a fin de evitar daños personales y materiales. Colocando accesorios de seguridad y señalización y no interrumpir el libre tránsito peatonal y vehicular.

Debiendo adecuarse a la norma de la ley 29090 y su reglamento para realizar trabajos de refacción y limpieza de desmonte. Es responsabilidad del administrado limpiar los desechos en la vía, producto de los trabajos a realizar, de manera que quede como encontrado. Para dar conformidad a la devolución íntegra de las pistas y veredas se hará una inspección posterior a la fecha de la solicitud.

RESTRICCIONES:

Se AUTORIZA ocupar la vía: por una extensión no mayor a los límites laterales de la propiedad. Asimismo, no mayor al 50% del ancho de la vía, de manera que no interfiera con el libre tránsito vehicular.

Caso contrario, estará sujeto a la sanción correspondiente, según RAS vigente de esta entidad municipal.

Se extiende la presente a solicitud de:

FERNANDEZ VASQUEZ VICTOR JHORDAN

Mediante Exp.: 416932, Doc.: 1152805 de fecha 24-10-2019 solicitud de permiso para realizar calicatas y Exp.: 420207, Doc.: 1161598 pagado los derechos con Recibo de pago N° 0768086 y Mov: 00000153 de fecha 12-11-2019 la suma de S/. 54.80 por derecho de OCUPACION DE VIA PÚBLICA.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUAURA

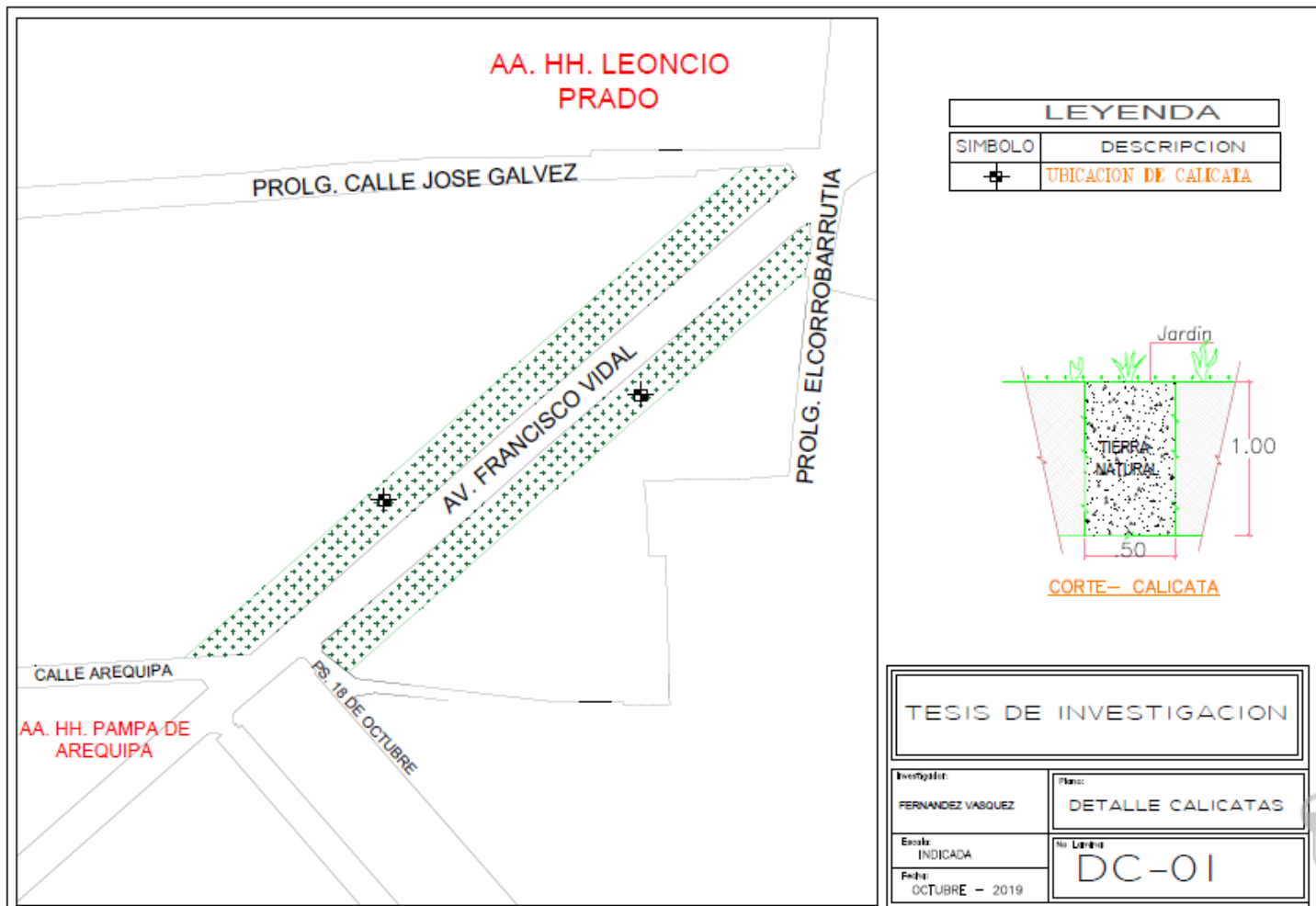
Huacho, 21 de noviembre del 2019

ING. JOAQUIN MARIO SANTISTEBAN VEGA
SUB GERENTE DE OBRAS PRIVADAS

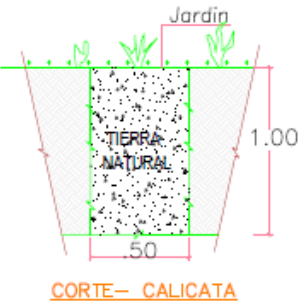
Calle Colón N° 150 Telf. (01) 232 1488 Central Telefónica : (01) 232 4272 / (01) 239 2842 - Huacho
www.munihuacho.gob.pe / mphh@munihuacho.gob.pe

FOTO N° 03: AUTORIZACION POR PARTE DE LA MUNICIPALIDAD
PARA OCUPAR AREAS PUBLICAS

FOTO N° 04: PLANO PARA REALIZACION DE LAS CALICATAS



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
+	UBICACION DE CALICATA



TESIS DE INVESTIGACION	
Investigador: FERNANDEZ VASQUEZ	Plano: DETALLE CALICATAS
Escala: INDICADA	No. Lista: DC-01
Fecha: OCTUBRE - 2019	

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p style="text-align: center;">Problema General</p> <p>¿Cuáles son las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal Huacho?</p> <p style="text-align: center;">Problemas Específicos</p> <p>¿Cuáles son las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho?</p> <p>¿Cuáles son las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho?</p> <p>¿Cuál es la propuesta de solución ante las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho?</p>	<p style="text-align: center;">Objetivo General</p> <p>Analizar las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho</p> <p style="text-align: center;">Objetivos Específicos</p> <p>Determinar las características de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho</p> <p>Identificar las causas de las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho</p> <p>Determinar las propuestas para las fallas estructurales del pavimento flexible en la avenida Francisco Vidal, Huacho</p>	<p style="text-align: center;">Hipótesis General</p> <p>El análisis de las fallas Estructurales nos permitirá analizar el pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, Huacho.</p> <p style="text-align: center;">Hipótesis Específicos</p> <p>El análisis de las fallas estructurales nos permitirá estudiar las características del pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, Huacho</p> <p>El análisis de las fallas estructurales nos permitirá identificar las causas del pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, Huacho</p> <p>La propuesta de solución ante las fallas para el pavimento flexible de la avenida Francisco Vidal, Huacho</p>	<p style="text-align: center;">Variable 1</p> <p>Pavimento Flexible</p> <p style="text-align: center;">Variable 2</p> <p>Fallas Estructurales</p>	<p style="text-align: center;">Características</p> <p style="text-align: center;">Periodo de diseño</p> <p style="text-align: center;">Causas</p> <p style="text-align: center;">Tipos de Fallas</p> <p style="text-align: center;">Solución</p>	<p style="text-align: center;">Aplicada</p> <p style="text-align: center;">longitudinal</p> <p style="text-align: center;">descriptiva</p> <p style="text-align: center;">cuantitativa</p>