



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis De Las Patologías Del Pavimento Flexible, De La Av. A , En
Ignacio Merino, Piura. 2021**

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

AUTORES:

Cardoza García, Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-8368-4211)

Chinchayan Aguirre, Jorge Ernesto (ORCID: 0000-0002-9042-4151)

ASESOR(A):

Ing. Valdiviezo Castillo, Krissia Del Fatima (ORCID: 0000-0002-0717-6370)

LINEA DE INVESTIGACION

Construcción Sostenible

Diseño de Infraestructura Vial

PIURA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis principalmente a Dios , por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de formación profesional. A mi abuela , por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional , quien siempre se hizo presente y llevó a cabo las labores de madre , por eso puedo decir plenamente que siempre fue y será mi única madre. A mi padre , por su apoyo , una persona de gran corazón , noble , humilde y de buen trato hacia los demás. A mis tías y tíos que siempre me brindaron su apoyo incondicional.

J. Cardoza

Dedico esta tesis a mis padres , por brindarme su apoyo incondicional, quienes siempre estuvieron presentes para orientarme . A Dios , por ayudarme a sobresalir personalmente como profesionalmente.

J. Chinchayan

AGRADECIMIENTO

Agradecemos ante todo a Dios, por guiar nuestros pasos y darnos la fortaleza . A nuestros padres por habernos permitido poder lograr nuestras metas. A nuestros Jurados y a la Ing. Krissia del Fatima Valdiviezo ,personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar hasta este momento, por sus valiosas sugerencias , por guiarnos y orientarnos en la elaboración del presente informe de investigación . Y a todos los catedráticos por los conocimientos brindados durante estos años.

Carátula	
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Índice de contenidos	
Índice de tablas	
Índice de gráficos y figuras	
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1.Tipo y Diseño de Investigación.....	9
3.2. Variables y Operacionalización.....	10
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	10
3.3.1 Población.....	10
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	15
3.6. Método de Análisis de Datos.....	16
3.7. Aspectos Éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
V. DISCUSION.....	85
VI. CONCLUSIONES.....	89
VII.RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS.....	91
ANEXOS	

RESUMEN

En el presente informe de investigación titulado “Análisis de las Patologías del Pavimento Flexible, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021” , el objeto de estudio, fue dicha avenida en la cual se observó el deterioro del pavimento existente, siendo la razón de diversos movimientos arriesgados por parte de los conductores con la finalidad de evitar los baches; poniendo en riesgo la vida de los transeúntes de la zona. Es por ello que se tuvo como objetivo Analizar las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino. El estudio realizado es de tipo aplicada, porque tuvo como propósito resolver un problema en un tiempo límite , recolectando los datos en el campo, y así se pudo calcular el nivel de gravedad en la que se encuentra, el pavimento flexible de la Av. A. Dicho estudio que se realizó ,fue un diseño no experimental de tipo transversal , ya que es una investigación observacional . De la misma manera es de nivel descriptivo, ya que procuro determinar y especificar las patologías existentes en la Av. A. Es de tipo cuantitativo, debido a que se recopilaron y se analizaron los datos numéricos, comprobando la veracidad de la hipótesis establecida, la cual fue aceptada , una hipótesis positiva asertiva . Luego de haber obtenido los resultados, se obtuvo que el índice promedio de las 26 muestras de PCI fue 38.002, mostrándose como una clasificación de pavimento flexible Pobre. Basándose en el rango de clasificación de PCI, según la norma ASTM D6433-03, se obtuvo como propuesta de intervención la rehabilitación del pavimento flexible, tomando como guía la tabla de correlación de categoría de acción con un rango de PCI, extraído del Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles

Palabras clave: Pavimento Flexible , Patologías del Pavimento Flexible , Análisis de las Patologías en Pavimentos

ABSTRACT

In this research report entitled “Analysis of Flexible Pavement Pathologies, Av. A, in Ignacio Merino, Piura. 2021 ”, the object of study, was said avenue in which the deterioration of the existing pavement was observed, being the reason for various risky movements by drivers in order to avoid potholes; putting the lives of passersby in the area at risk. That is why the objective was to analyze the pathologies of the flexible pavement, of Av. A, in Ignacio Merino. The study carried out is of an applied type, because its purpose was to solve a problem in a limited time, collecting data in the field, and thus it was possible to calculate the level of gravity in which the flexible pavement of Av. A is found. Said study that was carried out was a non-experimental design of a cross-sectional type, since it is an observational investigation. In the same way, it is descriptive level, since I try to determine and specify the existing pathologies in Av. A. It is quantitative, because the numerical data were collected and analyzed, checking the veracity of the established hypothesis, the which was accepted, an assertive positive hypothesis. After obtaining the results, it was obtained that the average index of the 26 PCI samples was 38.002, showing it as a Poor flexible pavement classification. Based on the PCI classification range, according to the ASTM D6433-03 standard, the flexible pavement rehabilitation was obtained as an intervention proposal, taking as a guide the action category correlation table with a PCI range, extracted from the Manual of Maintenance and Rehabilitation of Flexible Pavements

Keywords: Flexible Pavement, Flexible Pavement Pathologies, Analysis of Pavement Pathologies

I. INTRODUCCIÓN

El objeto de estudio, fue una avenida en la cual se observó el deterioro del pavimento existente, siendo la razón de diversos movimientos arriesgados por parte de los conductores con la finalidad de evitar los baches; poniendo en riesgo la vida de los transeúntes de la zona. Las estructuras viales han sido siempre el medio de interconexión terrestre por el cual se ejercen los ingresos comerciales a nivel mundial, es por ello que se consideran un elemento primordial para el progreso o desarrollo de los países. Del mismo modo su elaboración ha sido el mecanismo por donde el ámbito turístico se ha beneficiado, siendo un factor ó ptimo para el sostenimiento de las regiones. Así mismo se hace énfasis en la preocupación cuando de sus patologías se habla, debido a las múltiples problemáticas existentes durante su presencia; cabe recalcar que un pavimento en un estado inapropiado genera, no solo incomodidad a la población y obstrucción en el paso vehicular, sino al país en general, trayendo consigo la reducción económica de la región, debido a la baja probabilidad de ingresos externos.

Actualmente a nivel mundial, hay pistas que muestran un estado estructural crucial, entendiéndose como falta de iniciativa en su reparación, una de las razones que atentan contra el óptimo estado vial; este suceso se aconteció en la ciudad de Colombia en la vía Ibagué – Totumo, donde las malas circunstancias en la que se encontraba la carretera, manifestaron múltiples inconvenientes a los transeúntes y al transporte. (JARAMILLO, 2019, p.10).

Del mismo modo se considera al mantenimiento y la rehabilitación de la red vial, como una importante estrategia para el desarrollo económico de las regiones, siendo la falta de conectividad de las localidades, una de las principales consecuencias de un pavimento en estado inapropiado, tomando como referencia la carretera Ibagué - Tolima - Rovira; pista que tuvo un efecto en los pobladores de la zona, por las limitaciones de ingresos y empleos. Por esta razón, la autora sostiene la importancia del estudio técnico que permita identificar las patologías presentes. (GARCÍA, MÉNDEZ y ÁLVAREZ, 2019, p. 20). Se pone en relieve las diferentes situaciones climatológicas encontradas en cada país, estando las lluvias un factor habitual que atenta contra la infraestructura del pavimento a nivel mundial; al mismo tiempo se toma en cuenta la diversidad química y física que comprenden los terrenos, siendo uno de los elementos que requiere de mucha atención, debido a las consecuencias provocadas por un inadecuado estudio, trayendo consigo la baja probabilidad de durabilidad por un mal estudio de suelo. Para VERGARA VICUÑA (2015), la infraestructura vial en el Perú se encuentra aplazada ubicándose en el puesto 102 en cuanto a calidad, en comparación de otros países que son menos extensos como Colombia, Venezuela y Chile” (p.9.).

El Perú siempre ha presentado problemas con el sistema de circulación vehicular debido a pavimentos mal ejecutados o por encontrarse en estado crítico, así mismo se hace hincapié en aquellos factores que impiden la seguridad vial como son las fallas o los agrietamientos, es por ello que es necesario la realización de un estudio con la finalidad de ejercer un mantenimiento (ESTELA, 2019, p.3). Desde luego, una carretera en mal estado es causa de incidentes al volante y de los daños en los vehículos. Debido a la presencia de baches , grietas, socavones, y deformaciones, que aumentan el riesgo de sufrir un accidente, ya sea por la pérdida de control del automóvil o por el cansancio del propio conductor. Dicha situación se ha manifestado en estos últimos años en la ciudad de Piura, para lo cual se hace mención en los principales problemas que viene afrontando la zona, encontrándose las constante fallas en los pavimentos , provocados por la presencia de fisuras, corrugaciones y piel de cocodrilo; causas que han generado dificultades en el tránsito cotidiano. (MECHATO y YARLEQUE, 2020, p.8). Según el instituto peruano de economía , en Piura se puede observar el peor desempeño en infraestructura vial, de acuerdo al Índice de Competitividad Regional (INCORE 2019).No obstante, este bajo rendimiento se debe principalmente a la ineficaz red vial actual; debido a ser una zona con alto riesgo de lluvias torrenciales; la cual ha sido producto de innumerables inundaciones e incomodidades para los habitantes de la zona y para el transporte; debido a ser una avenida con mayor transitabilidad. Del mismo modo, la propagación del polvo y el desgaste vehicular, son escenarios que se perciben día a día; siendo a su vez, la razón de hostigamientos para ambas perspectivas. Cabe recalcar la baja responsabilidad de los residentes con respecto a la conservación. Es por ello que se vio en la necesidad estudiar el estado actual del pavimento flexible de la Avenida A, de Piura ;entes domicilios. En dicho proyecto de investigación se analizará el estado actual en el que se encuentra la Av. A ,en Ignacio Merino, Piura, mediante las herramientas como la observación, la evaluación del deterioro por medio del método del índice de condición de pavimento (PCI).

Con respecto a la realidad problemática de dicha investigación, se formulo la siguiente pregunta general, ¿Cuál es el análisis de las patologías en el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura.2021? De igual manera se plantearon los siguientes problemas específicos ¿Cuáles son las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura. 2021?; ¿Cuál es el índice de deterioro que presenta el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura.2021?; ¿Cuál es la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura .2021?.

El presente proyecto de Investigación, se justifico ante la necesidad de analizar la condición patológica que se encuentra la Av. A , en Ignacio Merino,Piura 2021, debido a que están deterioradas, y con el paso del tiempo se siguen dañando más, generando malestares a los

transeúntes y conductores , es por esa razón, que es necesario analizar las principales fallas que le afecta y su posible solución . Debido a que el Impedimento de la accesibilidad del paso del transporte por dichas vías , genera una disminución del desarrollo económico y social. Por consiguientes se busca reducir el número de fallas que se presenta en la vía, las cuales pueden ser observadas a simple vista y las que se ponen en evidencia al momento de circular los vehículos a una mayor velocidad por dicha avenida . Puesto que el mejoramiento de las estructuras del pavimento mejorará la calidad de vida de los moradores de la Av. A , en Ignacio Merino ; y también mejorará el tránsito vehicular por dicha zona. En la justificación metodológica, se trabajo con la guía de observación , con el panel fotográfico, con el cálculo del índice de la condición del pavimento, considerando el formato de la Norma ASTM D6433-03, en la cual se pudo recolectar los datos de las fallas que se encontraron en el pavimento flexible de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura.2021, que posteriormente sirvieron para determinar los resultados. Con respecto a la justificación teórica, el análisis de las patologías del pavimento flexible , se considera como una gran ayuda para la ejecución de obras de infraestructura vial , siendo así la parte esencial para la conservación de los pavimentos. Es por ello que se realizo con la finalidad de incentivar al mantenimiento de los pavimentos flexibles , que servirá como apoyo para la planificación , planteamiento de alternativas de solución para las fallas en el pavimento , y así poder mejorar la transitabilidad , seguridad y comodidad para los usuarios. Como hipótesis general, las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura 2021, son significativas. Del mismo modo se tiene como objetivo general, el Analizar las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura 2021. Como segundo punto se tienen los objetivos específicos, en primer lugar, es Identificar las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A ,en Ignacio Merino, Piura 2021. El segundo objetivo específico es determinar el índice de deterioro que presenta el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021; y Como último objetivo, Especificar la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible, de la Av. A ,en Ignacio Merino , Piura. 2021.

II. MARCO TEÓRICO

El autor NIOLA (2015), en su investigación titulada “Análisis de las Fallas del Pavimento Flexible de la Avenida Arízaga entre Nueve de Mayo y Ayacucho; Ecuador”, presentó, como objetivo principal, analizar la Avenida; mediante el método del PCI, el cual se ejecutó mediante una inspección visual, pudiendo así obtener las fallas, sintetizando de esta manera que la estructura vial presente en la zona, se encuentra en buen estado con imperfecciones como fisuras parches y huecos.

Los autores GARCIA, MENDEZ y PINTO (2019), en su investigación titulada “Evaluación de Patologías Presentes en Pavimentos Flexibles de la Vía Ibagué- Rovira en el Tramo Comprendido entre el Km 05+000 Hasta el Km 06+000 del Departamento del Tolima”, Colombia, tuvieron como propósito estimar los defectos existentes en la pista que conecta a Ibagué con el municipio de Rovira, entre el Km 05+000 hasta el km 06+000. como actividades de inspección técnica, primero se hizo el reconocimiento de la vía, luego se implementó el GPS, como también se realizó un aforo vehicular para luego ser procesado mediante el software CNS97, así mismo se usaron herramientas como el Autocad y Arcgis, concluyendo de esta manera la condición en la que se encuentra la pista es de pésimas condiciones, proponiendo el mantenimiento correspondiente.

El autor HIGUERA (2016), en su investigación titulada “Inspección Patológica de Pavimentos Flexibles en un Sector Específico de Bogotá D.C.Colombia, teniendo como finalidad examinar el deterioro producido en una zona establecida en bogotá, para así verificar si, es la situación ambiental, la razón de este problema; así mismo para su ejecución se empleó el panel fotográfico de la zona afectada tomando en cuenta la variedad de daños existente, en colaboración con la herramienta Autocad; concluyendo que la condiciones climáticas contribuyen con el deterioro de las capas estructurales; recomendando una inspección de las pistas.

Los autores GONZALES WILLIAM y GONZÁLEZ YAN CARLOS (2020), en su investigación titulada “Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Augusto Bernardino Leguía de la cuadra 9 hasta la 26 utilizando el método del PCI. Chiclayo - Lambayeque. 2020”, presentaron como objetivo principal, analizar las patologías presentes, tomando como herramienta el método de observación y el PCI como instrumento, concluyendo así que dicho pavimento flexible tuvo una condición regular y requiere un mantenimiento correctivo, considerando como propuestas, poder remover y depurar la carpeta asfáltica, y en su lugar colocar una carpeta de cuatro pulgadas de mezcla asfáltica en caliente. Como también ejecutar el tratamiento del pavimento para cada tipo de fallas determinadas.

El autor VALVERDE (2020), en su investigación titulada “Las patologías en el pavimento flexible en la Avenida Metropolitana cruce Avenida México, Comas 2020.Lima”, presenta como objetivo general, hallar la influencia de las fallas en la pista de la Avenida Metropolitana. Detallando aspectos teóricos ,especificando patologías que sobresalen en el lugar de estudio e indagando con respecto a los factores climáticos, los cuales son los que originan la presencia de fallas en los pavimentos; esta investigación utilizó como herramienta la selección fortuitamente a veinte especialistas de la profesión de ingeniera civil, para la recolección de información; concluyendo de esta manera que las fallas más sobresalientes fueron las fisuras longitudinales, piel de cocodrilo, desprendimientos y baches, los cuales son generados por los factores climáticos y el pésimo proceso constructivo.

El autor BARDALES (2019), en su investigación titulada “Tipos de patologías y mantenimiento del pavimento flexible en la Avenida Tantamayo San Martin de Porres, 2019.Lima”, presentó como finalidad hallar la relación entre las diferentes variedades de fallas y el sostenimiento de la Avenida. Como instrumentos se usó la ficha de inspección, el celular y la wincha. Concluyendo que hay un nexo entre las patologías del pavimento, para poder identificarlas.

Los autores MECHATO y YARLEQUE (2020), en su investigación titulada “Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible, utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019”, tuvo como finalidad examinar la situación en la que se encontraba la Av. Principal Santa Margarita. Como guía se elaboró el método del (PCI), concluyendo de este modo que la Av, se encuentra en un estado regular, debido a las fallas encontradas.

Según los autores CÓRDOVA, RIVERA y YOVERA (2021), en su investigación titulada “Patologías existentes en el pavimento flexible en la av. Guardia Civil entre av. Guillermo Irazola y av. Luis Montero – Piura. 2019”, tuvo como objetivo inspeccionar las condiciones en la que se encontraba la pista; usando como instrumento la obtención de datos y la técnica de observación. Finalmente se obtuvo como conclusión, el hallazgo de grietas de borde , hundimientos , huecos ,desintegración, elevación, depresión, hinchamientos.

Según el autor CHUMACERO (2017), en su investigación titulada “Determinación y evaluación de las patologías en pavimentos flexibles de la Av. Marcavelica con prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalacion - Piura, Octubre 2017”, sede Piura, presentó como finalidad, hallar las imperfecciones en la avenida, por consiguiente, como equipo se usó la cámara fotográfica, la regla de aluminio, wincha, los Conos de seguridad vial y los planos de distribución, con la ayuda del registro de datos. concluyendo así que la Av., se encuentra en un estado regular, debido a las diversas fallas encontradas a lo largo de la pista, obteniendo un porcentaje de cuarenta dos en el método del PCI.

Para BEANEY (2012) el análisis se define como la forma de fraccionar un contenido amplio en fragmentos cada vez más reducidos para así lograr una mejor comprensión del mismo .

Así mismo, según la enciclopedia de filosofía de Stanford, “el análisis se ha entendido y practicado de muchas diferentes formas, en un sentido más amplio, el cual se define como el proceso de volver a lo más fundamental. (p. 3).

Según KUMAR; ABBAS; FAUSTO y ASTER (2010), la patología es la ciencia que tiene como finalidad investigar las enfermedades; así como sus cambios estructurales y funcionales. Así mismo es el vínculo entre la investigación fundamental y las ciencias clínicas (p. 3-42).

Según el autor la palabra “patología” es usado para redactar deformaciones ocasionadas por objetivos de estudios en diversas técnicas; es de esta manera que en rubro de la arquitectura se puede visualizar exponer de patologías del agregado grueso, de fitopatología, cuando hablamos de comportamientos alteradas y de patología social cuando asumimos actitudes distorsionadas en grupos sociales. (HERRERO, 2012, p.1).

Según RÍOS (2018), este método tiene como objetivo hallar el estado en el que se encuentran los pavimentos que han sufrido desgaste por motivos diversos, mediante las supervisiones visuales, panel fotográfico y el PCI. (p.5)

Según RAMÍREZ (2017) , explica que una falla , son aquellos daños presentes en los pavimentos, provocando una disminución de funcionalidad del mismo (p. 31), igualmente, para la norma ASTM D6433-03, las imperfecciones se pueden determinar cómo las señales con respecto al desgaste de las pistas, causado por factores externos como las cargas viales, problemas ambientales y/o defectos constructivos. (p.27)

El autor LUIS, (2016) , señala que, para los pavimentos flexibles ,los daños se han clasificado dentro de diferentes modalidades de falla, como, por ejemplo ,los agrietamientos, las deformaciones permanentes, variaciones del perfil longitudinal y transversal de dicho pavimento, las fracturas, las disgregaciones y descomposición de la superficie de rodamiento del pavimento. De la misma manera es el caso de los pavimentos rígidos, se menciona de qué manera los diferentes daños alteran su integridad, como los daños de superficie, los cuales impactan en su superficie, limitando su serviciabilidad , como también se encuentran los defectos estructurales, que minimizan la característica de poder soportar las cargas (p.9).

El autor THOM, (2011), señala que la estructura vial está conformada principalmente por una capa hecha de brea, la cual se sostiene en la base, con el propósito de dispersar las cargas. Debido a que dichas capas están ubicadas de forma descendente; la capa superior es capaz de soportar la carga , y las siguientes , son de menos capacidad de soporte de carga de

material, por lo que se ubicará en la parte inferior. El objetivo de dicho pavimento flexible es resistir la mayor flexión de alguna capa, sino sufrirá una sobrecarga. (p.24).

Según el autor LUIS, (2016), implican los pavimentos flexibles y mixtos, conformados por varias capas asfálticas, apoyadas sobre una base y subbase, los cuales están elaboradas con materiales granulares ; y por otro lado, los rígidos, están hechos por losas de hormigón sostenida por una subbase de material granular natural, por lo tanto, los daños por las fallas se manifiestan de distinta manera de acuerdo al tipo . (p.9).

Según los autores CORNEJO y GARCÍA, (2020) , el objetivo de la evaluación de un pavimento flexible , es crear un informe técnico con la finalidad de hallar las características actuales de la superficie del pavimento. La importancia de poder evaluar el pavimento depende de cuanto se pueda intervenir ,y de esta manera proponer las soluciones para extender la vida útil de la vía. Y así poder brindar un mejor servicio a los usuarios. (p.12).

El método del PCI, mediante la observación y junto al análisis documental, se define como la estimación de la situación de un pavimento, con la finalidad de definir el tipo de clase que se encuentre, para luego, con los resultados encontrados, para luego cuantificarlas por medio de los parámetros en la norma. (RAMÍREZ, 2017, p.38); así mismo el método PCI implica distinguir las condiciones en que se encuentra el pavimento examinando visualmente el terreno. Después de obtener la información de la tarjeta de registro, los documentos se procesan de acuerdo con el método especificado en ASTM D6433-03 para establecer los indicadores que miden las condiciones de la carretera. mostrando la clasificación del pavimento que puede ser desde excelente hasta fallado. (HAJEK, PRAKAS y STOOT, 1986, p.76).

Un punto positivo del PCI es la sencillez con la que se ejecuta, ya que no necesita herramientas especiales para su evaluación. Es un control visual y proporciona resultados fiables. (GUTIÉRREZ,1994, p.18).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El siguiente proyecto de tesis presenta un diseño no experimental, porque define la situación sin ningún tipo de modificación, dado que es improbable el manejo de las variables, en efecto, no existen parámetros o condiciones en las que se establecen los sujetos de estudio, (HERNÁNDEZ , 2019) Es decir , se observa los fenómenos como tal y como se dan en un contexto natural , para después analizarlos.

Así mismo se debe tener en cuenta que en una investigación experimental se construye una realidad. Sin embargo, en una investigación no experimental se observan situaciones actuales, las cuales no son causadas por el indagador. (KERLINGER, 1979). Dicho diseño es no experimental de tipo transversal , ya que es una investigación observacional ,en la que se analizaron los datos recopilados de la variable de estudio , en un solo periodo de tiempo .

Para HERNÁNDEZ (2003), un diseño transversal , es cuando los apuntes que se recolectan pueden ser a través de una guía de observación y en un momento único, donde su finalidad es explicar la variable y estudiar sus acontecimientos. De igual modo, el siguiente proyecto es de tipo transversal descriptivo ; debido a que presenta una variable , donde se detalla las características de un fenómeno, conociéndolo , enumerando y puntualizando.

HERNÁNDEZ, (2003), indica que el diseño transversal descriptivo tiene como objetivo investigar los sucesos de una o más variables, por lo tanto, es una investigación descriptiva con hipótesis descriptivas. De la misma manera para HERNÁNDEZ, (2014), señala que los estudios descriptivos tienen como objetivo detallar las propiedades y características fundamentales de algún problema. Por esta razón, el siguiente informe de tesis presenta un nivel descriptivo, ya que procuró determinar y especificar las patologías existentes en la Av. A. Según PACHERREZ (2017), la investigación aplicada, intenta saber sobre el problema, debido a que se presenta mayor importancia en la ejecución pronta sobre la situación. De igual modo para CHÁVEZ (2007), indica que este tipo de investigación, es aplicada, porque tiene como propósito resolver un problema en un tiempo límite. Es la aplicación de las acciones concretas para poder hacer frente al problema. Por ende, se refiere a la acción , y no al desarrollo de la teoría. En base a lo redactado, el siguiente proyecto de investigación es de tipo aplicada, debido a que se recolectaron los datos en el campo, para luego calcular el nivel de gravedad en la que se encuentra, para así evaluar la condición en la que se encuentra el pavimento flexible de la Av. A.

Según HERNÁNDEZ (2014), los enfoques cuantitativos se basan en la recopilación de datos, con la finalidad de comprobar la hipótesis planteada, y así establecer modelos de comportamientos. De igual modo para PACHERREZ (2017), explica que el enfoque cuantitativo, permite llegar a conclusiones directas. Así mismo para MENDOZA Y NAVARRO (2018), el enfoque cuantitativo, es cuando existe una idea que actúa como suposición, lo cual se considera como hipótesis; y para el autor RISQUEZ (2002), señala que el tipo de investigación también es llamada empírica, el cual se caracteriza por indagar la utilización de los conocimientos que se adquieren. Este proyecto es de tipo cuantitativo, debido a la recopilación y se analizaron los datos numéricos, con el objetivo de poder comprobar la veracidad de la hipótesis establecida.

3.2. Variables y Operacionalización

La definición conceptual de las fallas en los pavimentos, es el desgaste que puede sufrir un pavimento, modificando su composición física, ya sea por fatiga del material, por fisuras interconectadas, donde las deformaciones son causadas por las cargas de tránsito que alcanzan sus mayores valores (LEÓN DE LOS RÍOS. 2012).

La variable de estudio son las patologías del pavimento flexible, dicha variable es independiente. Así mismo con respecto a la definición operacional, la variable será analizada mediante la observación, fotografías, mediante el PCI; el cual se define como la determinación de condición de un pavimento, con la finalidad de poder evaluar y ubicarlo en el tipo de clase que se encontrará (RAMIREZ, 2017).

Con respecto a las dimensiones de las patologías del pavimento flexible, son la variedad de fallas existentes en una pista o carretera. En los cuales, se tuvo como indicadores las fisuras, el ahuellamiento, las depresiones, el desgaste, los baches, la exudación del asfalto. Y dentro del índice de deterioro se tuvieron los niveles de grado del estado en que se puede encontrar el pavimento, como, por ejemplo, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

3.3.1 Población

Para VARA (2012), la población está conformada por la unión de varios individuos, objetos, situaciones, que se encuentran en un espacio determinado. Y de acuerdo con HERNÁNDEZ (2017), para luego ser fundamentados mediante el muestreo. Como criterio de inclusión, se consideró la avenida, que presenta un pavimento flexible con fallas; asimismo que dicha

estructura vial presenta un mayor movimiento vehicular diario, de igual modo con respecto a los criterios de exclusión, no se tomó en cuenta trochas o calles con un pavimento completamente deteriorado; de igual modo no se consideró pistas que presenten una baja transitabilidad vial diaria. En base a lo mencionado, en este informe de investigación, se ha tomado como población el pavimento flexible, de la Av. A, Piura. 2021

3.3.2 Muestra

Para MENDOZA y NAVARRO (2012), la muestra es el proceso extraído de la población, por medio de algún método racional. Tomo en cuenta la formulación de varias muestras cuando se tiene más de una población. De igual modo para HERNÁNDEZ (2017), son grupos tomados de un conjunto en general, con la finalidad de realizar una investigación más organizada. Con respecto a lo explicado anteriormente, se tomó como muestra el pavimento flexible, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021. Debido a que dicho tramo es el que se encuentra más afectado; seleccionándolo de este modo para su análisis, ya que cumple con nuestros criterios ya establecidos.

3.3.3 Muestreo:

El autor ARIAS (2006) menciona que el muestreo es el proceso en el que se conoce la posibilidad que tiene cada elemento de poder constituir la muestra. Y para PORRAS (2017) el muestreo aleatorio es la técnica que posibilita una muestra representativa de la población. Es decir que cualquier elemento de la población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Por lo tanto el muestreo que se utilizó en el informe de investigación es aleatorio sistemático, en el que se eligió tramos de la población que se estudio.

En la determinación de las unidades de muestreo, el estudio de la muestra está limitada a la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021; por lo que queda definido el pavimento flexible a ser analizado. Tomando en cuenta como se indica en la norma ASTM D6433 –03; encontramos dicha muestra de estudio con la siguiente ecuación:

$$N = \frac{L}{Lum}$$

Donde:

N: Es el número total de unidades de muestra en la sección del pavimento

L: Es la longitud total

LUM: Es la longitud de la unidad de muestreo (m)

Reemplazando los datos en la ecuación mostrada :

$$N = \frac{2561}{100} = 25,61 \rightarrow \text{redondeando} = 26$$

Dicha investigación tuvo un número grande de unidades de muestreo , en la cual su estudio demandó tiempo y recursos , debido a que se analizaron todas las unidades de muestras señaladas .Siguiendo con lo señalado en la Norma ASTM D6433-03 , se tomó en cuenta el número mínimo de unidades de muestreo que fueron analizadas , que se obtuvieron mediante la siguiente ecuación a mostrar , en la que se logra un estimado del PCI ± 5 del verdadero promedio verdadero con una confiabilidad del 95% :

$$n = \frac{NS^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right)(N - 1) + S^2}$$

Donde:

n: Es el número mínimo de unidades de muestreo a analizar

N: Es el número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento

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

S: Es la desviación estándar del PCI entre las unidades

Según la norma ASTM D6433-03, en el Ítem 7.5.2 , durante la inspección inicial se considera que la desviación estándar (S) del PCI para pavimento asfáltico es de 10 , con un rango PCI de 25. Y para pavimento de concreto es de 15 , con un rango PCI de 35. Teniendo en cuenta que todas las unidades deben analizarse , cuando el número mínimo de unidades a analizarse es menor que cinco (n < 5).

Reemplazando los datos en la Ecuación:

$$n = \frac{26 \times 10^2}{\left(\frac{5^2}{4}\right) \times (26 - 1) + 10^2} = 10,14 \rightarrow 10$$

Por lo tanto ,se eligieron como mínimo 10 unidades de la muestra total para la realización del análisis

Para la inspección se seleccionaron las unidades de muestreo , en la norma ASTM D6433-03 , en el Ítem 7.5.3, se indica que para calcular el intervalo de espacio de las unidades utilizando un muestreo aleatorio sistemático , dichas las muestras deben estar igualmente espaciadas en toda la sección del pavimento , y que la primera muestra se elija al azar (muestreo aleatorio sistemático). El intervalo de muestreo (i) se expresó mediante la siguiente ecuación según la norma ASTM D6433-03

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

Fuente: norma ASTM D6433-03

Donde:

N: Es el número de unidades de muestreo disponible

n: Es el número de unidades para analizar

i: Intervalo de muestreo , se redondea al número entero inferior , como, por ejemplo, 4.8 se redondea a 4

Reemplazando los datos en la siguiente ecuación, como se mostro en la norma ASTM D6433-03

$$i = \frac{26}{10} = 2,6 \text{ Redondeando al numero entero inferior } \longrightarrow 2$$

El intervalo de muestreo para el análisis se realizo al redondeo de $i = 2$

Según la norma ASTM D6433-03 , en el Ítem 7.5.3 , se señala que la primera unidad de muestra en ser inspeccionado se selecciona al azar entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i. Entonces como el intervalo de muestreo fue $(i)= 2$; la unidad inicial de muestreo que se inspecciono estuvo entre 1 y 2. Y las unidades de muestreo para el análisis se identifican como (S), (S + 1), (S + 2), etc. Por ende, dichas unidades de muestreo que se inspeccionaron fueron 2, 4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24, 26. Deteniendo el proceso cuando se obtuvo N (N= 26)

Una vez finalizada con la observacion de campo y recopilacion de todos los datos de las patologias existentes en la zona de estudio. Se realizo el calculo del PCI , el cual se fundamento en el termino de los Valores Deducidos , de cada patologia conforme con el numero de patologias y severidad obtenidos. El procedimiento que se siguio para el calculo de dicho estudio , se dividio en tres etapas , que se explicaron en los siguientes parrafos.

La primera etapa , se conformo por el Calculo de los Valores Deducidos (DV), donde se sumo la cantidad total de cada tipo de patologias para cada nivel de severidad , la cual se midio en longitud , area o por numero según el tipo de patologias que corresponda. Se procedio a dividir la cantidad total de cada tipo de patologias según el nivel de severidad entre el area total de la unidad de muestra y se multiplo el resultado por 100 , obteniendo asi la densidad porcentual por cada nivel de severidad y tipo de patologias. Encontrando asi el valor deducido por cada nivel de severidad , mediante las curvas de valores deducidos para Asfalto, las cuales se presentan en los anexos. Respecto a la segunda etapa , en la que se baso sobre el calculo del numero maximo admisible de valores deducidos (m), se menciona en el ítem 9.5.1 de la Norma ASTM D6433-03 , que cuando ninguno o solo un valor deducido individual es mayor

que 2%, dicho valor Deducido Total es usado en lugar del maximo valor deducido corregido (CDV) , y de esa manera se determino el PCI. Y cuando no se dio el caso mencionado ,se utilizaron los siguientes procedimientos , como la creacion de una lista de los valores deducidos individuales en orden descendente , y asi se determino el numero de deducciones permisibles (m), en la que se utilizo la formula mostrada en la norma ASTM D6433-03.

$$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV) = \leq 10$$

Fuente: norma ASTM D6433-03

Donde:

m = Numero maximo admisible de valores deducidos (siendo como se indica en la norma ASTM D6433-03 menor o igual a diez)

HDV = El mayor valor deducido individual para la unidad de muestra

En esta ultima etapa , se baso en el calculo del maximo valor deducido corregido (CDV) ,donde se determino el numero maximo admisible de valores deducidos(m), siguiendo el proceso de iteracion , determinando el maximo valor deducido corregido , hallando el valor deducido total , sumando los valores deducidos . De esta manera se determino el valor deducido corregido con q , que en la primera interacion es igual a m , y el valor deducido total en la curva de correccion para pavimentos de asfalto , la cual se visualiza en los anexos.

El maximo valor deducido corregido (CDV) obtenido, permiti6 hallar el PCI , usando la formula $PCI = 100 - max.CDV$, como se indica en la norma ASTM D6433-03

Donde:

Max.CDV = Maximo valor deducido corregido

PCI = Indice de condicion de pavimento

En la determinaci6n del PCI de la seccion , seg6n el ítem 11.1 de la norma ASTM D6433-03 , como las unidades de muestra inspeccionadas fueron escogidas de forma aleatoria, se calcul6 el PCI ponderado del área inspeccionada aleatoriamente , en la que se aplico la ecuaci6n

$$PCIs = PCIr = \frac{\sum_{i=1}^n (PCIri \times Ari)}{\sum_{i=1}^n Ari}$$

Donde:

PC Ir= PCI ponderado del área de las unidades de muestra inspeccionadas en forma aleatoria

PCI ri= PCI de la unidad de muestra aleatoria i

Ari =  rea de la unidad de muestra aleatoria i

n = n6mero de unidades de muestra aleatoria inspeccionadas

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para PACHERREZ (2017), las técnicas de recolección de datos se definen como las prácticas y métodos que se aplican a lo largo del proceso de investigación para así conseguir la información. De igual modo para GIRÓN Y PALACIOS (2017) es organizar un cronograma de actividades para obtener los datos requeridos.

Según GIRÓN Y PALACIOS (2017) los instrumentos de evaluación son el medio material, por el cual se recolecta información, como por ejemplo los cuestionarios, guías de observación, cámara fotográfica, videos. De igual manera para CHUMACERO (2017), son herramientas utilizadas por el investigador con el propósito de poder analizar la realidad problemática.

Para identificar las patologías del pavimento flexible de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021. Se usó la técnica de observación, la cual se desarrolla in situ. Del mismo modo se llevó a cabo la aplicación del panel fotográfico y se usó Google maps, para un mejor análisis, y finalmente se tomó uso de herramientas como el Word, Excel, y la guía de observación de campo como la norma ASTM D6433- 03.

Para MÁRQUEZ (2018) la validez en una investigación es la manera de llevar a cabo las mediciones, de registrar y evaluar la variable de estudio. De la misma manera HURTADO(2012), señala que la validez es la capacidad de un instrumento para poder medir de forma significativa una característica. Conforme a lo mencionado anteriormente, en el informe de investigación se utilizó como instrumento la ficha de inspección visual PCI, el cual se realizó por medio de la verificación de los expertos, y fue autenticado por medio de las 3 firmas de dichos ingenieros titulados colegiados. Como también se usó la ficha oficial del PCI, establecida en la norma ASTM D6433- 03.

Según el autor HERNANDEZ (2003), menciona que la confiabilidad de los instrumentos de medición se vincula al grado en que su aplicación reiterada, da los mismos resultados. El autor KERLINGER (2002), refiere que la confiabilidad es la consistencia de una medida, que apoya en la resolución del error de medición existente dentro del instrumento de medición.

3.5. Procedimientos

Para la recopilación de los datos, se procedió a ir a la zona de estudio y así poder recopilar mediante la técnica de observación, los tipos de fallas que presenta el pavimento flexible, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021. Se plasmó en las anotaciones, con la finalidad de usar el procesador de fallas de conservación vial; en el cual se pudo obtener un resultado del porcentaje de la condición del pavimento flexible. Teniendo en cuenta el uso del Excel, como también se procedió a tomar las fotografías necesarias de las patologías presentes en dicho pavimento, para así poder especificarlo en los apuntes y poder tener concretamente los tipos de fallas, y con el nivel de gravedad.

3.6. Método de Análisis de Datos

Con Respecto al análisis de datos , el autor PACHERREZ (2017) ,señala que consiste en la elaboración de los procesos en las que el indagador plasmara los datos, con el propósito de poder hallar los objetivos del proyecto de investigación . Sin embargo, para CHUMACERO (2017), es crucial proyectar los aspectos fundamentales del análisis con respecto a la comprobación de las hipótesis, ya que éstas, condicionarán la fase de recolección de datos.

Se usó la técnica de observación directa con el propósito de hallar los tipos de patologías presentes en el pavimento flexible. Para su ejecución , se tuvo que asistir al campo de estudio, siendo la Av. A, en Ignacio Merino, Piura.2021 , y luego se anotaron los datos recopilados como guía de fallas, la cual da a conocer en el manual de carreteras , con respecto al sostenimiento vial. Se tomo en cuenta la técnica de análisis documental, que es un examen minucioso, con la finalidad de efectuar la descripción de la condición del pavimento flexible. Luego todos los datos que fueron recopilados en la zona de estudio se plasmaron en el formato de procesador de fallas del sostenimiento vial, el cual nos arrojó un porcentaje de condición del pavimento.

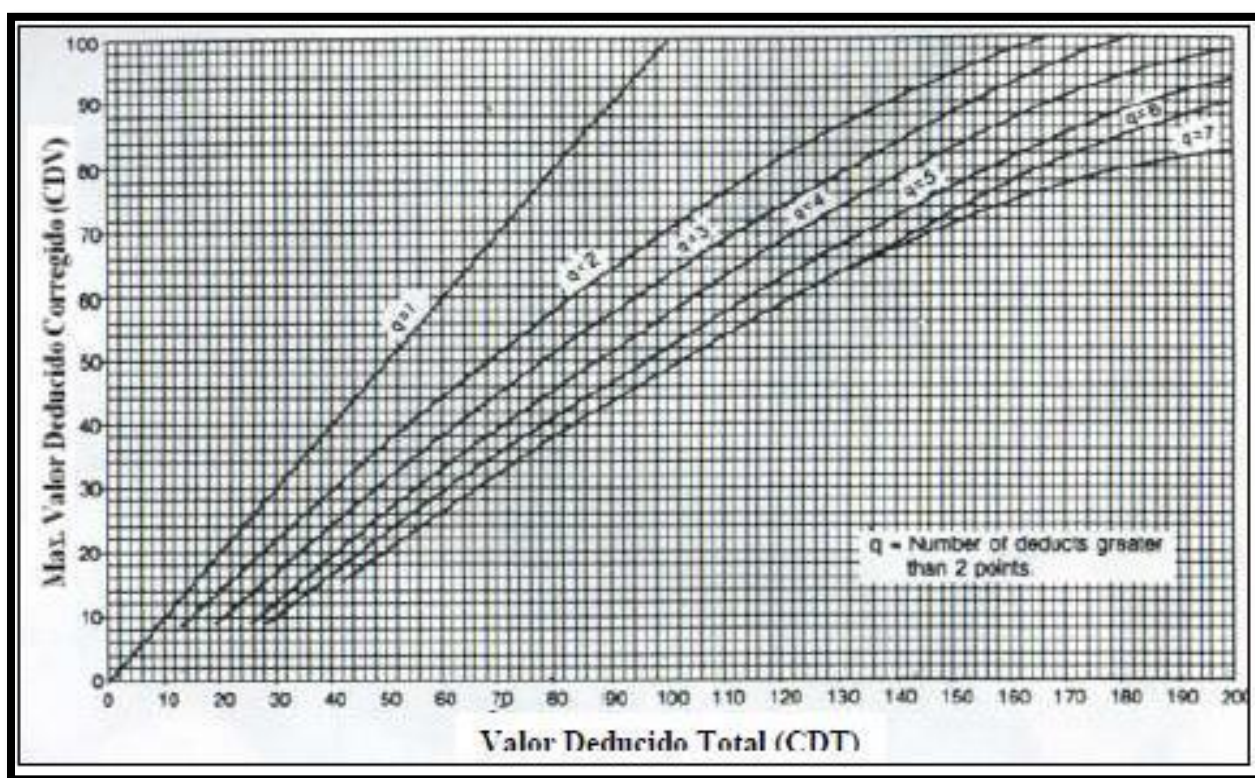
3.7. Aspectos Éticos

Como futuros ingenieros civiles, es indispensable el aporte con las investigaciones y conocimientos para el avance social y tecnológico de las regiones de nuestro país manteniendo la integridad profesional; para que, de esta manera, nuestros proyectos de investigaciones aporten con el mejoramiento de vida de las localidades. En el caso de nuestro proyecto de investigación, se analizó y así mismo se buscó aportar soluciones al estado actual de la Av. A, en la ciudad de Piura.

El autor PARKER (2001), menciona que se entiende como ética, a la aplicación de herramientas para la elaboración de normas que guían el juicio, con lo cual se podrá lograr una visión más amplia, como también de alternativas a escoger, con la finalidad de poder hallar el mejor camino del bienestar. Así mismo según los autores RAMOS (1996) y CAÑAS (1998) , indican que el propósito de la ética, es fundamental el bien, analizando las razones en lo positivo y lo negativo con respecto a la conducta humana, lo que significa un estudio de los comportamientos morales y la corrección de la conducta humana.

IV. RESULTADOS

Conforme al primer objetivo específico de esta investigación, se identificaron las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura 2021. Donde se identificaron los tipos de patologías, registrándose en la hoja de inventario de las patologías y cálculos del PCI, según cada unidad de muestra, siguiendo con la norma ASTM D6433-03, del Índice de Condición del Pavimento. En la cual se obtuvieron los siguientes datos recopilados en el campo, de las patologías identificadas del pavimento flexible. Donde dichos datos calculados como por ejemplo las densidades, el total de los valores deducidos, los cuales fueron ingresados en el gráfico de Corrección del Valor Deducido, obteniendo así el máximo valor deducido corregido (VDC), y el índice de condición del pavimento(PCI).



Grafica 1. Ajuste del Número de Valores Deducidos Corregidos (VDC)

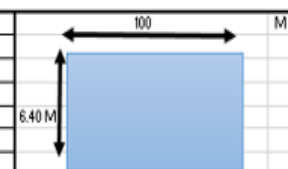
Fuente: Norma ASTM D6433-03

Interpretación :En el grafico señalado ,se plasmaron los valores deducidos , según el número máximo de valores deducidos (q) ubicados de manera descendente en la hoja de cálculo del PCI , en relación con el grafico ,como por ejemplo q1 , q2 , q3, q4, q5 , q6 , q7, obteniendo dichos datos , se encontró el máximo valor deducido corregido (Max.VDC), y se procesó en la formula del índice de condición del pavimento del PCI , obteniendo así la condición del pavimento del pavimento de cada muestra señalada.

En las tablas de cada unidad de muestra, de las secciones, se registraron los datos identificados tras el levantamiento de las patologías.

Tabla 1. Registro de patologías de la muestra UM 01, de la sección 1

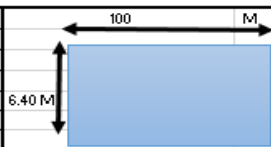
HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A. en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	1		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM 01		
	Jorge Ernesto , Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA	840	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
1	8,80	H			
1	10,24	H			
1	10,24	H			
1	14,24	H			
1	6,72	H			
1	10,24	H			
1	10,24	H			
1	10,24	H			
1	5,12	H			
1	10,24	H			
1	10,24	H			
1	10,24	H			
1	10,24	M			
1	10,24	M			
1	5,12	M			
1	10,24	M			
			116,80	35,84	
10	0,84	M			
10	3,20	M			
10	3,20	M			
10	1,30	M			
10	1,43	L			
10	1,40	L			
			53,24	63,06	2,93
19	541,79	M		541,79	
4	9,13	M			
4	16,00	M		25,13	



Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: Se registro detalladamente las patologías encontradas por cada unidad de muestra, hallándose así un valor considerable de 116.80 m2 de alta severidad y de 35.84 de severidad media, de la patología piel de cocodrilo , del desprendimiento de los agregados con un valor alto de 541.79 m2 de severidad media , de abultamiento y hundimiento con valores de alta , media y leve severidad , y respecto de las fisuras longitudinales y transversales con una severidad media de 25.13 m.

Tabla 2. Registro de patologías de la muestra UM 02, de la seccion 2

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI						
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO						
LUGAR:	Av. A , en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	2			
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	U02			
	Jorge Ernesto, Chinchayan Aguirre	AREA DE UNID. DE MUESTRA:	640	M2		
FECHA:	14/10/2021					
TIPOS DE PATOLOGIAS						
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento				
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento				
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento				
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento				
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregado				
6. Depreston	13. Baches					
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea					
						
PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños			Total de la Cantidad de Daños Según Severidad			
Cantidad	Severidad		ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)	
10	1.70	H				
10	1.30	H				
10	1.10	H				
10	1.10	M				
10	1.33	M				
10	1.12	M				
10	1.74	M				
10	2.20	M				
10	1.18	M				
10	3.60	M				
10	1.90	M				
10	1.70	M				
10	2.37	M				
10	2.6	M				
10	0.79	M				
10	2.10	M	4.10	23.73		
13	1.00	H				
13	1.00	H	2.00			
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.10	H				
19	14.26	H				
19	14.28	M				
19	10.27	M				
19	14.10	M				
19	14.26	M				
19	14.26	M				
19	14.10	L				
19	14.10	L				
19	14.10	L				
19	14.10	L				
19	14.10	L				
19	14.10	L	112.94	67.16	84.59	
4	4.10	M		4.10		

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: En este tramo , se observó una mayor cantidad de severidad media de fisuras longitudinales y transversales , con un valor de 23.72 m , y en estado crítico una cantidad de 4.10 m , como también se encontraron solo 2 baches en estado crítico , y desprendimiento de agregados de 112.94 m² en estado crítico , con un 67.16 m² en estado medio , y el 84.59 m² leve , con un abultamiento y hundimiento de 4.10 m solo en estado medio.

Tabla 3. Registro de patologías de la muestra UM 03, de la sección 3

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A., en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	3		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM 03		
	Jorge Ernesto Chinchagan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE	640	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Destizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	L			
13	1.00	L			
13	1.00	L			
13	1.00	L			
13	1.00	L	10.00	8.00	4.00
19	14.25	H			
19	138.88	H	153.13		
4	4.10	M		4.10	

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretación: La patología encontrada con más frecuencia en todo este tramo , son los baches , en nivel leve 10 unidades , medio 8 unidades y alto de 4 unidades , siendo 10 la cantidad de baches con un alto nivel de severidad , y desprendimiento de agregados de 153.13 m2 solo en estado crítico , con 4.10 m de abultamiento y hundimiento solo en estado medio.

Tabla 4. Registro de patologías de la muestra UM 04, de la sección 4

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A, en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	4		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM 04		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE M	640	M2	
FECHA:					
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transv	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimie	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
10	6.30	M		6.30	
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	L			
13	1.00	L			
13	1.00	L			
13	1.00	L	3.00	3.00	5.00
4	25.00	M			
4	1.97	M			
4	0.60	M			
4	1.20	M			
4	0.62	M			
4	0.22	M			
4	2.80	M			
4	0.90	M		33.31	

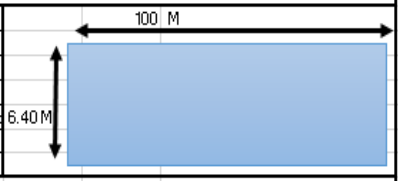


Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretacion: Se encontraron solo 6.30 m de fisuras longitudinales y transversales en estado medio , y 3 baches de alto y medio nivel de severidad , siendo 5 baches en estado medio , pero con un abultamiento y hundimiento medio de 33,31 m.

Tabla 5. Registro de patologías de la muestra UM 05, de la sección 5

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A., en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	5		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM 05		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE UNID. DE MUESTRA:	640	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimiento	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregado			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
4	0.90	M		0.90	
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	M			
13	1.00	M			
13	1.00	L	8.00	2.00	1.00
19	257.28	M		257.28	



Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: En este tramo se observó solo 0.90 m de abultamiento y hundimiento en estado medio , y de la misma manera 257.28 m de desprendimiento de agregados en el mismo estado , con más presencia de baches , siendo 8 de dichos baches en estado crítico , 2 en estado medio y 1 bache en condicion leve

Tabla 6. Registro de patologías de la muestra UM 06, de la sección 6

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A, en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	6		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM06		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA:	640 M2		
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Vía Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
19	7.3	M	-----	-----	7.30
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	L	5.00	-----	1.00
4	7.30	M			
4	29.20	M	-----	36.50	-----

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: Las patologías recopiladas , se encontraron en uno o dos niveles de severidad , como por ejemplo el desprendimiento de agregados solo en estado leve, 5 baches en estado crítico , y 1 bache leve , como también los 36.50 m de abultamiento y hundimiento solo en estado medio , visualizados en todo este tramo ya señalado.

Tabla 7. Registro de patologías de la muestra UM 07, de la sección 7

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A, en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	7		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM07		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA:	640	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Erudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H	6.00		
19	8.81	M			
19	3.03	M		11.84	
4	60.00	H			
4	1.06	H			
4	63.00	H			
4	5.70	H	129.76		
11	2.48	M		2.48	

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretacion: En el mencionado tramo , se encontraron en el peor estado 6 baches críticos, y con un abultamiento y hundimiento de 129.76 m ,y en un estado medio las patologías desprendimiento de agregados de 11.84 m y parches de 2.48 m² .

Tabla 8. Registro de patologías de la muestra UM 08, de la sección 8

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A., en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION :	8		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM08		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA:	640	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
19	16.4	M			
19	34.50	M		50.90	
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	M			
13	1.00	M	7.00	2.00	
4	3.13	M			
4	25.13	M			
4	16.00	M			
4	100.00	M		150.26	

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretación: Las patologías más frecuentes que se ubicaron de todo este tramo, fueron los baches de estado crítico de 7 unidades , y de estado medio de 2 unidades , y el de una valor mayor de nivel medio fue el abultamiento y hundimiento de 150.26 m , seguido del desprendimiento de agregados en estado medio de 50.90 m.

Tabla 9. Registro de patologías de la muestra UM 09, de la sección 9

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A. en Ignacio Merino, Pura 2021		SECCION :	9	
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia Jorge Ernesto Chinchagan Aguine		UNIDAD DE MUESTRA:	UM09	
FECHA:	14/IV/2021		AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA:	640 M2	
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carri-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimiento	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
13	1.00	H			
13	1.00	L	1.00		1.00
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.15	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
10	0.04	M			
4	1.42	M		1.42	
4	0.42	M			
4	0.85	M			
4	0.27	M		2.66	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: Los baches encontrados , fueron 1 en estado crítico , como 1 en estado leve , y en estado medio los abultamientos y hundimientos con un valor de 2.66 m , y las patologías que más se presentaron fueron las fisuras longitudinales y transversales con de 1.46 m2 en un estado medio.

Tabla 10. Registro de patologías de la muestra UM 10, de la sección 10

HOJA DE REGISTRO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE PCI					
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO					
LUGAR:	Av. A, en Ignacio Merino, Piura 2021	SECCION:	10		
NOMBRES:	Julio Cesar Cardoza Garcia	UNIDAD DE MUESTRA:	UM10		
	Jorge Ernesto Chinchayan Aguirre	AREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA:	640	M2	
FECHA:	14/10/2021				
TIPOS DE PATOLOGIAS					
1. Piel de Cocodrilo	8. Fisura de Reflexion de Junta	15. Ahuellamiento			
2. Exudacion	9. Desnivel Carril-Berma	16. Desplazamiento			
3. Fisuras en Bloque	10. Fisuras Longitudinales y Transversales	17. Fisura Parabolicas o Por Deslizamiento			
4. Abultamiento y Hundimientos	11. Parches	18. Hinchamiento			
5. Corrugacion	12. Agregado Pulido	19. Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados			
6. Depresion	13. Baches				
7. Fisura de Borde	14. Cruce de Via Ferrea				
PATOLOGIAS EXISTENTES					
Tipo de Daños	Cantidad	Severidad	Total de la Cantidad de Daños Según Severidad		
			ALTO(H)	MEDIO(M)	LEVE(L)
13	100.00	M		100.00	
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	H			
13	1.00	M	3.00	1.00	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: La patología en un estado crítico con 3 unidades y en estado medio con 1 unidad con más presencia que se observó, fueron los baches, pero con un mayor valor fue el desprendimiento en un nivel medio de 100 m, afectando al pavimento flexible.

Respecto al segundo objetivo de esta investigación , se determinó el índice de deterioro que presento el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021. En el cual se desarrollaron los procedimientos respectivos , que ya se explicaron anteriormente, como por ejemplo la obtención de los valores deducidos , ingresando las densidades en los gráficos de las curvas, hallándose así el estado en el que se encontro todo el pavimento flexible de la zona de estudio, siguiendo la norma ASTM D6433-03 , los mismos que se recalcaron en las siguientes interpretaciones de las tablas de todas las muestras del pavimento flexible.

Tabla 11. Hoja de cálculo del Valor Corregido del PCI

#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL	q	VDC
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
						MAX. VDC	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)						PCI = 100 - Max. VDC =	
CONDICION DEL PAVIMENTO						CLASIFICACION DEL PCI	

Fuente: Norma ASTM D6433-03

Interpretacion: En la presente tabla , que es el formato de los valores deducidos de cada muestra , según como se indicó en la norma ASTM D6433-03 , se plasmaron como siguiente procedimiento los datos de las densidades ubicados en los gráficos de las curvas de los valores deducidos para el asfalto , hallando así el total de los mismos, y ubicados de manera descendente , obteniendo así el número de q que es el número de valores deducidos , y el maximo valor deducido corregido , encontrando así el índice de condicion del pavimento PCI y su clasificación del estado en que se encontro el pavimento flexible

En las tablas de cada unidad de muestra , de cada seccion , se procesaron el total de la cantidad de todos los tipos de patologias identificados tras el levantamiento de campo, obteniendo así las densidades , el total y los valores deducidos , como también el índice de condicion del pavimento flexible.

Tabla 12. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 01, de la seccion 1

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES								
Tipo de Daños	Severidad	Total de Cantí. de Daños	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	6	
1	M	35.84	m2	6%	40			
1	H	116.80	m2	18%	69	Valor deducido mas alto = 69		
10	L	2.83	m	0.44%	0			
10	M	63.06	m	10%	30	Numero maximo de VD(m) =		
10	H	53.24	m	8%	58	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 69) = 3.8$		
19	M	541.79	m2	85%	41			
20	M	25.13	m	4%	48			
Nº	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	
1	69	58	41	32	200	4	98	
2	69	58	41	2	170	3	96	
3	69	58	2	2	131	2	88	
4	69	2	2	2	75	1	74	
						MAX. VDC	98	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)						PCI = 100 - Max. VDC =		2
CONDICION DEL PAVIMENTO				Esta unidad de muestra , nos da un pavimento		FALLADO		

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: Una vez registrados y analizados las patologias encontradas, según el nivel de severidad , se sumaron dichas cantidades de cada tipo de daños , como por ejemplo piel de cocodrilo , las fisuras longitudinales y transversales , estando ambas en un estado crítico de 116.80 m2 y de 53.24 m , el desprendimiento de agregados con mayor valor de área afectada de 541.79 m2 y el abultamiento y hundimiento con el 25.13 m de pavimento afectado respectivamente. Dichos valores fueron divididos entre el área de cada muestra de la zona de estudio , hallando así los porcentajes de las densidades de cada tipo de daño según la severidad , y se procedió a plasmarlos en las curvas de los valores deducidos del pavimento flexible , hallando así los mismo valores , q que es el número de los valores deducidos , como también el máximo de los valores deducidos corregidos, obteniendo el valor 2 como el indice de condicion del pavimento , el cual guiándonos del rango de clasificación del PCI de la Norma ASTM D6433-03 , por ende el estado del tramo de este pavimento fue Fallado.

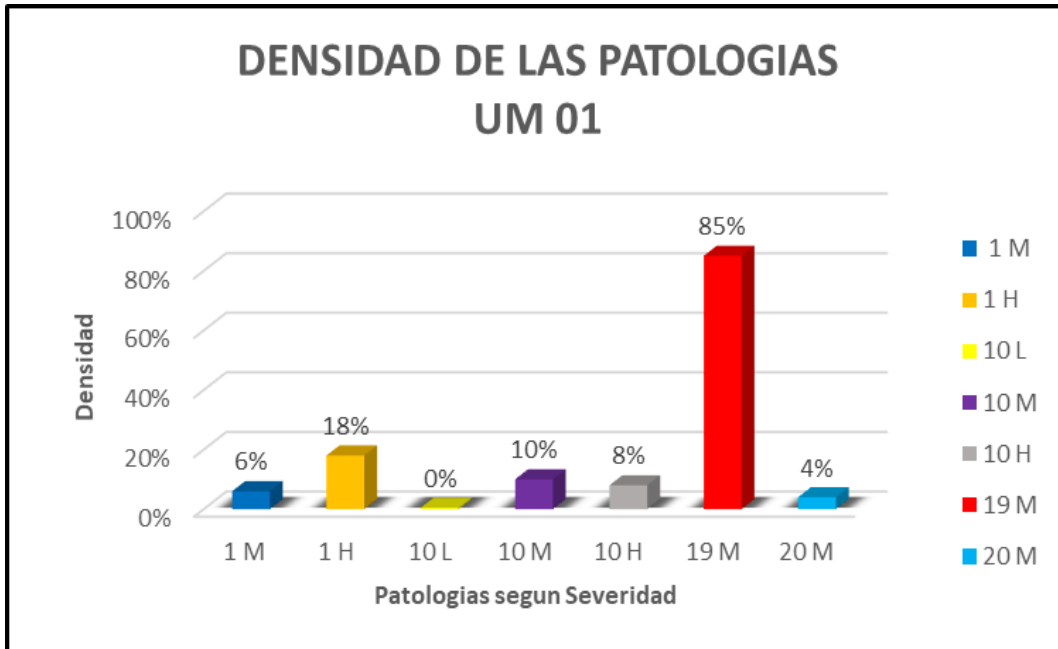


Grafico 2. Densidad de las patologías UM 01

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: En el tramo 1, como densidad de patologías, se obtuvo que, la piel de cocodrilo con severidad media es 6% y con severidad alta es 18%; las grietas longitudinales y transversales con severidad leve es 0%, con severidad media el 10% y con severidad alta el 8%; el desprendimiento de agregados con severidad media es el 85%; y finalmente en los Abultamiento y Hundimientos de severidad media presenta un 4%. De esta manera concluimos que, 85% es el nivel mas alto en el desprendimiento de agregados y el 0% es el nivel más bajo de las grietas longitudinales y trasversales.

Tabla 13. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 02, de la sección 2

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)				
10	M	23.73	m	4%	20					
10	H	4.10	m	1%	19	Valor deducido mas alto =	50			
13	H	2.00	und	0%	20	Numero maximo de VD(m) =				
19	L	84.59	m2	13%	5					
19	M	67.16	m2	10%	18					
19	H	112.94	m2	18%	50	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 50)$	5.6			
4	M	4.10	m	1%	25					
#		VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VD	q	VDC		
1	50	25	20	20	19	10.8	144.8	6	72	
2	50	25	20	19	18	2	134	5	70	
3	50	25	20	19	2	2	118	4	68	
4	50	25	20	2	2	2	101	3	64	
5	50	25	2	2	2	2	83	2	60	
6	50	2	2	2	2	2	60	1	59	
							MAX VDC		72	
							INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)		PCI = 100 - Max . VDC =	28
							CONDICION DEL PAVIMENTO		Esta unidad de muestra , nos da un pavimento	POBRE

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretacion: Se realizo el mismo procedimiento del cálculo de los datos, en este tramo y en los siguientes . Donde se encontraron 4 tipos de patologias , como por ejemplo las fisuras longitudinales en niveles de severidad medio y alto, los baches con una severidad alta, el desprendimiento de agregados en los tres niveles de severidad como el medio , alto y leve, y como abultamiento y hundimiento solo en el nivel medio. Una vez calculadas las densidades , conforme al total de las cantidades de los daños , se encontraron los valores deducidos , obteniendo así como el valor deducido más alto 50 , y el numero maximo de VD(m) como 5.6 , considerándolo como 6 la cantidad de los numero de los valores deducidos , ingresados descendentemente , resultando como 72 el maximo valor corregido deducido , y como 28 el indice de condicion del pavimento , el cual según el rango de clasificación del PCI de la Norma ASTM D6433-03 , el pavimento de dicho tramo fue Pobre.

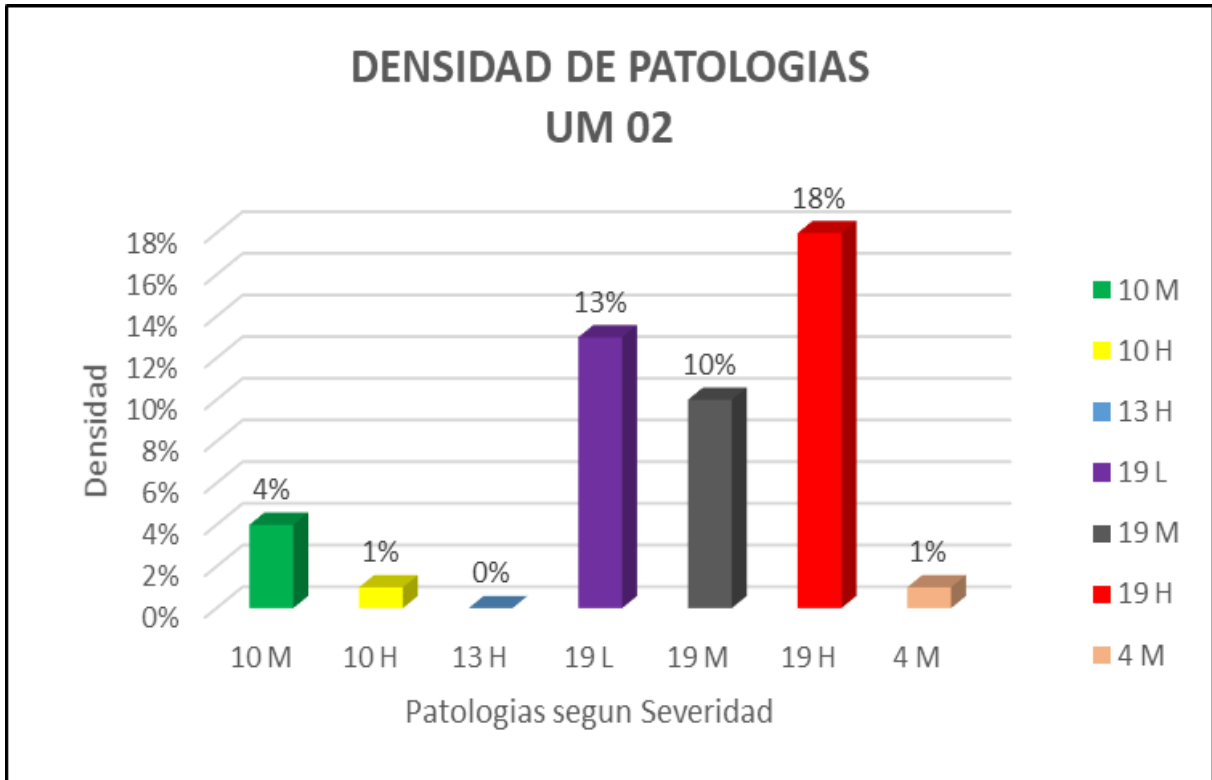


Gráfico 3. Densidad de las patologías UM 02

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 2, como densidad de patologías, se obtuvo que, las fisuras longitudinales y trasversales de severidad media es 4% y la de severidad alta de 1%; en baches de severidad alta 0%; en Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad leve es 13%, con severidad media 19% y con severidad alta 18%; y finalmente los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es de 1%. De esta manera concluimos que, el 18% es el nivel más alto de Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados y el 0% es el valor mas bajo de los baches.

Tabla 14. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 03, de la seccion 3

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
13	L	4.00	und	1%	58	5
13	M	8.00	und	1%	93	Valor Deducido mas alto = 100
13	H	10.00	und	2%	100	
19	H	153.13	m2	24%	59	Numero maximo de VD(m) =
4	M	4.10	m	1%	24	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 100)$ 1.0
#	VALORES DEDUCIDOS	TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS		q	VDC) -
1	100	100		1	99	
				MAX. VDC	99	
	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)			PCI = 100 - Max. VDC = 1		
	CONDICION DEL PAVIMENTO		Esta unidad de muestra , nos da un pavimento		FALLADO	

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretacion: Las cantidades de las patologias mostradas en la tabla , van desde las 4 a 10 unidades de baches de severidad leve , medio y alto , de área afecta de 153.13 m2 de desprendimiento de agregados en un nivel alto , el cual dio como valor promedio de densidad de 24 % , y en los abultamiento y hundimiento con 4.10 m lineales afectados , mostrando así una densidad mínima de 1 % . Donde el mayor valor deducido fue 100 de los 5 valores deducidos como se encontraron 4 tipos de patologias , como por ejemplo las fisuras longitudinales en niveles de severidad medio y alto, los baches con una severidad alta, el desprendimiento de agregados en los tres niveles de severidad como el medio , alto y leve, y como abultamiento y hundimiento solo en el nivel medio. Una vez calculadas las densidades , conforme al total de las cantidades de los daños , se encontraron los valores deducidos , obteniendo así como el valor deducido más alto 50 , y el numero maximo de VD(m) como 1 , considerándolo como 1 la cantidad de los numero de los valores deducidos , ingresado como único valor, resultando como 99 el maximo valor corregido deducido , y como 1 el indice de condicion del pavimento , el cual según el rango de clasificación del PCI de la Norma ASTM D6433-03 , el pavimento de dicho tramo fue Fallado.

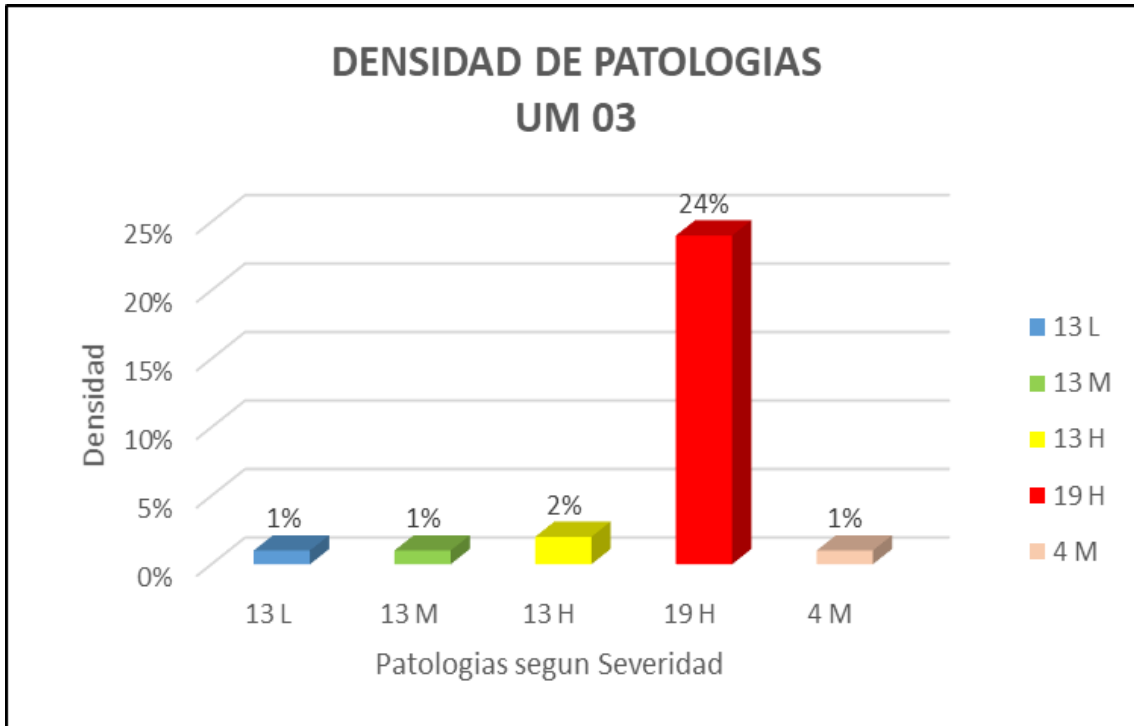


Gráfico 4. Densidad de las patologías UM 03

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 3, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad leve es 1%, los de severidad media 1% y los de severidad alta 2%; las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad alta 24%; y los Abultamientos y Hundimientos de severidad media 1%. De esta manera concluimos que, 24% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento; y 1% el valor mas bajo de baches y Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 15. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 04, de la seccion 4

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
10	M	6.30	m	1%	8	5
13	L	5.00	und	1%	59	Valor deducido mas alto = 90
13	M	3.00	und	0.5%	69	Numero maximo de VD(m) =
13	H	3.00	und	0.5%	90	
4	M	33.31	m	5%	51	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 90) = 1.9$
#		VALORES DEDUCIDOS	TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	
1	90	62.1	152.1	2	96	
2	90	2	92	1	92	
			MAX. VDC		96	
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)			PCI = 100 - Max. VDC =		4	
CONDICION DEL PAVIMENTO			FALLADO			
Esta unidad de muestra , nos da un pavimento						

Fuente: Elaboración Propia, 202.

Interpretacion: En este tramo las patologias que se encontraron solo fueron de 3 tipos , como los baches , las fisuras longitudinales y transversales , abultamiento y hundimiento con una severidad media de 33.31 m , el cual tuvo una densidad de 5% . Donde el número de valores deducidos fue 5 , siendo 90 el más alto. De los cuales según la formula como resultado fueron 2 números como máximo de valores deducidos, como por ejemplo 90 y 69 siendo este multiplicado por el decimal 0.9 , donde el total de los mismo valores deducidos se plasmaron en el gráfico de la curva de los valores deducidos , e ingresados a la tabla , resultando 96 como maximo valor deducido corregido (VDC), y 4 el indice de condicion del pavimento , por ende el pavimento fue Fallado, según el rango de clasificación del PCI de la Norma ASTM D6433-03.

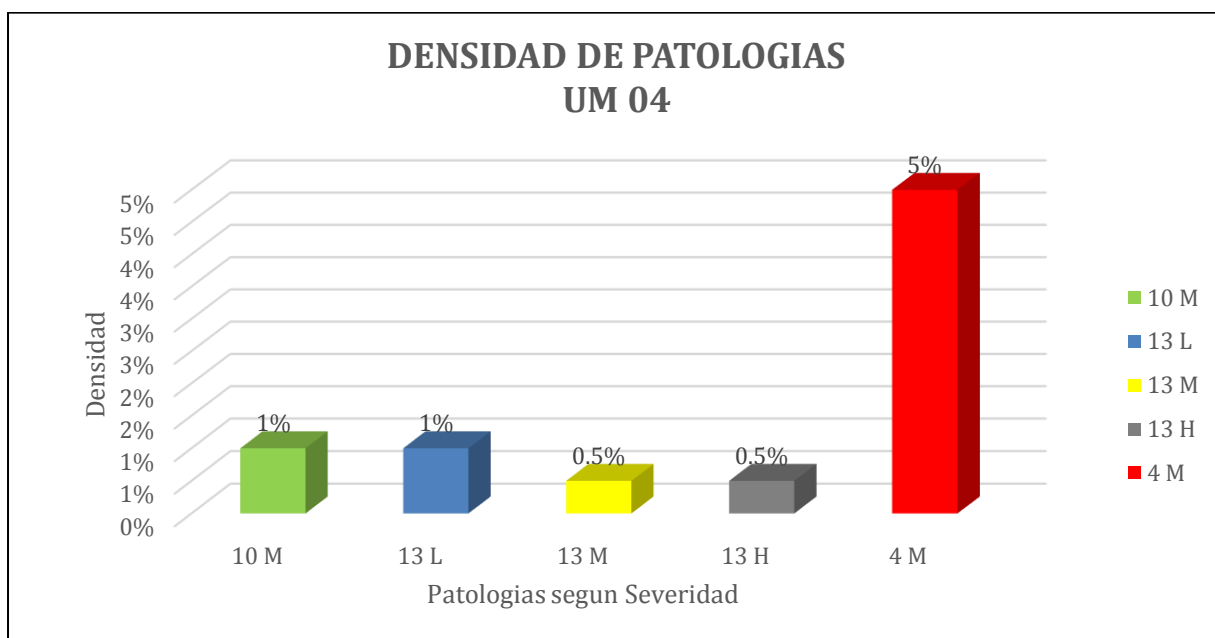


Gráfico 5. Densidad de las patologías UM 04

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 4, como densidad de patologías, se obtuvo que las Fisuras Longitudinales y Transversales de severidad media es 1%; los baches de severidad leve es 1%; de severidad media 0.5% y de severidad alta 0.5% y los abultamientos y hundimientos es 5%. De esta manera concluimos que, el 1 % es el valor más alto de Fisuras Longitudinales y Transversales; y de baches; y 0.5% el valor mas bajo de baches.

Tabla 16. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 05, de la seccion 5

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
4	M	0.90	m	0.1%	25	5	
13	L	1.00	und	0.2%	30	Valor deducido mas alto = 99	
13	M	2.00	und	0.3%	58	Numero maximo de VD(m) =	
13	H	8.00	und	1.3%	100	$m = 1 + \left(\frac{q}{98}\right) * (100 - 100)$	
19	M	257.28	m	40%	31	1.0	
#		VALORES DEDUCIDOS	TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC		
1		100	100	1	100		
				MAX. VDC	100		
INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)			PCI = 100 - Max. VDC =		0		
			FALLADO				
CONDICION DEL PAVIMENTO	Esta unidad de muestra , nos da un pavimento						

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretacion: Se obtuvo como calculo el 40% como el mayor valor de densidad, de los 257.28 m de daño del desprendimiento de agregados. La cantidad de valores deducidos fueron 5, como por ejemplo 25, 30, 31, 58, y 100 siendo este ultimo el mayor valor deducido. El número máximo de valor deducido fue 1, y como resultado el maximo valor deducido corregido (VDC) fue 100, y 0 el indice de condicion del pavimento. Siguiendo lo plasmado en la norma ASTM D6433-03, el estado del pavimento fue Fallado, según el rango de clasificación del PCI de dicha norma.

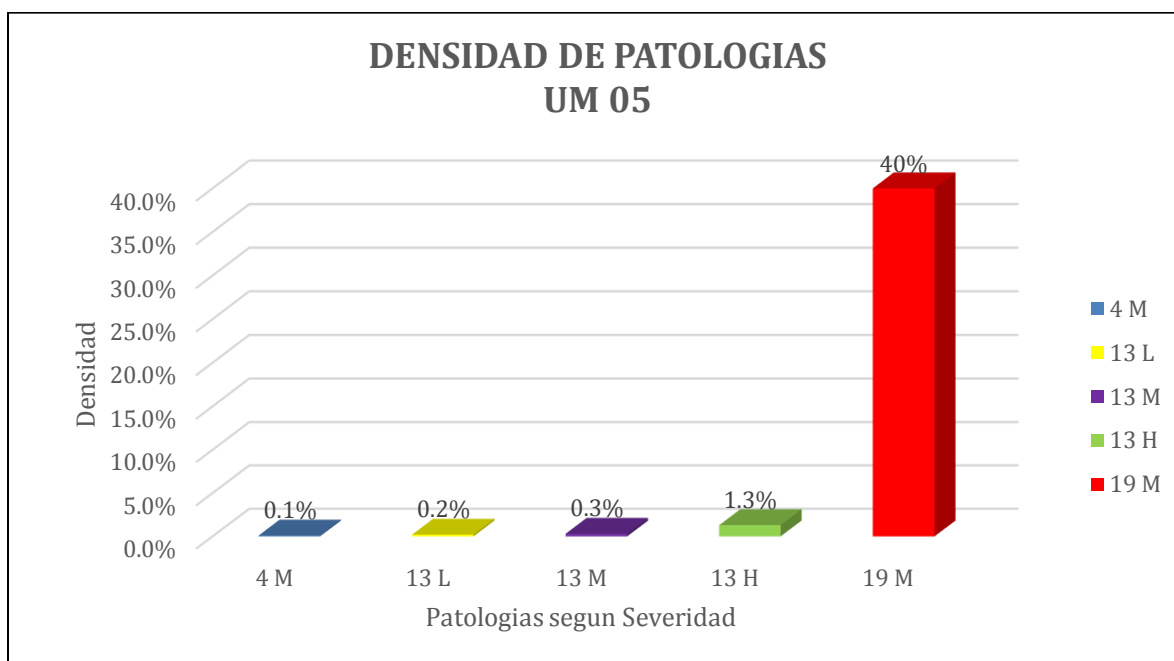


Gráfico 6. Densidad de las patologías UM 05

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 5, como densidad de patologías, se obtuvo que los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es 4%; los baches de severidad leve es 0.2%, de severidad media 0.3% y de severidad alta 1.3%; y las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 40%. De esta manera concluimos que, el 40% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.1% es el valor más bajo de Abultamientos y Hundimientos.

Tabla 17. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 06, de la seccion 6

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
13	L	1.00	und	0%	3	4	
13	H	5.00	und	5%	100		Valor deducido mas alto = 100
13	M	7.30	m	1%	8		$m = 1 + \left(\frac{q}{100}\right) * (100 - 100)$
4	M	36.50	m	6%	60		Numero maximo de VCI(m)= 1
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	
1	100			100	1	100	
				0			
					Max VDC	100	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI = 100 - Max. VDC =	0	
CONDICION DEL PAVIMENTO						FALLADO	

Fuente: Elaboracion Propia, 2021

Interpretacion: En este tramo se encontro mayor densidad del 6% en la patologia de abultamiento y hundimiento con los 36.50 m de severidad media ,seguido del 5% de densidad de severidad alta en baches , pero con el 0% en leve severidad , y el 1% en severidad media del desprendimiento de agregados. El numero de valores deducidos fue 4 , y el PCI con un valor de 0 , indicando que el estado del pavimento es Fallado

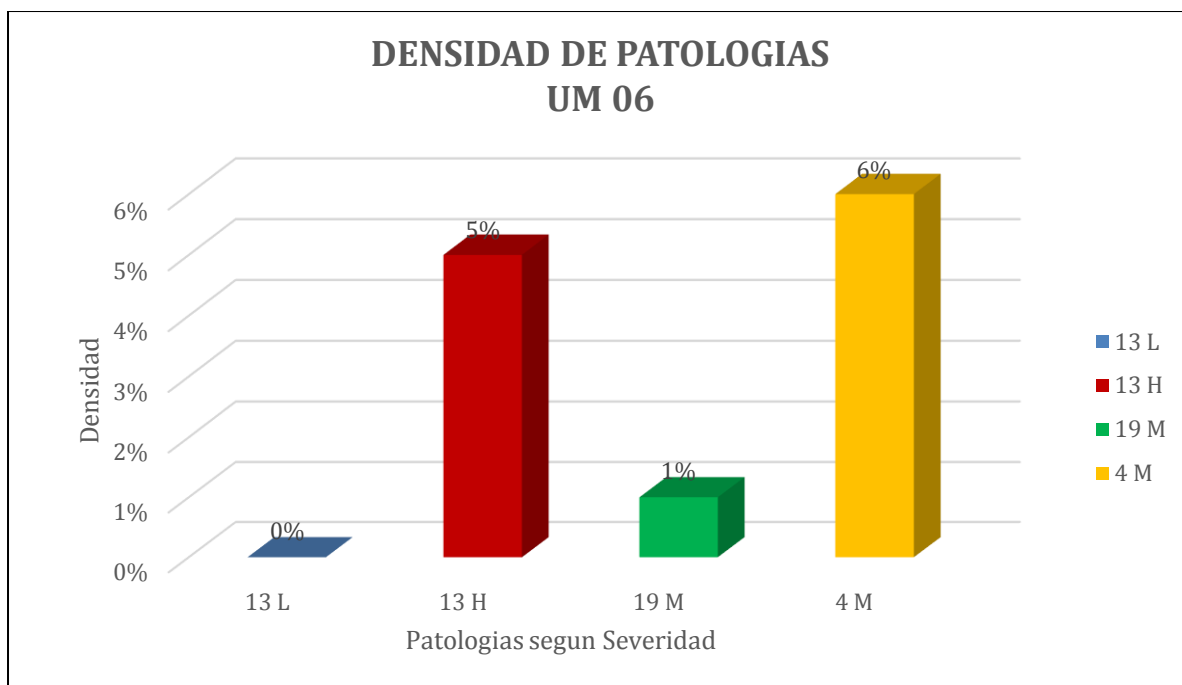


Gráfico 7. Densidad de las patologías UM 06

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 6, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad media es 0%, de severidad alta 5%; las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 1% y los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es 6%. De esta manera concluimos que, el 6% es el valor más alto de los Abultamientos y Hundimientos; y 0% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 18. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 07, de la seccion 7

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
13	H	6.00	und	1%	100	3
19	M	11.84	m	12%	20	
4	H	129.76	m	20%	100	
11	M	2.48	m2	0%	0	Numero maximo de VDI(m)=1
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	100			100	1	100
					Max VDC	100
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI = 100 - Max.VDC =	0
CONDICION DEL PAVIMENTO						FALLADO

Fuente: Elaboración Propia, 2021

Interpretacion: Se encontraron 6 baches con una severidad alta , y con abultamiento y hundimiento del mismo nivel de severidad , teniendo un porcentaje mayor del 20%.El numero maximo de valore deducidos es de 1 , por lo tanto se obtuvo como maximo valor deducido corregido de 100 , resultando 0 como indice de condicion del pavimento , por lo tanto el pavimento se encontro en un estado fallado.

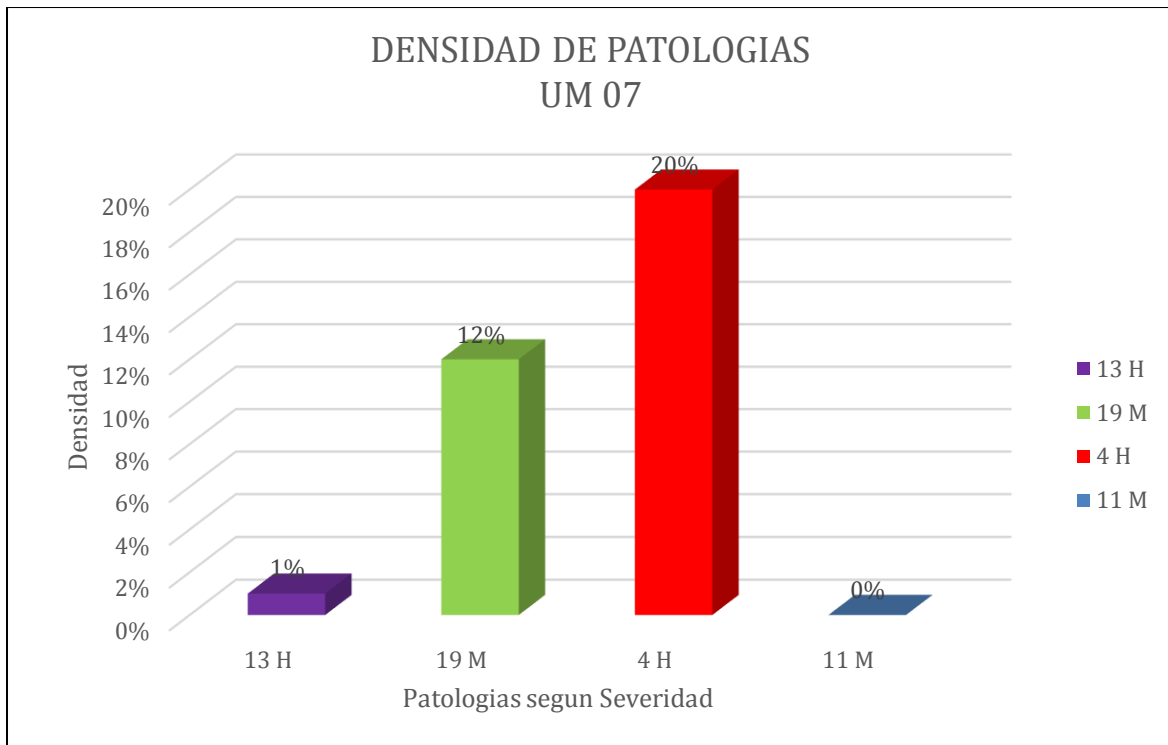


Gráfico 8. Densidad de las patologías UM 07

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 7, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad alta es 1%; las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 12%; los Abultamientos y Hundimientos de severidad alta es 20%; y los parches de severidad media de 0%. De esta manera concluimos que, el 20% es el valor más alto de los Abultamientos y Hundimientos; y 0% es el valor más bajo de los parches.

Tabla 19. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 08, de la seccion 8

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
13	M	50.90	m	8%	17	4	
13	H	7.00	und	7%	100	Valor deducido mas alto = 100	
13	M	2.00	und	0%	7		
4	M	150.26	m	23%	100	Numero maximo de VD(m) = 1	
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	100				100	1	100
						Max VDC	100
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI = 100 - Max. VDC =		0
CONDICION DEL PAVIMENTO						FALLADO	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En la siguiente muestra, se dio a conocer las patologías procesadas como el desprendimiento de agregados , los baches y el abultamiento y hundimiento , siendo este ultimo con la mayor densidad del 23% de distancia afectada de 150.26 m . Y con un valor de deducido de 100 como el mas alto , y mayor valor deducido corregido , resultando 0 como el índice de condición de pavimento , por lo tanto según la norma ASTM D6433-03 el estado de dicho pavimento flexible fue fallado.

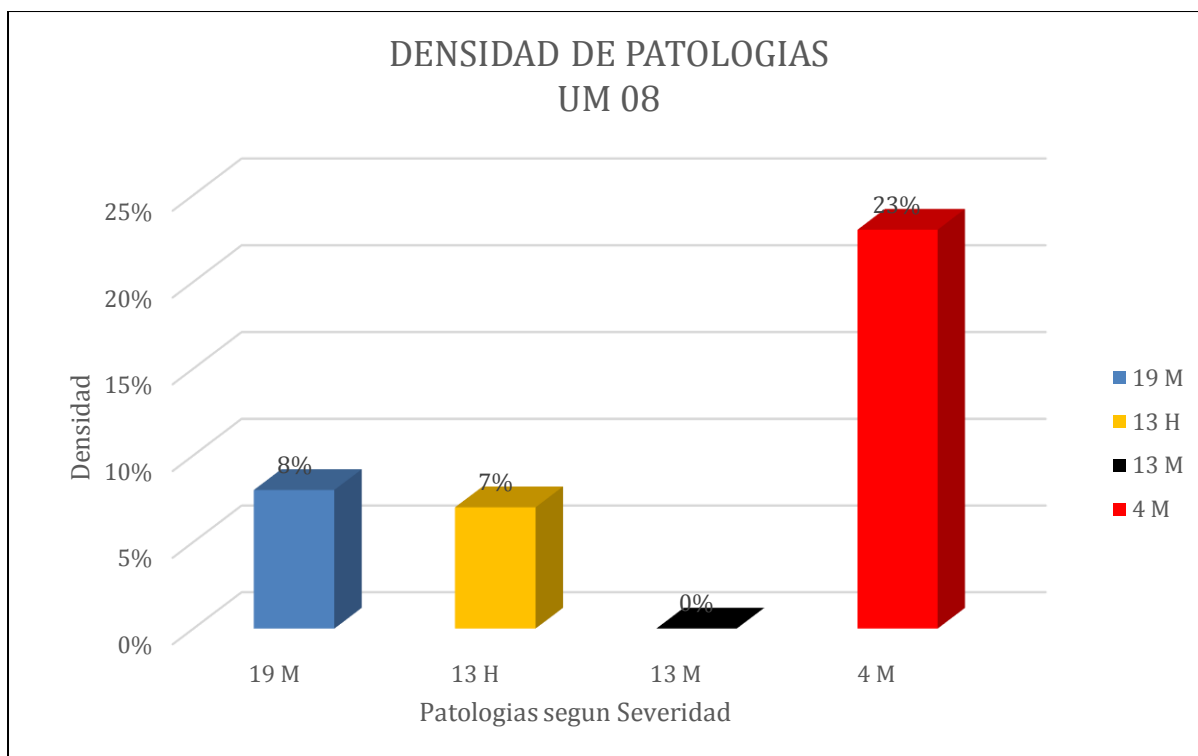


Gráfico 9. Densidad de las patologías UM 08

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 8, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 8%; los baches de severidad alta es 7% y de severidad media es 0%; y los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es 23%. De esta manera concluimos que, el 23% es el valor más alto de los Abultamientos y Hundimientos; y 0% es el valor más bajo de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 20. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 09, de la seccion 9

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
13	H	1.00	und	0.2%	70		
13	L	1.00	und	1%	58	Valor deducido mas alto = 70	
10	M	1.46	m2	0.2%	1	$m = 1 + \left(\frac{d}{100}\right) * (100 - 70)$	
4	M	2.66	m	0.4%	7	Numero maximo de VD(m) = 3.75	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	
1	70	58	7	135.75	4	76	
2	70	58	7	137	3	82	
3	70	58	2	132	2	88	
4	70	2	2	76	1	76	
Max VCD						88	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI = 100 - Max. VDC =		12
CONDICION DEL PAVIMENTO						MUY POBRE	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el presente tramo se calcularon el índice de condición del pavimento (PCI) , el máximo valor deducido corregido , y los valores deducidos, luego de haber obtenido los valores de las densidades como por ejemplo 0,2 % , 0.4 % y 1% , siendo 1% el valor más alto de las patologías, siendo así como valor deducido 70, y ya procesado dicho valor, se obtuvo el Max VCD que fue 88 , por ende según la tabla, este tramo presento una condición de pavimento muy pobre.

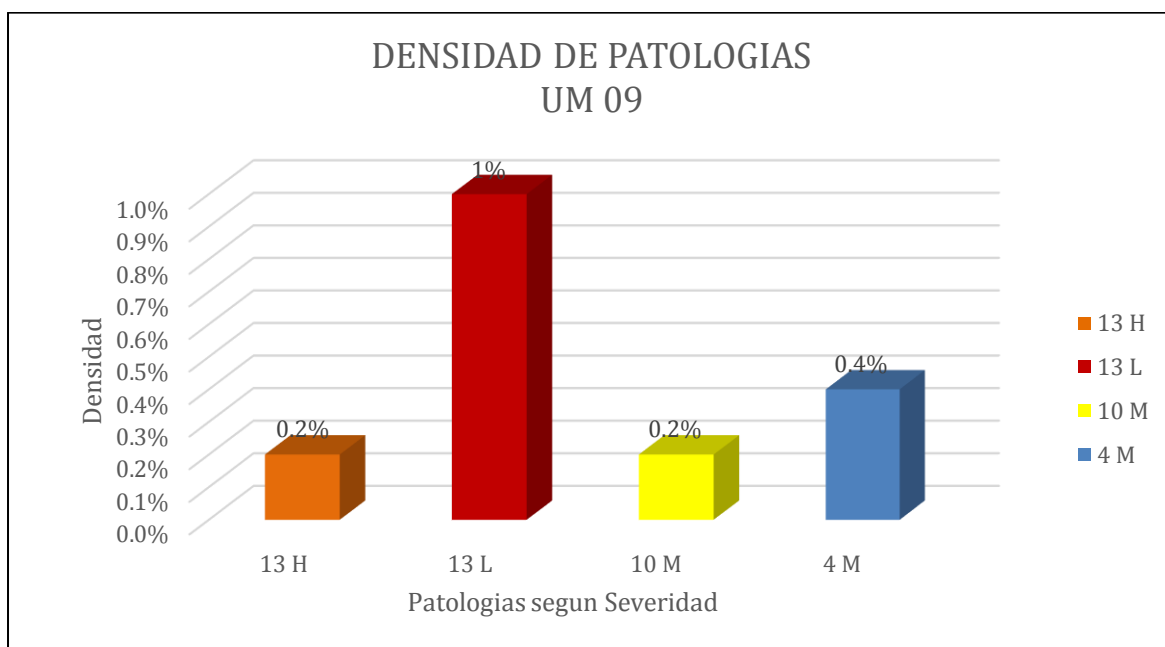


Gráfico 10. Densidad de las patologías UM 09

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 9, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad alta es 0.2% y de severidad leve es 1%; las Fisuras Longitudinales y Transversales de severidad media es 0.2%; y los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es 0.4%. De esta manera concluimos que, el 1% es el valor más alto de los baches; y 0.2% es el valor más bajo de los baches y de las Fisuras Longitudinales y Transversales.

Tabla 21. Calculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 10, de la seccion 10

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
13	M	100.00	m	16%	21	
13	H	3.00	und	0.5%	91	Valor deducido mas alto = 91
13	M	1.00	und	0.2%	49	$m = 1 + \left(\frac{q}{100}\right) * (100 - 91) = 1.82$
						Numero maximo de VCD(m) = 1.82
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	91	49		140	2	91
2	91	2		93	1	93
					Max VCD	93
	INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)				PCI = 100 - Max. VDC =	7
	CONDICION DEL PAVIMENTO					FALLADO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el siguiente tramo se halló una densidad de 0.5% de baches, con una severidad alta, de la misma manera se identificó el resto de patologías. En este caso el mayor valor deducido fue el 91, obtenido del 0.5 %, el cual se ingresó a la fórmula para obtener el maximo valor deducido corregido (VCD), obteniendo así el numero maximo de valor deducido 1.82, el cual se redondeó a 2. De esta manera, se logró obtener un valor de 93 como máximo valor deducido corregido. Y finalmente se ingresó en la formula del índice de condicion del pavimento(PCI),obteniendo un valor de 7 , por ende el estado del pavimento fue fallado.

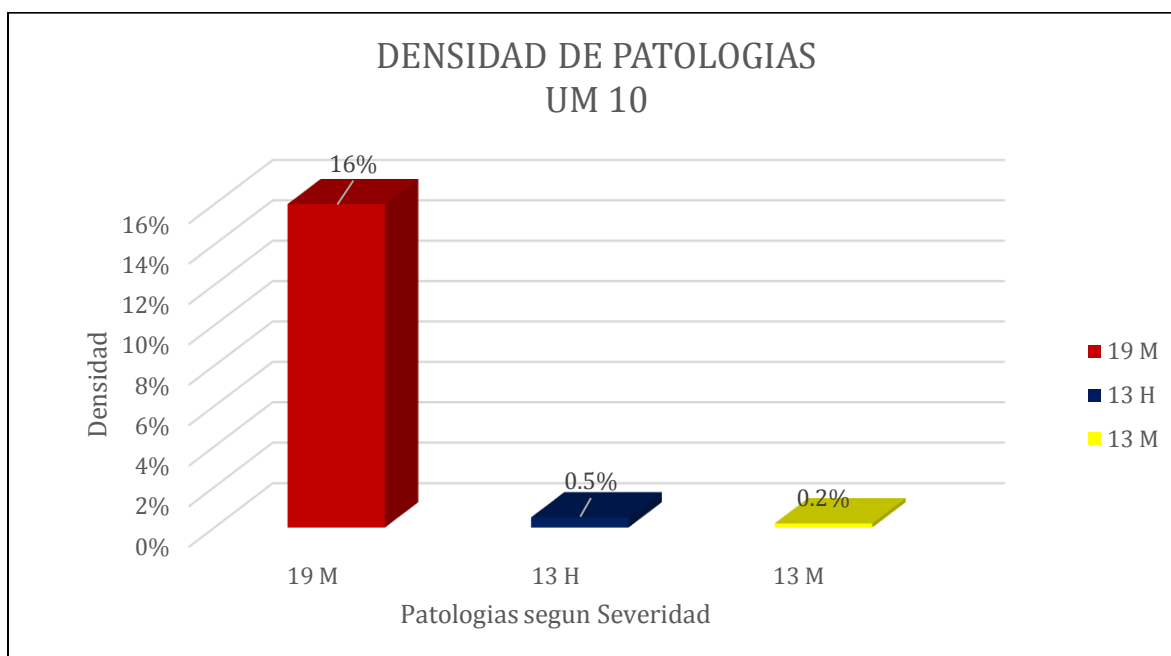


Gráfico 11: Densidad de las patologías UM 10

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 10, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 16%; y los baches de severidad alta es 13% y de severidad media es 0.2%. De esta manera concluimos que, el 16% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.2% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 22. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 11, de la sección 11

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
19	L	319.00	m2	49.84	12.48	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 46.30) = 5.93$	
19	M	158.00	m2	24.69	27.46		
19	H	86.00	m2	0.13	46.3		
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	46.30	27.46	12.48		86.24	3	54.67
2	46.30	27.46	2.00		75.76	2	55.25
3	46.30	2.00	2.00		50.3	1	50.30
Max VCD							55.25
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max . VDC =$							44.75
CONDICION DEL PAVIMENTO							REGULAR

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: Se obtuvo como calculo el 49.84% como el mayor valor de densidad, de los 319 m de daño de Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados. La cantidad de valores deducidos fueron 3, como por ejemplo 12.48, 27.46 y 46.3 siendo este último el mayor valor deducido. Como número de valores deducido obtuvimos un valor de 5.93, obteniendo un Max VDC: 55.25, valor que, aplicado a la formula del pci, nos dio un resultado de 44.75, con una condición de pavimento regular.

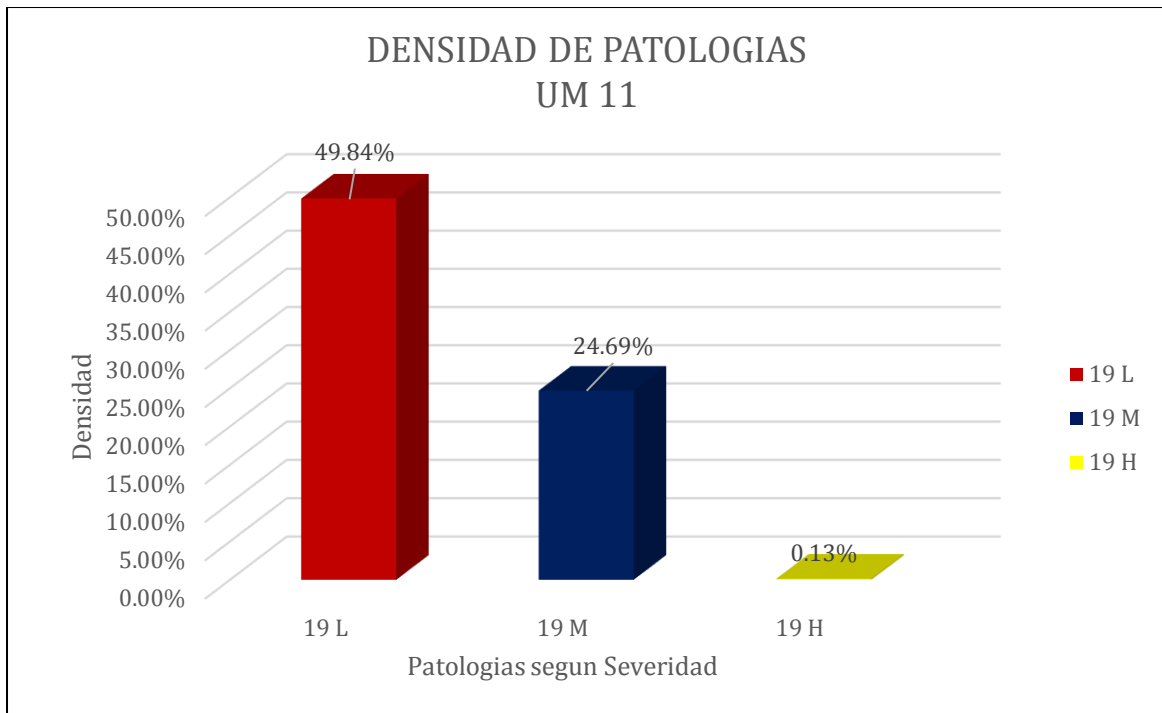


Gráfico 12. Densidad de las patologías UM 11

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 11, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad leve es 49.84%; de severidad media 24.69% y de severidad alta 0.13%. De esta manera concluimos que, el 49.84% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.13% es el valor más bajo de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados

Tabla 23. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 12, de la sección 12

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
13	H	3.00	und	0.47%	90	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 90) = 1.91$
13	M	1.00	und	0.16%	70	
19	H	4.70	m2	0.73%	15	
19	M	0.87	m	0.14%	4	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	90	70		160	2	90
2	90	2		92	1	93
Max VCD						93
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max . VDC =$						7
CONDICION DEL PAVIMENTO						FALLADO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo doce nos encontramos con 2 tipos de fallas, baches y Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados, Siendo este último, quien obtuvo el mayor valor de densidad, el cual fue 73 con una severidad alta, siendo su valor deducido 15. Como número de valores deducidos, obtuvimos 1.91 y como MAX VDC: 93, concluyendo con un estado del pavimento fallado.

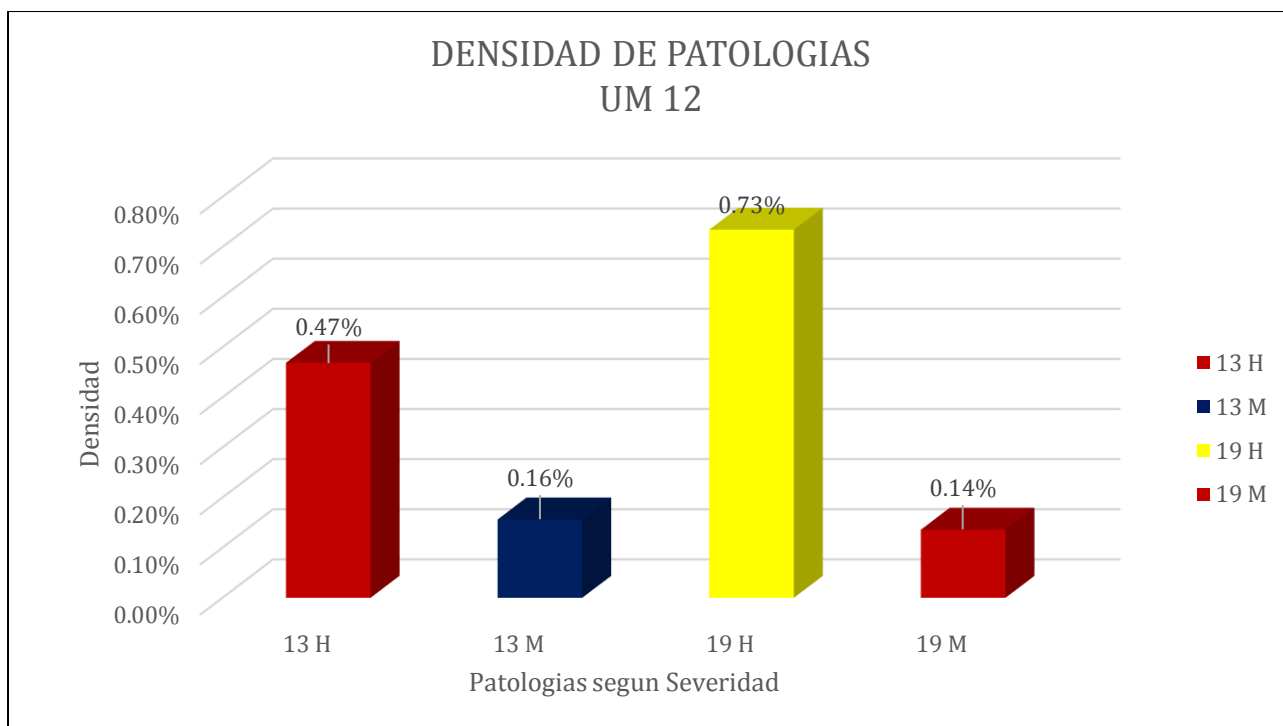


Gráfico 13. Densidad de las patologías UM 12

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 12, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad alta es 0.47% y de severidad media es 0.16%; y las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad alta es 0.73; y de severidad media es 0.14%. De esta manera concluimos que, el 0.73% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.14% es el valor más bajo de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 24. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 13, de la sección 13

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
19	H	50.00	m	7.8%	36	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 40) = 6.5$
19	M	0.76	m	0.1%	5	
4	M	2.57	m	0.4%	40	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	90	70		160	2	90
2	90	2		92	1	93
Max VCD						93
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max. VDC =$						7
CONDICION DEL PAVIMENTO						FALLADO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el siguiente tramo, se obtuvo como mayor valor de densidad 7.8%, obteniendo un valor deducido de 36. Así mismo como total de valores deducidos tenemos 2, 160 y 92, con un VDC de 90 y 93, siendo este último el MAX VCD, con un PCI de 7 y un estado de pavimento fallado.

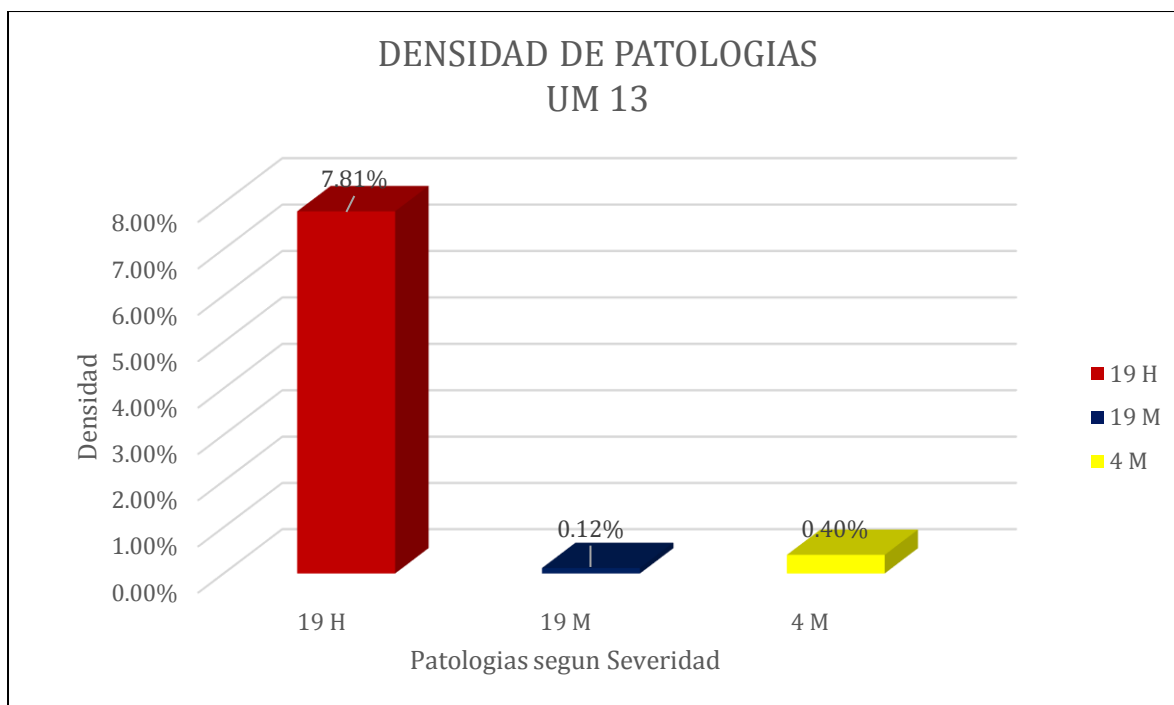


Gráfico 14. Densidad de las patologías UM 13

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 13, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad alta es 7.81%; y de severidad media es 0.12%; y los Abultamientos y Hundimientos de severidad media es 0.40%. De esta manera concluimos que, el 7.81% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.12% es el valor más bajo de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 25. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 14, de la sección 14

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
19	L	260.00	m2	40.63%	11.47	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 42.23) = 6.31$
19	H	65.16	m2	10.18%	42.23	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	42.23	11.47		53.70	2	40.20
2	42.23	2.00		44.23	1	44.23
Max VCD						44.23
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max} \cdot \text{VDC} =$						55.78
CONDICION DEL PAVIMENTO						BUENO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 14, como mayor valor de densidad se obtuvo 40.63%, obteniendo un valor deducido de 11.47. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 2, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 44.2 y 44.23. siendo este ultimo el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 55.78, encontrándose el pavimento en un estado bueno.

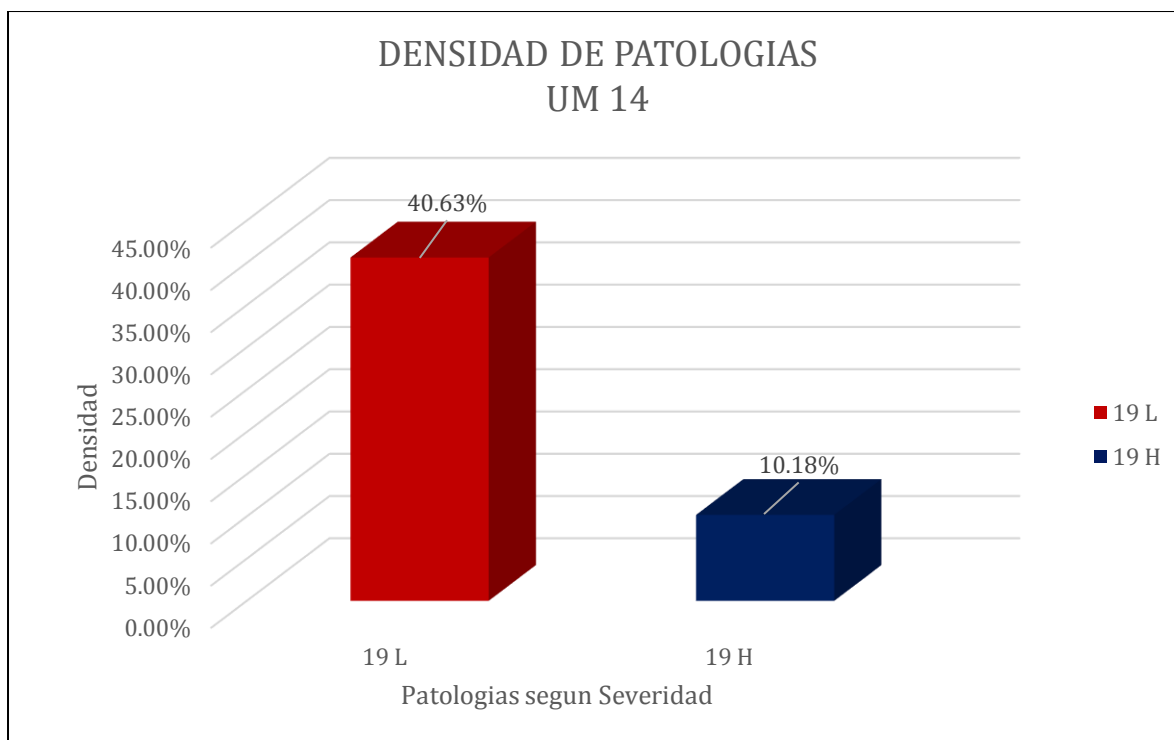


Gráfico 15. Densidad de las patologías UM 14

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 14, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 40.63%; y de severidad alta es 10.18%. De esta manera concluimos que, el 40.63% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 10.18% es el valor más bajo de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 26. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 15, de la sección 15

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES								
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)		
4	L	5.44	m	0.85	3.40	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 23.98) = 7.98$		
4	M	4.20	m	0.66	9.80			
19	L	151.02	m	23.60	8.72			
19	M	37.64	m	5.88	14.37			
13	L	1.00	und	0.16	4.58			
13	H	5.00	und	0.78	47.48			
#	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	47.48	14.37	8.72	4.58	3.40	88.35	6	42.58
2	47.48	14.37	8.72	4.58	2.00	86.95	5	44.97
3	47.48	14.37	8.72	2.00	2.00	84.37	4	48.24
4	47.48	14.37	2.00	2.00	2.00	77.65	3	49.42
5	47.48	14.37	2.00	2.00	2.00	69.85	2	51.37
6	47.48	2.00	2.00	2.00	2.00	57.48	1	57.48
Max VCD								57.48
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max} . \text{VDC} =$								42.52
CONDICION DEL PAVIMENTO								REGULAR

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 15, como mayor valor de densidad se obtuvo 40.63%, obteniendo un valor deducido de 11.47. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 2, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 44.2 y 44.23. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 55.78, encontrándose el pavimento en un estado bueno.

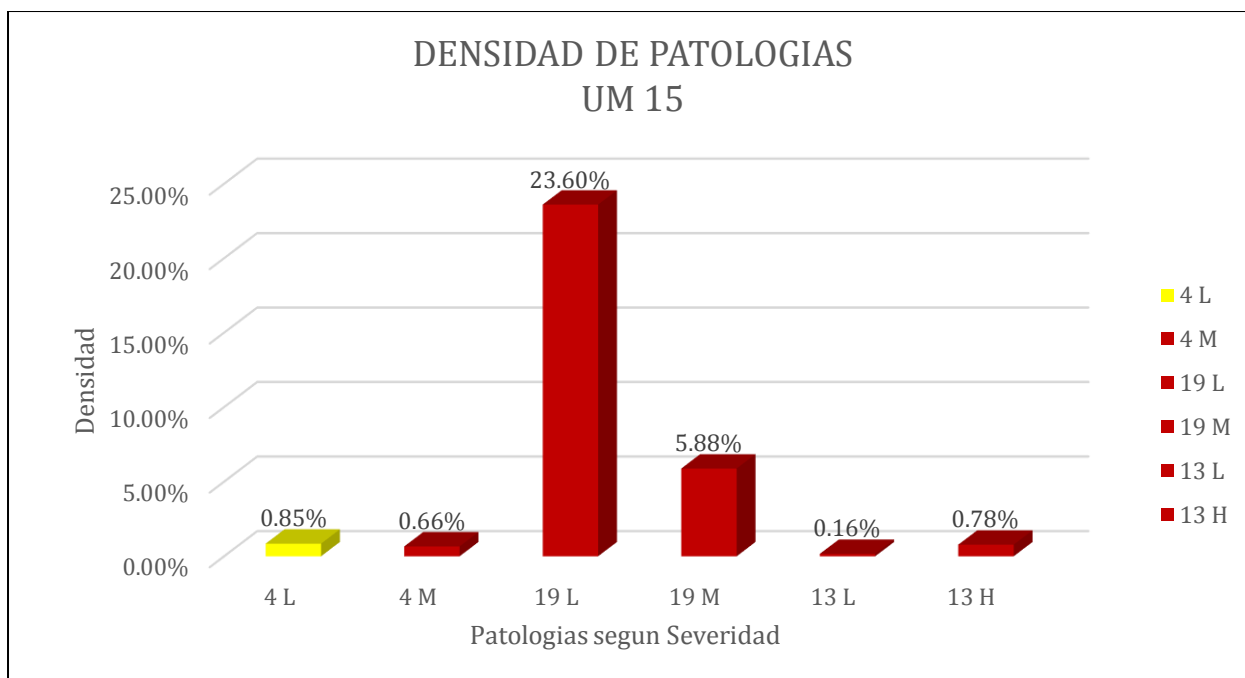


Gráfico 16. Densidad de las patologías UM 15

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 15, como densidad de patologías, se obtuvo que los Abultamientos y Hundimientos de severidad leve es 0.85% y de severidad media es 0.66%; las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 23.60%; y de severidad media es 19; los baches de severidad leve es 0.16% y de severidad alta es 0.78%. De esta manera concluimos que, el 23.60% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.16% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 27. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 16, de la sección 16

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
19	L	134.00	m	20.94%	8.19	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 13.78) = 8.92$
13	M	2.00	und	0.31%	13.78	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	13.78	8.19		21.97	2	15.89
2	13.78	2		15.78	1	15.78
Max VCD						15.89
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max. VDC} =$						84.11
CONDICION DEL PAVIMENTO						MUY BUENO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 14, como mayor valor de densidad se obtuvo 20.94%, obteniendo un valor deducido de 8.19. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 8.92, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 15.78 y 15.89. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 84.11, encontrándose el pavimento en un estado muy bueno.

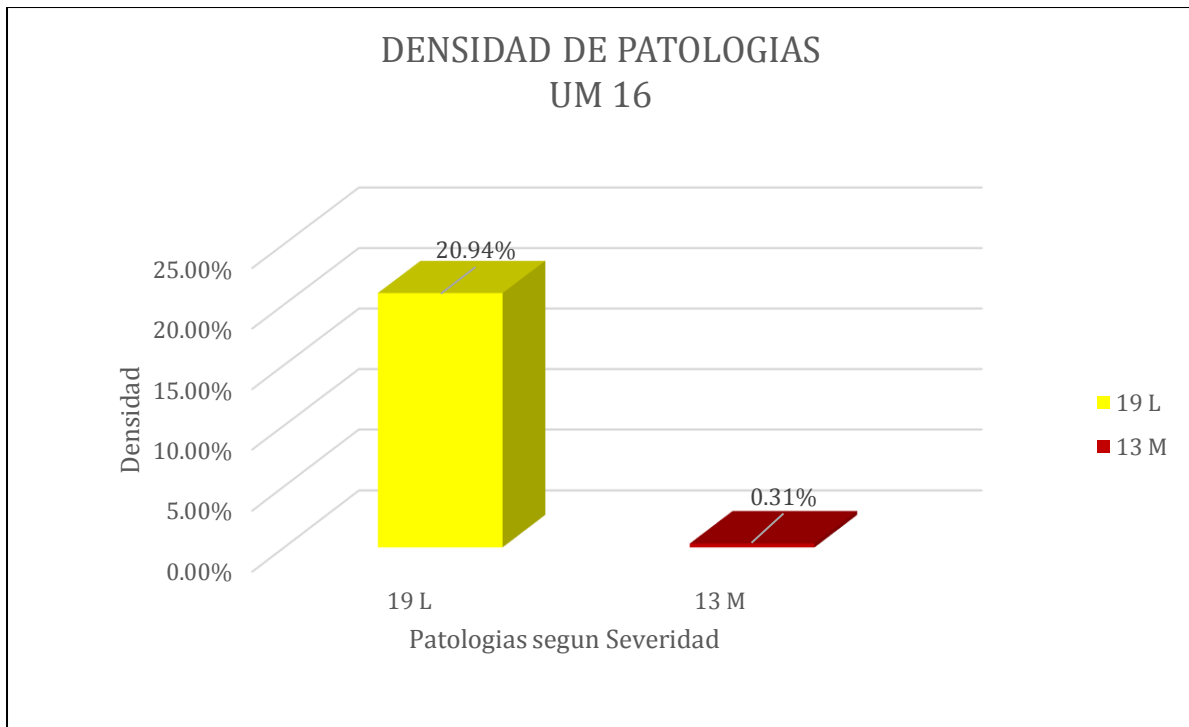


Gráfico 17. Densidad de las patologías UM 16

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 16, como densidad de patologías, se obtuvo que los Abultamientos y Hundimientos de severidad leve es 20.94; y los baches de severidad media es 0.31%. De esta manera concluimos que, el 20.94% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.31% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 28. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 17, de la sección 17

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
4	L	2.25	m	0.35%	0.45	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 7.72) = 9.47$	
4	M	1.56	m	0.24%	1.76		
13	M	1.00	und	0.16%	7.72		
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	7.72	1.76	0.45		9.93	3	1.62
Max VCD							1.62
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)					PCI = 100 - Max.VDC =		98.38
CONDICION DEL PAVIMENTO							EXLENTE

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: Se obtuvo como cálculo el 0.35% como el mayor valor de densidad, de los 2.25 m de daño de abultamiento y hundimiento. La cantidad de valores deducidos fueron 3, como por ejemplo 0.45, 1.76 y 7.72 siendo este último el mayor valor deducido. Como número de valores deducido obtuvimos un valor de 9.47, obteniendo un Max VDC: 1.62, valor que, aplicado a la fórmula del PCI, dándonos como resultado 98.38, con una condición de pavimento excelente.

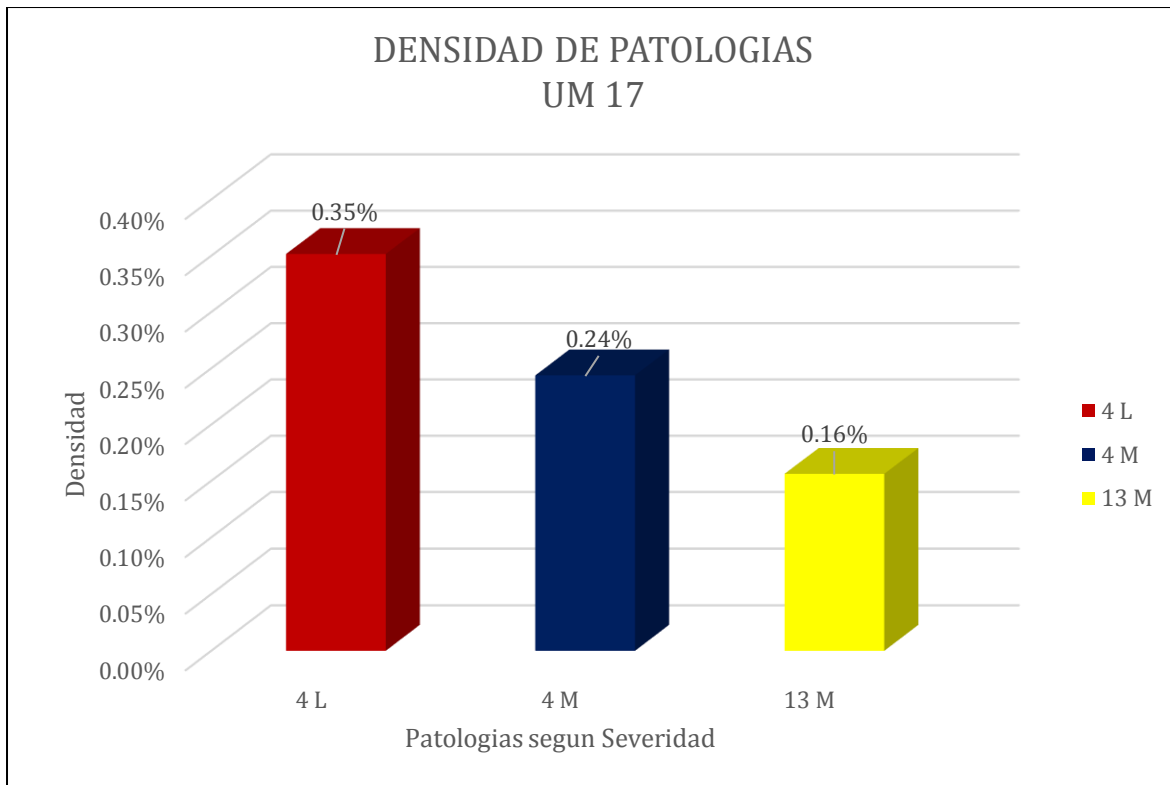


Gráfico 18. Densidad de las patologías UM 17

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 17, como densidad de patologías, se obtuvo que los Abultamientos y Hundimientos de severidad leve es 0.35%; y de severidad media es 0.24%; y los baches de severidad media es 0.16%. De esta manera concluimos que, el 0.35% es el valor más alto de los Abultamientos y Hundimientos; y 0.16% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 29. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 18, de la sección 18

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
13	H	1.00	und	0.16%	23.98	$m = 1 + \left(\frac{q}{98}\right) * (100 - 23.98) = 7.98$	
13	M	1.00	und	0.16%	7.72		
13	L	1.00	und	0.16%	4.58		
1	M	7.05	m2	1.10%	22.62		
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	23.98	22.62	7.72	4.58	58.90	4	32.05
2	23.98	22.62	7.72	2	56.32	3	35.60
3	23.98	22.62	2	2	50.60	2	37.97
4	23.98	2	2	2	29.98	1	29.28
Max VCD							37.97
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max . VDC =$							62.03
CONDICION DEL PAVIMENTO							BUENO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 18, como mayor valor de densidad se obtuvo 1.10%, obteniendo un valor deducido de 22.62. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 7.98, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 32.05, 35.60, 29.28 y 37.97; siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 62.03, encontrándose el pavimento en un estado bueno.

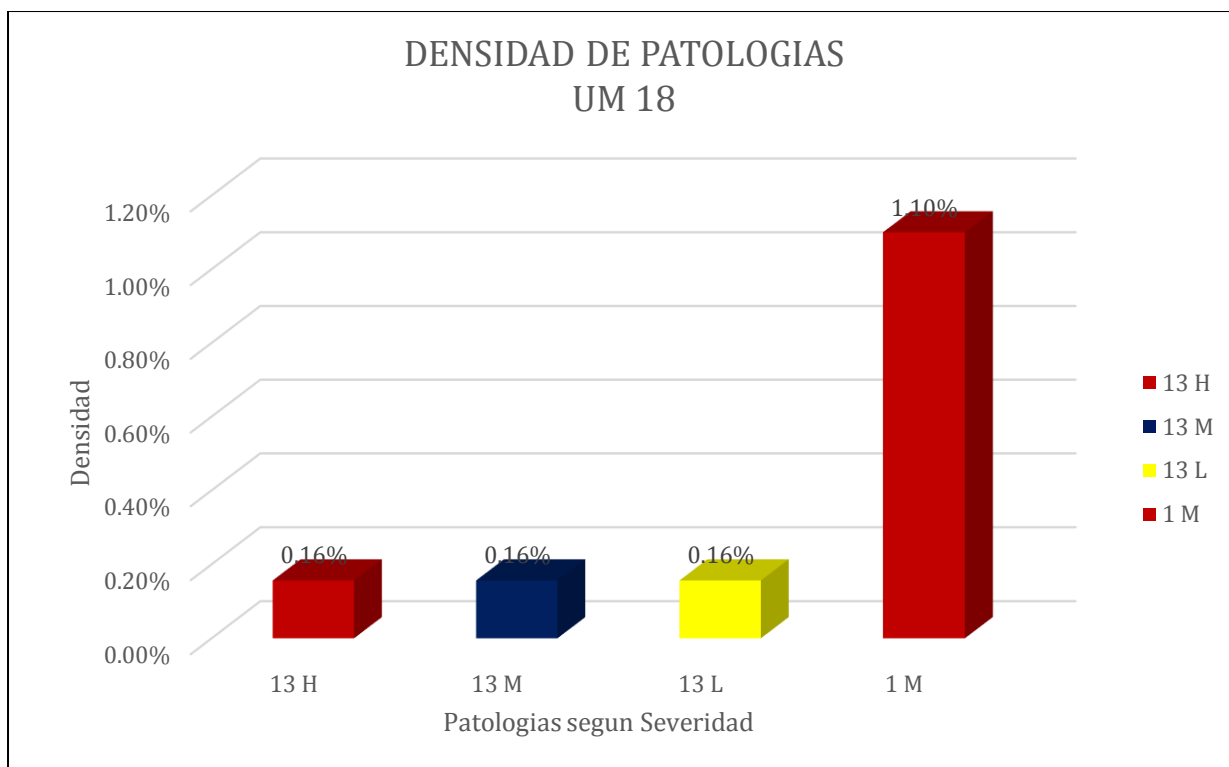


Gráfico 19. Densidad de las patologías UM 18

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 18, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad alta es 0.16%, de severidad media es 0.16% y de severidad leve es 0.16%; y las Pieles de Cocodrilo es 1.10%. De esta manera concluimos que, el 1.10% es el valor más alto de las Pieles de Cocodrilo; y 0.16% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 30. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 19, de la sección 19

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
4	H	4.43	m	0.69%	18.92	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 28.92) = 7.53$
13	M	1.00	und	0.16%	7.72	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	28.92	7.72		36.64	2	27.53
2	28.92	2.00		30.92	1	30.92
Max VCD						30.92
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO ($PCI = 100 - Max . VDC =$						69.08
CONDICION DEL PAVIMENTO						BUENO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 19, como mayor valor de densidad se obtuvo 0.69%, obteniendo un valor deducido de 18.92. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 2, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 27.53 y 30.92. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 69.08, encontrándose el pavimento en un estado bueno.

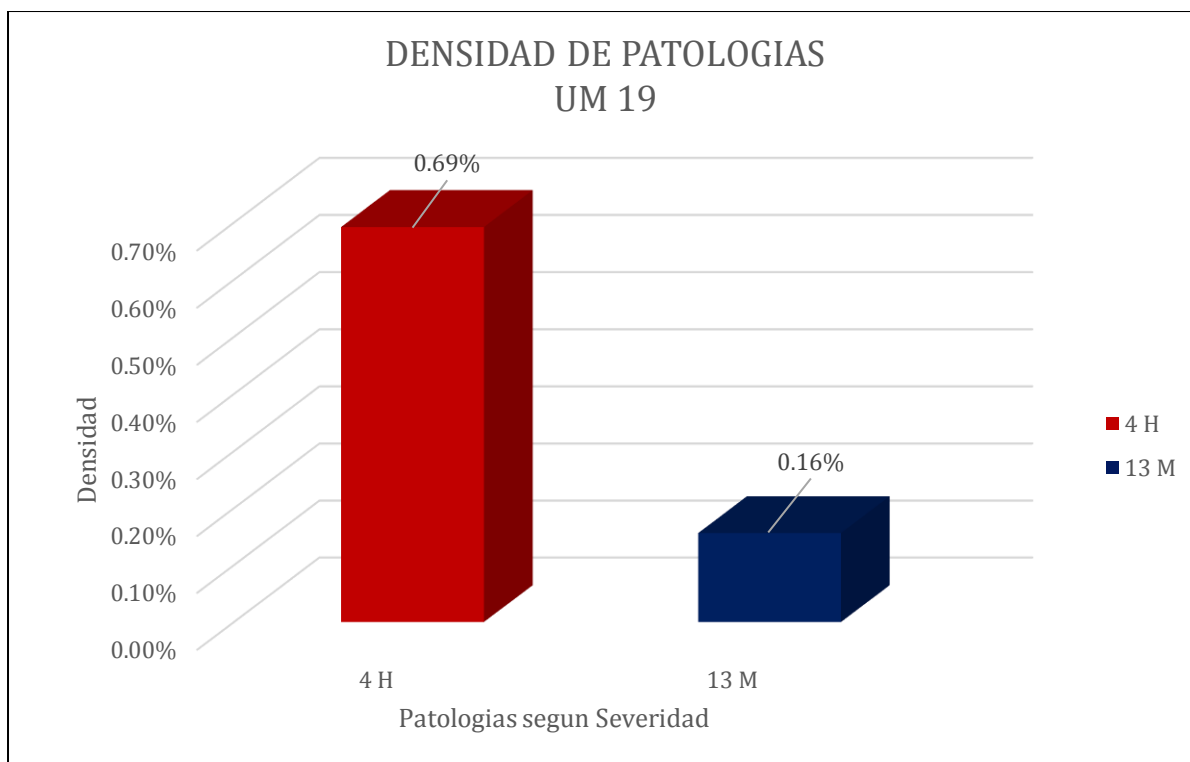


Gráfico 20: Densidad de las patologías UM 19

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 19, como densidad de patologías, se obtuvo que los Abultamientos y Hundimientos de severidad alta es 0.69%; y los baches de severidad media es 0.16%. De esta manera concluimos que, el 0.69% es el valor más alto de los Abultamientos y Hundimientos; y 0.16% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 31. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 20, de la sección 20

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
19	H	8.52	m2	1.33%	17.65	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 17.65) = 8.56$	
19	M	18.12	m2	2.83%	11.00		
19	L	1.60	m2	0.25%	0.60		
4	L	1.62	m	0.25%	0.00		
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	17.65	11.00	0.60		29.25	2	16.43
2	17.65	2.00	2.00		21.65	1	15.63
						Max VCD	16.43
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)PCI = 100 – Max .VDC =							83.57
CONDICION DEL PAVIMENTO							MUY BUENO

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el presente tramo, se obtuvo como mayor valor de densidad 2.83%, obteniendo un valor deducido de 11. Así mismo como total de valores deducidos tenemos 8.56, 29.25 y 21.65, con un VDC de 15.63 y 16.43, siendo este último el MAX VCD, con un PCI de 83.57 y un estado de pavimento muy bueno.

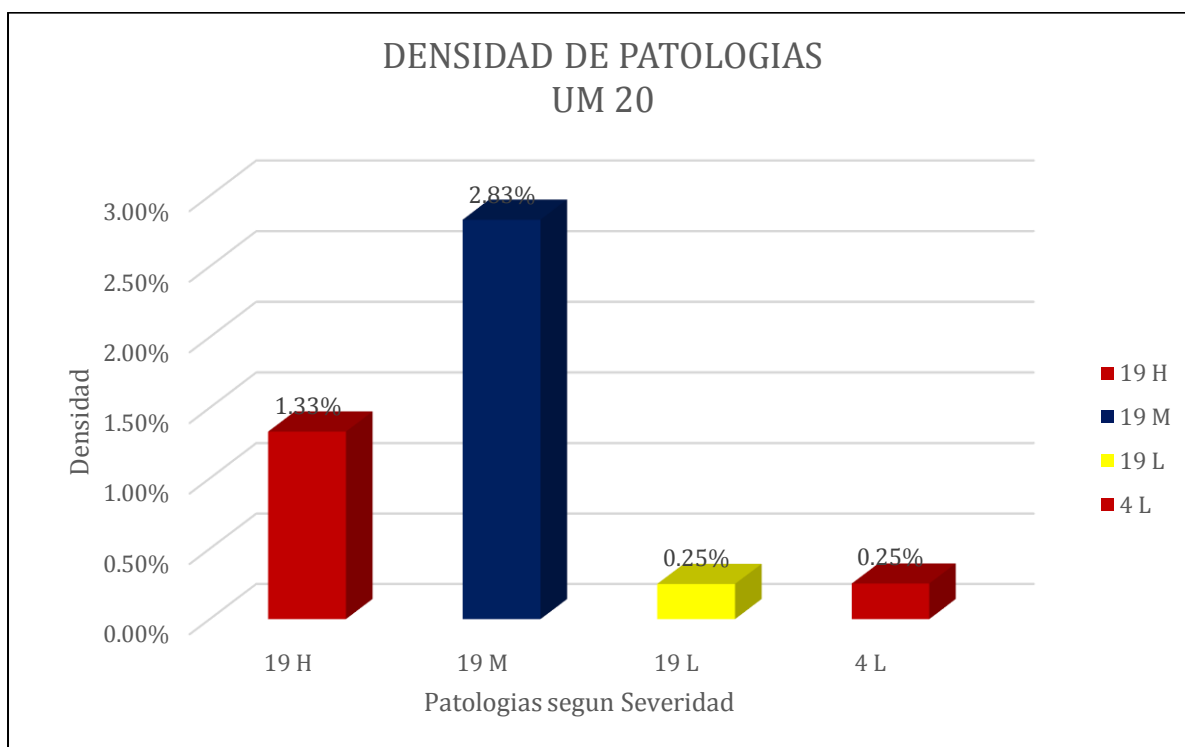


Gráfico 21. Densidad de las patologías UM 20

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 20, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad alta es 1.33%; de severidad media es 2.83%; y de severidad leve es 0.25%; y los Abultamientos y Hundimientos de severidad leve es 0.25%. De esta manera concluimos que, el 2.83% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.25% es el valor más bajo de los Abultamientos y Hundimientos; y Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 32. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 21, de la sección 21

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES										
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad			Und	Densidad	Valor Deducido		Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
19	M	8.40			m	1.31%	9.24		$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 70) = 3.75$	
13	H	1.00			und	0.16%	23.98			
13	M	1.00			und	0.16%	7.72			
4	H	2.58			m	0.40%	23.10			
4	M	1.45			m	0.23%	1.32			
1	H	3.92			m2	0.61%	24.46			
#	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	
1	24.46	23.98	23.1	9.24	7.72	1.32	89.82	5	43.39	
2	24.46	23.98	23.1	9.24	2	2	84.78	4	43.76	
3	24.46	23.98	23.1	2	2	2	77.54	3	44.08	
4	24.46	23.98	2	2	2	2	56.44	2	35.69	
5	24.46	2	2	2	2	2	34.46	1	25.84	
Max VCD									44.08	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max . VDC =$									55.92	
CONDICION DEL PAVIMENTO									BUENO	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 21, se obtuvo 1.31% como mayor valor de densidad, de los 8.40 m de daño por Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados. El numero de valores deducidos fue 3.75. de esta manera se obtuvo como Max VCD: 44.08, dando como resultado un PCI de 55.92, encontrándose el pavimento del presente tramo en un estado bueno.

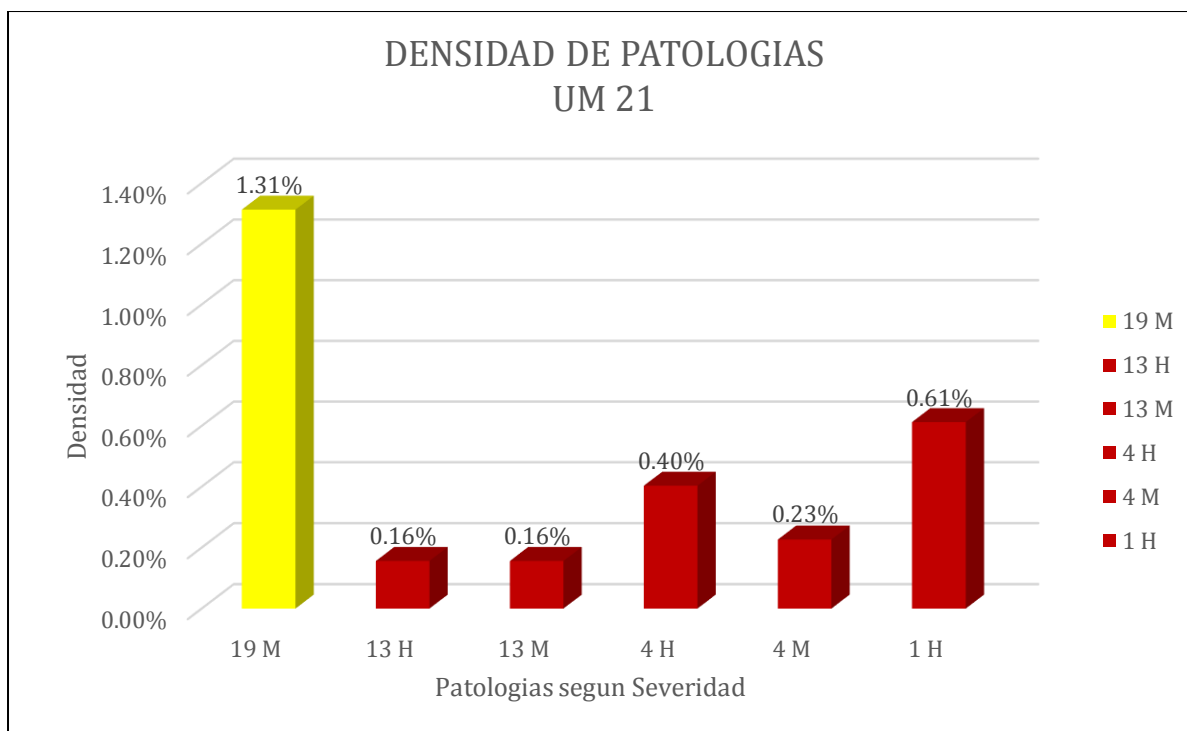


Gráfico 22. Densidad de las patologías UM 21

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 21, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 1.31%; los baches de severidad alta es 0.16% y los de severidad media es 0.16%; los Abultamientos y Hundimientos de severidad alta es 0.4% y los de severidad media es 0.23% y las pieles de cocodrilo de severidad alta es 0.61%. De esta manera concluimos que, el 1.31% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.16% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 33. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 22, de la sección 22

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
13	H	5.00	und	0.78%	47.48	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 47.48) = 5.82$	
19	H	25.50	m	3.98%	28.13		
19	L	41.30	m	6.45%	3.84		
#	VALORES DEDUCIDOS				TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	47.48	28.13	3.84		79.45	3	50.54
2	47.48	28.13	2		77.61	2	56.44
3	47.48	2	2		51.48	1	51.48
Max VCD							56.44
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max. VDC} =$							43.56
CONDICION DEL PAVIMENTO							REGULAR

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 22, como mayor valor de densidad se obtuvo 6.45%, obteniendo un valor deducido de 3.84. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 5.82, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 50.54, 51.48 y 56.44. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 43.56, encontrándose el pavimento en un estado regular.

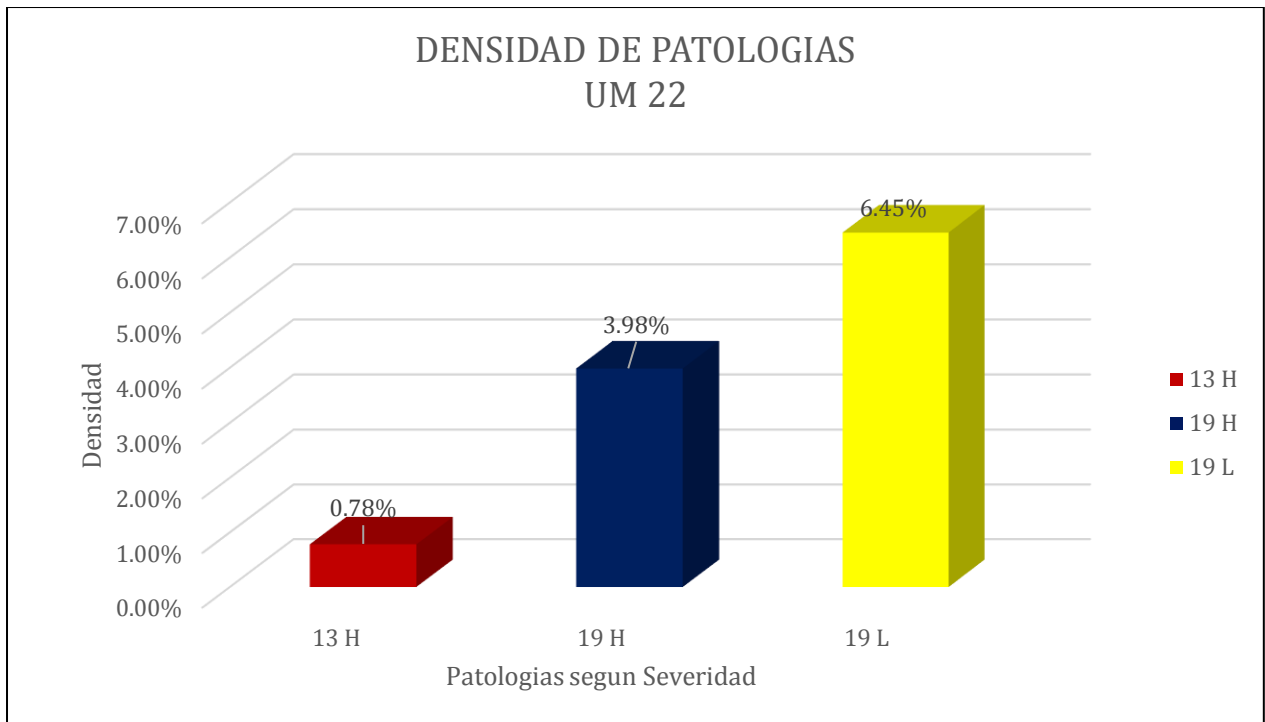


Gráfico 23. Densidad de las patologías UM 22

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 22, como densidad de patologías, se obtuvo que los baches de severidad alta es 0.78%; y las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad alta es 3.98% y de severidad leve es 6.45%. De esta manera concluimos que, el 6.45% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.78% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 34. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 23, de la sección 23

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES						
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
19	M	21.50	m2	3.36%	11.60	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 43.37) = 6.20$
13	M	4.00	und	0.63%	43.37	
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC
1	43.37	11.60		54.97	2	41.11
2	43.37	2.00		45.37	1	45.37
Max VCD						45.37
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max} .VDC =$						54.63
CONDICION DEL PAVIMENTO						REGULAR

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 23, se obtuvo como mayor densidad 3.36, teniendo como valor deducido 43.37, y como resultado de la ecuación para obtener el número de valor deducido fue 6.20. en este tramo se presenciaron 2 tipos de fallas, los baches y Peladura por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados. Como VDC se obtuvo 41.11 y 45.37, siendo este último el Max VCD que, aplicado a la fórmula del PCI nos dio un valor de 54.63, dando a entender que el estado del pavimento en este tramo se encuentra regular.

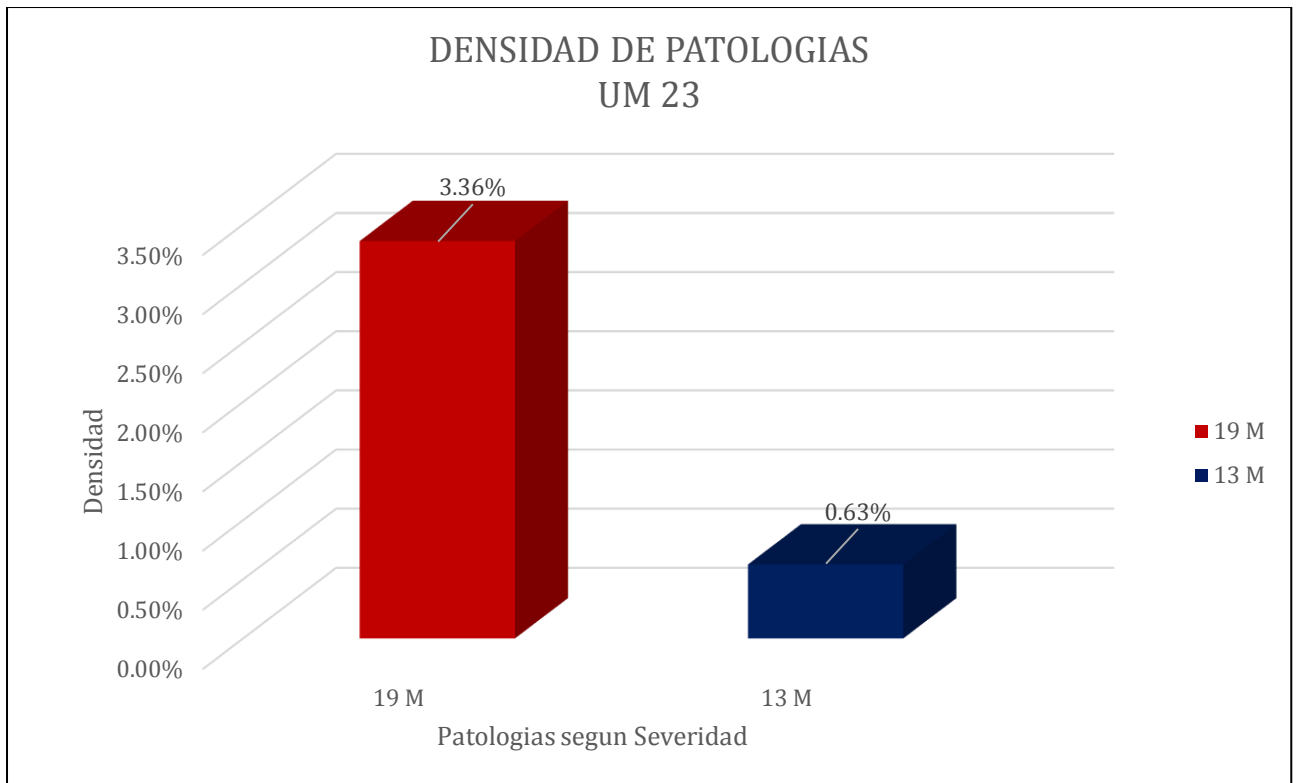


Gráfico 24. Densidad de las patologías UM 23

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 23, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 3.36% y los baches de severidad media es 0.63%. De esta manera concluimos que, el 3.36% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.63% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 35. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 24, de la sección 24

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
19	M	52.16	m2	8.15%	16.97	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 43.37) = 6.20$	
13	H	4.00	und	0.63%	43.37		
#	VALORES DEDUCIDOS		VALOR DE LOS VALORES DEDUCIDOS		q	VDC	
1	43.37	16.97			60.34	2	44.89
2	43.37	2			45.37	1	45.37
Max VCD						45.37	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max. VDC} =$						54.63	
CONDICION DEL PAVIMENTO						REGULAR	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 24, como mayor valor de densidad se obtuvo 8.15%, obteniendo un valor deducido de 16.97. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 6.20, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 44.37 y 44.89. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 54.63, encontrándose el pavimento en un estado regular.

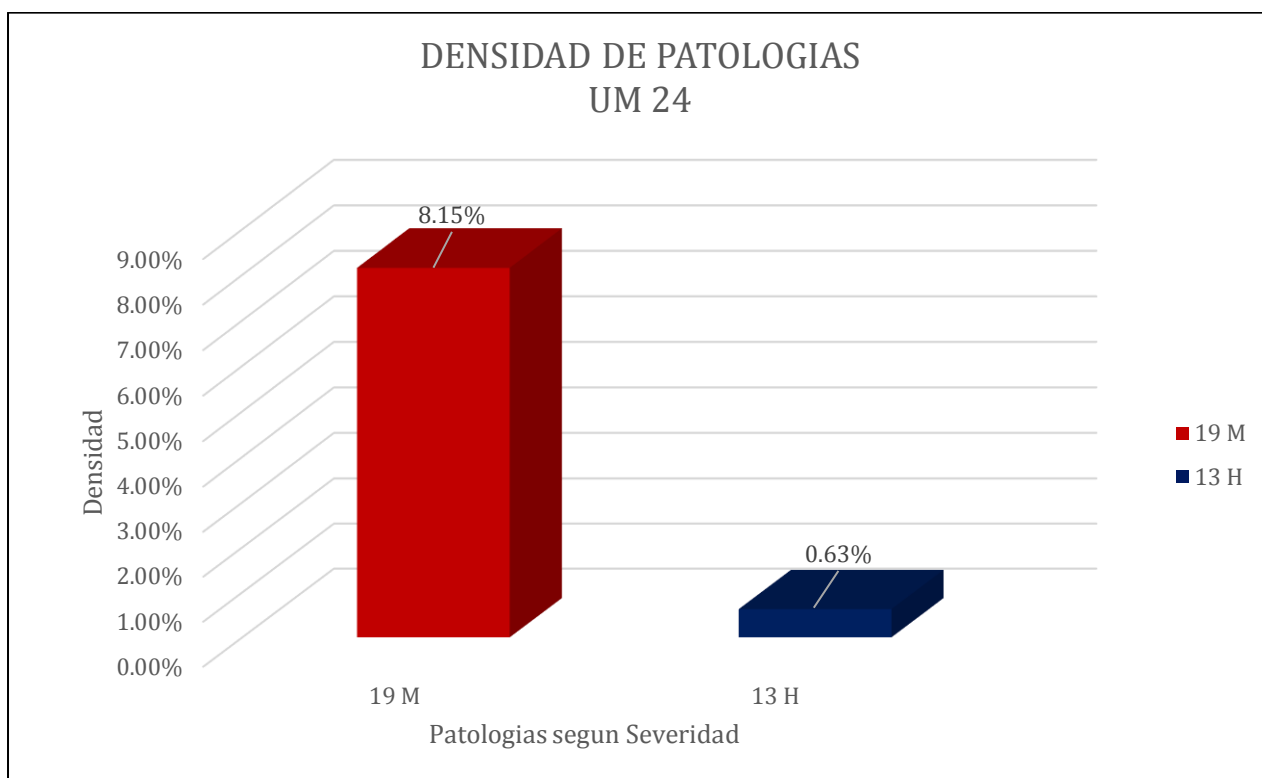


Gráfico 25. Densidad de las patologías UM 24

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 24, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad media es 8.15% y los baches de severidad alta es 0.63%. De esta manera concluimos que, el 8.15% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados; y 0.63% es el valor más bajo de los baches.

Tabla 36. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 25, de la sección 25

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido		Numero de Valores Deducidos > 2 (q)
19	L	148.83	m2	23.3%	8.65		
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - 8.65) = 8.65$
1	8.65			8.65	1	8.65	
						Max VCD	8.65
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - \text{Max. VDC} =$							91.35
CONDICION DEL PAVIMENTO							EXCELENTE

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el presente tramo, se obtuvo como mayor valor de densidad 23.3%, obteniendo un valor deducido de 8.65. Así mismo como total de valores deducidos tenemos 8.65, con un VDC de 8.65, siendo este último el MAX VCD, con un PCI de 91.35 y un estado de pavimento excelente.

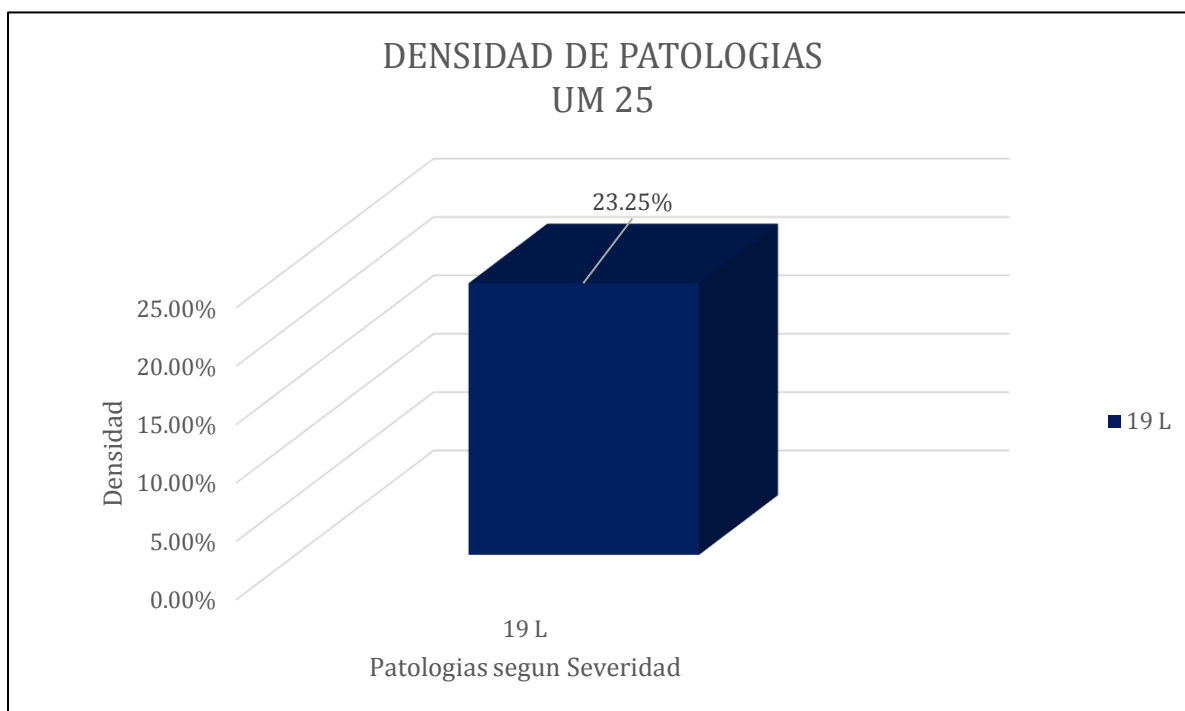


Gráfico 26. Densidad de las patologías UM 25

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 25, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad leve es 23.25%. De esta manera concluimos que, el 23.25% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Tabla 37. Cálculo del Valor Corregido del PCI de la muestra UM 26, de la sección 26

CALCULO DEL PCI - DE LAS PATOLOGIAS EXISTENTES							
Tipo de Daños	Severidad	Total de la Cantidad de Daños por Severidad	Und	Densidad	Valor Deducido	Numero de Valores Deducidos > 2 (q)	
19	M	76.86		19.7%	25.12		
#	VALORES DEDUCIDOS			TOTAL DE LOS VALORES DEDUCIDOS	q	VDC	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 -) = 7.88$
1	25.12			25.12	1	25.12	
Max VCD						25.12	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI) $PCI = 100 - Max . VDC =$						74.88	
CONDICION DEL PAVIMENTO						MUY BUENO	

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: en el tramo 26, como mayor valor de densidad se obtuvo 19.7%, obteniendo un valor deducido de 25.12. como consiguiente se obtuvo el número de valores deducidos, el cual fue 7, y de este modo poder hallar el VDC, teniendo como resultado 25.12. siendo este último el Max VDC que, aplicado a la fórmula del PCI, nos dio un valor de 74.08, encontrándose el pavimento en un estado muy bueno.

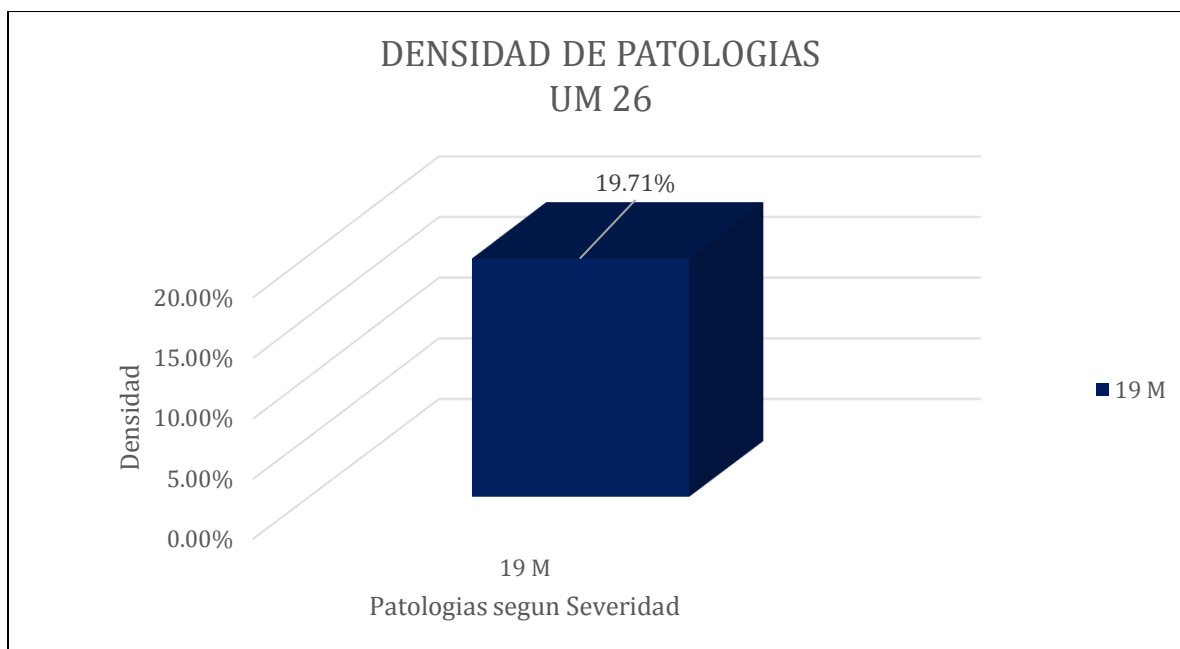


Gráfico 27. Densidad de las patologías UM 26

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el tramo 26, como densidad de patologías, se obtuvo que las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados de severidad leve es 19.71%. De esta manera concluimos que, el 19.71% es el valor más alto de las Peladuras por Intemperismo y Desprendimiento de Agregados.

Conforme al tercer objetivo, el cual fue especificar la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura, 2021. Se realizó el resumen de los resultados del análisis de las patologías del pavimento flexible estudiado; mediante el uso de la norma ASTM D6433-03. Por lo tanto en la siguiente tabla se mostro de manera detallada el estado del pavimento en cada tramo, como el resultado promedio de toda la sección, de la vía, obteniendo la propuesta de intervención, como solución las patologías en todo el pavimento.

Tabla 37. Resumen del Índice de Condición del Pavimento (PCI) , de las 26 Muestras

RESUMEN DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI)					
UNIDAD DE MUESTRA	AREA DE MUESTRA	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO(VDC)	PCI DE MUESTRA	CLASIFICACION	PRPUESTA DE INTERVENCION
UM 01	640 m2	98	2	FALLADO	
UM 02	640 m2	72	28	POBRE	
UM 03	640 m2	99	1	FALLADO	
UM 04	640 m2	96	4	FALLADO	
UM 05	640 m2	100	0	FALLADO	
UM 06	640 m2	100	0	FALLADO	
UM 07	640 m2	100	0	FALLADO	
UM 08	640 m2	100	0	FALLADO	
UM 09	640 m2	88	12	MUY POBRE	
UM 10	640 m2	93	7	FALLADO	
UM 11	640 m2	70	44.75	REGULAR	
UM 12	640 m2	70	7	FALLADO	
UM 13	640 m2	70	7	FALLADO	
UM 14	640 m2	60	55.78	BUENO	
UM 15	640 m2	60	42.52	REGULAR	
UM 16	640 m2	60	84.11	MUY BUENO	
UM 17	640 m2	60	98.38	EXCELENTE	
UM 18	640 m2	60	62.03	BUENO	
UM 19	640 m2	60	69.08	BUENO	
UM 20	640 m2	60	83.57	MUY BUENO	
UM 21	640 m2	60	55.92	BUENO	
UM 22	640 m2	60	43.56	MUY POBRE	
UM 23	640 m2	60	54.63	REGULAR	
UM 24	640 m2	60	54.63	REGULAR	
UM 25	640 m2	60	91.35	EXCELENTE	
UM 26	640 m2	60	79.73	MUY BUENO	
PROMEDIO			38.00153846	POBRE	REHABILITACION

Fuente: Elaboracion propia,2021.

Interpretacion: Se encontro que el promedio del indice de condicion del pavimento PCI estudiado fue de 38.002 , ubicandolo en un estado Pobre , según el rango de clasificacion del pavimento. De la misma manera se obtuvo como propuesta de intervencion , el pavimento necesita de una Rehabilitacion inmediata , previniendo que los daños en la via , aumenten.



Gráfico 28. Densidad de las patologías UM 25

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: Se obtuvo que el 40 % de las 26 muestras del pavimento , se ubicaron en un estado Fallado , siendo el mismo de mayor valor. Y los siguientes de menor valor , como el 16% de estado Fallado y Regular , el 12 % de estado Muy Bueno , el 8% de estado excelente y el 4% de estado Pobre y Muy Pobre

Tabla 37. Resumen de las densidades de toda la seccion

PATOLOGIAS IDENTIFICADAS DE LA AV.A , EN IGNACIO MERINO			
PATOLOGIAS	CANTIDAD	UNIDAD	%
Piel de Cocodrilo	163.61	M2	6.4%
Abultamiento y Hundimiento	408.72	M	16%
Fisuras Longitudinales y Transversales	158.82	M	6.2%
Desprendimiento de Agregados	3056.57	M	119%
Baches	105	UNI	4%
Parches	2.48	M2	0.1%

Fuente: Elaboración Propia, 2021.

Interpretación: En el siguiente cuadro, se presento un resumen de las patologias encontradas en el pavimento de la avenida A, Ignacio Merino , donde se hallaron 6 tipos de patologias, las cuales fueron piel de cocodrilo con una catidad de 163.61 m2 con un porcentaje de 6.4%; Abultamiento y Hundimiento con una cantidad de 408.72 m, con un porcentaje de 16%; Fisuras Longitudinales y Trasversales con una cantidad de 158.82 m, con un porcentaje de 6.2%; Desprendimiento de Agregados con una cantidad de 3056.57 m, con un porcentaje de 119%; Baches con una cantidad de 105 und, con un porcentaje de 4%; y Parches con una cantidad de 2.48 m2, con un porcentaje de 0.1%. de esta manera concluimos que el valor mas alto es el Desprendimiento de Agregados, en el cual es 3056.57 m con un porcentaje de 119%; y el valor mas bajo los parches con una cantidad de 2.48 m2 con un porcentaje de 0.1%.

V. DISCUSION

Expuesto los resultados obtenidos del análisis del registro de las patologías de la zona de estudio del pavimento flexible , se procedió a la discusión de los resultados en orden de cada objetivo de dicha investigación , y en relación con otras investigaciones que fueron desarrolladas anteriormente por otros autores.

Conforme al primer objetivo específico, se identificaron las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021. Los cuales fueron 6 tipos de patologías, como por ejemplo piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento , fisuras longitudinales y transversales , los baches , los parches y el desprendimiento de agregados. Es por eso que es de gran importancia el registro de las patologías y los cálculos del PCI , junto con la norma ASTM D6433-03 , ya que sin ello no se hubiera podido identificar los tipos de patologías ubicadas en toda la zona de estudio.

Asi mismo el autor González (2020), en la tesis Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Augusto Bernardino Leguía de la cuadra 9 hasta la 26 utilizando el método del PCI. Chiclayo - Lambayeque. 2020 ; aplico el mismo método del PCI , para la identificación de las fallas ,en los cuales encontraron 12 tipos , como lo son piel de cocodrilo, exudación, fisura en bloque, abultamientos y hundimientos, corrugación, depresión, fisuras de borde, fisura de reflexión de junta, desnivel carril berma; fisuras longitudinales y trasversales; parche pulimientos de agregado; baches; cruce de vías férreas; ahuellamiento; desplazamiento; fisuras parabólicas o por deslizamiento; hinchamiento; peladura y desprendimiento de agregados. Por ende realizando una comparación de los resultados entre ambas investigaciones en referencia del PCI, quedo demostrado , que en dichas investigaciones si presentaron patologías , que fueron ubicadas en la hoja de cálculo del PCI , según la norma ASTM D6433.

Respecto al segundo objetivo, sé determino el índice de deterioro que presenta el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021. En el cual se presentó un valor de PCI de 0 en los tramos UM 5 , UM 6 , UM 7 y UM 8 , dando como resultado un estado fallado .Pero en los tramos UM 17 y UM 25, el indice de condicion del pavimento fue de 98.38 y 91.35 , encontrándose en un estado excelente, dado que en ese tramo de la avenida, las patologías identificadas eran pocas. Gracias a la norma ASTM D6433-03 , se pudo analizar el estado del pavimento, dado a la escala ya establecida en la misma norma , que va desde 0 al 100 como clasificación del PCI , como por ejemplo del 0 – 10, estado fallado; del 10 – 25, estado muy mal; del 25 – 40, estado malo; del 40 – 55, estado regular; del 55 – 70, estado bueno; del 70 – 85,estado muy bueno; del 85 – 100 estado excelente.

Calculado todos los datos se obtuvo que el índice promedio de la muestra PCI fue de 38.002 , mostrándose como una clasificación de pavimento flexible pobre , basándose en el rango de clasificación de PCI , según la norma ASTM D6433-03 , por ende la propuesta de intervención fue la rehabilitación del pavimento flexible de la zona de estudio ya señalada. Donde se tomó como guía para la propuesta de intervención la tabla de correlación de categoría de acción con un rango de PCI , extraído del Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles ; manual aplicado por el Ingeniero AUGUSTO(2005). Esto quiere decir que todo el pavimento flexible de la zona estudiada se encontró en un estado pobre, lo que implicó haber indicado una propuesta de intervención como solución rápida a los daños causados por los diferentes tipos de patologías encontrados en todo el pavimento. Es por eso que es de gran importancia el cálculo del índice de condición del pavimento, y su estado.

Dichos resultados fueron distintos a los de la investigación realizada por el autor GAMBOA (2019), en la tesis Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huanchaco , Independencia-Huaraz-2019 . Quien luego de haber realizado la obtención de información en campo, y el cálculo total del índice de condición del pavimento PCI con un valor promedio de 64 de las 30 muestras , de las cuales en las muestras U23 y U26 , tuvieron un valor de 83 y 97 de condición de pavimento muy bueno , y los valores más bajos fueron de 36 y 20 , de las muestras U2 y U3 , con una condición de pavimento muy malo. Concluyéndose que el estado del pavimento fue bueno conforme al valor promedio de 64 como se indicó anteriormente, guiándose de la misma manera en la norma ASTM D6433-03, determinando al mantenimiento del pavimento como su intervención de solución.

De la misma manera en la investigación de CHUMACERO(2017), denominado Determinación y Evaluación de las Patologías en Pavimento Flexible de la Av. Marcavelica con Prolongación Miguel Grau y Av. Circunvalación - Piura, Octubre 2017; realizaron dicha evaluación de la patologías con el mismo método del índice de condición del pavimento , con un valor de PCI promedio de 42 , de las 11 muestras estudiadas , resultando el pavimento en un estado regular; así mismo que las fallas más predominantes en el pavimento fueron el desprendimiento de agregados y los baches con los valores del 33.66 y 7.64 respectivamente.

En base a tercer objetivo, el cual consistió en Especificar la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. 2021; como resultado se obtuvo un PCI de 38.002 encontrándose en un estado pobre; por lo tanto, se planteó como propuesta de intervención una rehabilitación correctiva de tipo mayor, conforme a la tabla de correlación de categoría de acción con un rango de PCI, dado que según el Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles, las actividades de rehabilitación

tendrán como objetivo las fallas específicas del pavimento ,y de igual modo se aplicarán a toda el área del tramo.

Por ende se requiere de la pronta intervención de la infraestructura vial , ya que con ello se busca la preservación del pavimento , para que así pueda tener mayores años de vida útil , y que presente las condiciones favorables para los transeúntes. En cambio en la siguiente investigación realizada por el autor HUACO(2018), denominada Determinación y Evaluación de las Patologías en el Pavimento Flexible de las Cuadras N°1 a la N°5 de la Calle Chepa Santos, Distrito de la Unión, Piura, 2018; la propuesta de intervención fue diferente , debido al resultado que tuvo de PCI promedio de las 7 muestras , el cual fue de 17.34 , mostrando un estado de pavimento muy malo , lo que implico como propuesta de intervención una reconstrucción del pavimento , según la tabla de correlación de categoría de acción con un rango de PCI , del Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles.

Respecto al objetivo principal , al analizar las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura 2021. Se encontraron los resultados del indice de condicion del pavimento PCI , el estado del pavimento flexible , las patologias, como por ejemplo piel de cocodrilo, abultamiento y hundimiento , fisuras longitudinales y transversales , los baches , y el desprendimiento de agregados. Dichos resultados de los tipos fallas encontrados , son opuestos a los del autor NIOLA (2015), en su investigación Análisis de las Fallas del Pavimento Flexible de la Avenida Arizaga entre Nueve de Mayo y Ayacucho; Ecuador . Donde aplico el mismo método del PCI, en el cual los tipos de fallas que se encontraron en dicho pavimento fueron las fisuras , parches y baches; con un indice de muestra PCI promedio de 58,17 , y un estado de pavimento bueno.

La investigación realizada sobre el análisis de las patologías del pavimento flexible de la zona estudiada, es muy importante para el campo de la ingeniería , ya que contribuirá positivamente en las futuras investigaciones relacionados al tema de patologias del pavimento flexible , lo cual facilitará la comprensión de las patologias existentes en esta tesis, y en base a ello plantear las mejores opciones de solución a las apariciones de las patologias , y a su conservación del mismo pavimento.

Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de la investigación , la cual fue Las patologias del pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021, son significativas.

Dicha hipótesis planteada es asertiva, positiva , debido a que los resultados indican las patologias de dicho pavimento flexible de la zona estudio, requieren de una intervencion urgente y eficaz , debido a que los resultados mostraron que todo el pavimento se encuentra en un estado Pobre , con un índice de condición del pavimento PCI con un valor promedio de 38.002 de las 26 muestras analizadas. Encontrandose con patologias con los niveles de

severidad alto , con que el 40% de las 26 muestras se ubico en estado fallado , que 16 % en estado regular y bueno , que el 12% en estado muy bueno , que solo el 8% en estado excelente , y que el 4% en estado pobre y muy pobre. Es por ello que se planteo la propuesta de intervención, el cual fue la Rehabilitación del pavimento flexible , en las patologías estudiadas y en todo el area afectado por los mismas patologías ; todo ello basado según lo establecido en la tabla de correlación de categoría de acción con un rango de PCI, del Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles . Por lo tanto la hipótesis es correcta , tiene relacion con los resultados encontrados en todo el pavimento estudiado , y quedo demostrado en cada objetivo resuelto , analizando los resultados de cada tramo afectado por los diferentes tipos de patologías ya mencionados anteriormente , y plasmados en la hoja de PCI , obtuviendo valores de condicion del pavimento , y pudiendo saber asi el estado real de la via .

La investigación realizada sobre el análisis de las patologías del pavimento flexible de la zona estudiada, es muy importante para el campo de la ingeniería , ya que contribuirá positivamente en las futuras investigaciones relacionados al tema de patologías del pavimento flexible , lo cual facilitará la comprensión de las patologías existentes en esta tesis, y en base a ello plantear opciones de solución a las apariciones de las patologías , y a su conservación del mismo pavimento.

VI. CONCLUSIONES

- Se identificaron 6 tipos de patologías existentes en todo el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura ; de los cuales se pudo observar que la patologia mas predominante en todo el pavimento flexible, fue el desprendimiento de agregados con un valor promedio de 119% de las 26 muestras estudiadas, y con valores menores en el abultamiento y hundimiento con el 16 % ; piel de cocodrillo con el 6.4% , las fisuras longitudinales y transversales con el 6.2% ; los baches con un 4 % , y los parches con el 0.1% respectivamente. De la misma manera se encontro que el 40 % de las 26 unidades de muestra son de estado Fallado , siendo este el valor mas alto, seguido de las siguientes muestras con un 16% de estado Regular y Bueno , el 12 % de estado Muy Bueno , el 8% de estado Excelente , y el 4 % de estado Pobre y Muy Pobre.
- Se determino que el índice de deterioro que presento el pavimento flexible de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura, es de 38.002 , ubicandolo en un estado Pobre , en base al rango de clasificación del PCI ; donde se presentó un valor mínimo de PCI de 0 en los tramos UM 5, UM 6, UM 7 y UM 8, dando como resultado un estado fallado; por otro lado, en los tramos UM 17 y UM 25, el índice de condición del pavimento fue de 98.38 y 91.35, encontrándose en un estado excelente, siendo a su vez, el máximo valor obtenido
- Se especifico como propuesta de solución para las patologías del pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura; una rehabilitación , ya que según el Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles, dicha rehabilitación tendrá como propósito reparar las fallas específicas del pavimento , y de la misma manera se aplicarán en toda el área de dicho pavimento flexible de la zona estudiada.
- Se realizo un presupuesto de los metrados encontrados del estudio de las 26 muestras , el cual tuvo un total de S/399,835.94. , gasto que implica la rehabilitacion de dicho pavimento flexible

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Alcalde. Abog. Juan Jose Diaz Dios de la Municipalidad Provincial de Piura, que tome las acciones pertinentes al respecto de la muestra estudiada, de la Av. A, en Ignacio Merino, Piura. Debido a que por medio del índice de condición del pavimento se determinó que el pavimento necesita de una Rehabilitación como medida de intervención. Ya que no debe esperar el deterioro total de dicho pavimento flexible, para recién intervenirlo, lo que generaría mayores gastos, teniendo en cuenta que la avenida se debería mantener en buen estado y así poder ofrecer una mejor la transpirabilidad y seguridad a los usuarios.
- Se recomienda, al estudiante preprofesional de la facultad de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo , que investigue sobre el análisis de un pavimento flexible, siga utilizando el método del PCI en el análisis del pavimento flexible, ya que nos permite de manera mas exacta saber cual es la condición del estado real del pavimento flexible de estudio. De la misma manera se sugiere realizar un mejor proceso constructivo y un mejor control de calidad de los materiales que se utilizan en la construcción del pavimento, puesto que, de eso depende el tiempo de vida útil del mismo, evitando así generar incomodidad en los transeúntes que pasan por la vía.
- Se recomienda al Ing.Wilmer Vise Ruiz ,de la Gerencia Regional de Infraestructura-Gobierno Regional de Piura , implementar un plan de gestión de conservación del pavimento de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura ; antes de que tenga mayores daños , y por ende se proceda a realizar la rehabilitación del pavimento , por lo tanto, dicho plan de gestión debe basarse en un constante monitoreo de las patologías y así aplicar el mantenimiento preventivo antes de que se formen las patologías de mayor nivel de severidad ,perjudicando la condición de la avenida.
- Se recomienda al Alcalde y a las autoridades de la Municipalidad Provincial de Piura , acatar con la demanda que exige dicha Rehabilitacion del pavimento flexible de la zona estudiada , dado mediante una evaluacion economica , y luego de haber procesado los presupuestos de dichos metrados al programa S10 , se proyecto un presupuesto total estimado de S/399,835.94.

REFERENCIAS

1. ALVARO, James, CASTILLO, Bryan. Análisis de las patologías en el pavimento articulado de la avenida Grau del Distrito de Máncora-Talara-Piura. 2020. TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniero Civil. Perú. Universidad César Vallejo, 2020, 132 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56218/Alvarado_CJR-Castillo_GBE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. ASFALTO Y PAVIMENTACIÓN por MARIA, del Mar Colás, ANDRÉS, Costa, JESUS, Felipo, JACINTO, LUIS, García, y otros; Artículo científico (en línea). Editorial Prensa Técnica, S. L. Número 33, Volumen IX, Segundo trimestre, 2019. (fecha de consulta: viernes 24 de julio del 2020). Disponible en: <https://asefma.es/wp-content/uploads/2019/05/Revista-Asfalto-y-Pavimentaci%c3%b3n-33.pdf>
3. BARDALES, Katty. “TIPOS DE PATOLOGÍAS Y MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA TANTAMAYO SAN MARTIN DE PORRES, 2019”. (TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL). Perú. Universidad César Vallejo, 2019, 44 pp. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60773/B_Bardales_AK-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
4. BECERRA, Viviana, VILLALOBOS, Max. “Evaluación de las Patologías Superficiales en el Pavimento Flexible del Jirón Piura N, con el Método del PCI”. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER GRADO ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Civil. Perú. Universidad César Vallejo, 2021, 43 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60146/B_Becerra_AVA-Villalobos_SMA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. CARDOZA, Castro, CORDOVA, Cruz, RIVERA, Roman y YOVERA, Mendez. Patologías existentes en el pavimento flexible en la av. Guardia Civil entre av. Guillermo Irazola y av. Luis Montero – Piura. 2019. (TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Civil). Perú. Universidad César Vallejo, 2019, 37 pp. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/62660/B_Cardoza_CAM-Cordova_CEJ-Rivera_RDA-Yovera_MJL-SD.pdf?sequence=1
6. CERON, Viviana. Evaluación y Comparación de Metodologías VIZIR y PCI sobre el tramo de Vía en Pavimento Flexible y Rígido de la Vía: Museo Quimbaya – CRQ Armenia Quindío (PR 00+000 – PR 02+600). Trabajo de investigación para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad

Nacional de Colombia. 2006. Disponible en:
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2487/vivianaceronbermudez.2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. CUADROS, Rocio. Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en la vía Libertadores, Ayacucho 2020. TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniero Civil. Universidad de Piura. 2020, 190 pp. Disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/61434>
8. CHÁVEZ, Miller. Análisis del deterioro de pavimentos asfálticos de la carretera Huaraz – Caraz, Tramo Cruce Taricá - Jangas de Región Áncash, 2018. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Civil. Universidad de Piura. 2018, 57 pp. Disponible:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56472/B_Chavez_AMR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. DIAZ, Gabriel. Evaluación, análisis y planteo de alternativas para la conservación y rehabilitación del pavimento asfáltico en la carretera Puente Cunyac-Cusco desde el km 890+000 al km 895+000. Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller. Universidad Católica del Perú. 2017. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8130>
10. DOMINGUEZ, Yuli. “Análisis patológico de la superficie del pavimento flexible en la calle Loreto cuadra 4 a la 6- Piura, 2015”. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Civil. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2015. Disponible en:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/641/PATOLOGIAS_DE_SUPERFICIE_DOMINGUEZ_SILUPU_YULY_MARICEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. DIOS, Noe. “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. MARCAVELICA CON PROLONGACIÓN MIGUEL GRAU Y AV. CIRCUNVALACION - PIURA, OCTUBRE 2017” (TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL). Perú. UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE, 2020, 135 pp. Disponible en
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2360/PATOLOGIA_DETERMINACION_CHUMACERO_PAZ_DIOS_NOE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. DELGADO, Felix, PINTO, Raul. “Patologías del Pavimento Flexible en la cuadra I de la Av. Pedro Beltrán Ventanilla Callao-2019”, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Civil. Universidad de Piura. 2019, 56 pp. Disponible

en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59443/B_Subia_CJJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. GAMBOA, Junior, JARA, Jordan. Aplicación Del Método PCI en la Superficie Del Pavimento Flexible Del cruce Huanchac subida al Pinar, Independencia-Huaraz-2019. TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniero Civil. Perú. Universidad César Vallejo, 2019, 107 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43107/Gamboa_AJE-Jara_VJP.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. GARCÍA, Erika, MÉNDEZ, Wilmer y ÁLVAREZ, Daniela. EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES DE LA VÍA IBAGUÉ- ROVIRA EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL K05+000 HASTA EL K06+000 DEL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA. (Presentado para optar el título de ingeniero civil). Colombia. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍAS PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL IBAGUÉ. 2019, 144 pp. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/14573/1/2019_evaluaci%C3%B3n_patolog%C3%ADas_presentes.pdf
15. GONZÁLEZ, Willam, GONZÁLEZ, Yan Carlos. “Evaluación de las patologías del pavimento flexible de la Av. Augusto Bernardino Leguía de la cuadra 9 hasta la 26 utilizando el método del PCI. Chiclayo - Lambayeque. 2020”. (TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL). Perú. Universidad César Vallejo, 2020, 156 pp. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59594/Gonz%C3%A1lez_GW-Gonz%C3%A1lez_GYC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. HUMPIRI Katia. Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno. (Para optar el grado académico de Magíster en Ingeniería Civil) Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. 2015. Disponible en : <http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/426/P31-003.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
17. Hajeck Phang, Prakas y Stoot(1986) Pavement condition indes (PCI) for flexible pavements. Calgary, Canadá: Ottawa Transportation Association of Canadá. Recuperado de <https://trid.trb.org/view/288009>
18. HIGUERA, Monica. Inspeccion Patología De Pavimentos Flexibles En Un Sector Específico De Bogotá D.C., Como Fase Del Proyecto “Comparativa Patológica De Pavimentos Flexibles En

Climas Extremos y La Toma De Decisiones A” DEL CONVENIO INTERINSTITUCIONAL CON LA UNIVERSIDAD FEDERAL DE INTEGRACIÓN LATINO-AMERICANA – UNILA. (Trabajo presentado como requisito para optar al Grado de INGENIERO EN TOPOGRAFÍA). Colombia. 2016, 81 pp. Disponible en <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5071/HigueraJaimeM%3%b3nica2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

19. IDENTIFICACIÓN DE FALLAS EN PAVIMENTOS Y TÉCNICAS DE REPARACIÓN por ING. LUIS FCO. SIMON; Catálogos de fallas y reparaciones (en línea). (fecha de consulta: viernes 24 de julio del 2020). Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16979/Zevallos_GRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
20. MONTENEGRO, Kevin. Estudio del tipo de fallas y los efectos que ocasionan en el pavimento flexible de la Av. Zona Tacna, Puente Piedra, Lima - 2019. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL. Perú. Universidad César Vallejo, 2019, 86 pp. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36628/B_Montenegro_EK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
21. MICHELE CARDANI. “Forma y contenido”. Universidad de Barcelona. https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/404097/MICHELE%20CARDANI_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. MECHATO, Mauricio y YARLEQUE, Nima. Análisis del estado físico y fallas del pavimento flexible, utilizando el método del PCI en la avenida principal Santa Margarita, Piura, Perú, 2019. (TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Civil). Perú: Universidad César Vallejo, 2019, 88 pp. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55764/B_Mechato_MJE-Yarleque_NPL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
23. NIOLA, Mercy. ANÁLISIS DE LAS FALLAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA ARÍZAGA ENTRE NUEVE DE MAYO Y AYACUCHO. (TRABAJO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL). Colombia. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL. 2015, 37 pp. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/5003>

24. RODRIGUEZ, Edgar. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura 2009. Disponible en https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1350/ICI_180.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. ROBLES, Raúl. Cálculo del índice de condición del pavimento (PCI) Barranco - Surco – Lima (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil) Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015. Disponible en: http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2399/robles_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y
26. SANCHEZ, Jenny. Evaluación Del Estado Del Pavimento De La AV. Ramon Castilla, Chulucanas, Mediante El Método PCI. Tesis para optar el Título de Ingeniera Civil. Universidad de Piura. 2017, 147 pp. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2919/ICI_234.pdf?sequence=1
27. TAWALARE, Abhay y VASUDEVA, Raju (2016) Revista, Perspectives in Science (En línea) Pavement performance index for Indian rural roads. Vol.8, pages 447-451. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213020916301252>
28. THOM, Nick. Principles of Pavement Engineering – second edition, University of Nottingham, Uk. 2014. ISBN: 9780727758538, Disponible en https://www.academia.edu/7803972/Principles_of_Pavement_Engineering_Second_edition
29. TAWALARE, Abhay y VASUDEVA, Raju (2016) Revista, Perspectives in Science [En línea] Pavement performance index por Indian rural roads. Vol.8, pages 447-451. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213020916301252>
30. VALVERDE, Ore. “Las patologías en el pavimento flexible en la Avenida Metropolitana cruce Avenida México, Comas 2020”. (TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL). Perú. Universidad César Vallejo, 2020, 37 pp. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60283/B_Valverde_OLD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. REYES, MIGUEL, EVALUACIÓN SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS MEDIANTE LAS METODOLOGÍAS DEL MTC PERÚ Y PCI. TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL. UNIVERSIDAD RICARDO PALMA. 2020 disponible en:

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3895/CIV-T030_10547333_T%20%20%20BRAVO%20REYES%20%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

32. Valverde, Luis. “Las patologías en el pavimento flexible en la Avenida Metropolitana cruce Avenida México, Comas 2020”. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL. 2020 disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/60283/B_Valverde_OLD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
33. Rodriguez, Wendy; Ardiles, Susan, Evaluación de las patologías en la capa de rodadura del pavimento flexible barrio de Chua Bajo – puente Cochac, Huaraz, Ancash, 2019. TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniera Civil. 2019 disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/43237/Papa_RWG-Sanchez_ASJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. Medina, José. “Evaluación del pavimento flexible mediante método del PCI para mejorar la transitabilidad en principales calles de Urbanización la Primavera - Chiclayo”, TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE Ingeniero Civil. 2019. disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35377/Medina_RJE.PDF?sequence=1&isAllowed=y
35. Lilybeth, Salinas; Jorge, Villena. “Evaluación del pavimento flexible, Avenida Camino Real, tramo comprendido entre Avenida Pardo y calle Cajamarca, Chimbote – Ancash - 2019- Propuesta de mejora”. TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL. 2019. disponible en: file:///C:/Users/usuario/Downloads/Salinas_VML-Villena_MJJ.pdf
36. Chimaico, Jordan. “Evaluación estructural para determinar las patologías en el pavimento flexible del tramo Ronchas – Chupaca – Provincia de Chupaca - 2020”. TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL. 2021. disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59610/Chimalco_RJM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. MARIA, del Mar Colás, ANDRÉS, Costa, JESUS, Felipe, JACINTO, LUIS, García, y otros; Artículo científico (en línea). Editorial Prensa Técnica, S. L. Número 33, Volumen IX, Segundo trimestre, 2019. (fecha de consulta: viernes 24 de julio del 2020). Disponible en: <https://asefma.es/wp-content/uploads/2019/05/Revista-Asfalto-y-Pavimentaci%3b3n-33.pdf>

38. DELGADO, Felix, PINTO, Raul. Patologías del Pavimento Flexible en la cuadra I de la Av. Pedro Beltrán Ventanilla Callao-2019, Trabajo de investigación para obtener el grado de Bachiller en Ingeniería Civil. Universidad de Piura. 2019 disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/59443/B_Subia_CJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
39. DIAZ, Gabriel. Evaluación, análisis y planteo de alternativas para la conservación y rehabilitación del pavimento asfáltico en la carretera Puente Cunyac-Cusco desde el km 890+000 al km 895+000. TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER. Universidad Católica del Perú. 2017 disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/8130>
40. HIGUERA, Monica. Inspección patológica de pavimentos flexibles en un sector específico de Bogotá D.C., como fase del proyecto “comparativa patológica de pavimentos flexibles en climas extremos y la toma de decisiones asociadas” del convenio interinstitucional con la Universidad Federal de integración Latino-Americana – Unila. TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTENER AL GRADO DE INGENIERO EN TOPOGRAFÍA. COLOMBIA. 2016. Disponible en <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5071/HigueraJaimeM%c3%b3nica2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PATOLOGÍAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Las Patologías del pavimento flexible son las fallas que puede sufrir el pavimento , que alteran su estructura interna y su comportamiento , por fatiga del material , por fisuras interconectadas , donde las deformaciones causadas por las cargas de tránsito alcanzan sus mayores valores (León de los Ríos. 2012).	La variable fue analizada mediante la observación, fotografías ,mediante el método del índice de condición del pavimento (PCI). El método del PCI, se define como la determinación de condición, del estado actual de un pavimento, con la finalidad de poder evaluar y ubicarlo en el tipo de clase que se encontrara (Ramírez, 2017)	Tipos de patologías que presenta el pavimento flexible.	Fisuras Ahuellamiento Depresiones Desgaste Baches Exudación del Asfalto	NOMINAL
			Índice de Deterioro del Pavimento Flexible	Muy Bueno Bueno Regular Malo Muy Malo	ORDINAL
			Tipo de Intervención	Mantenimiento Rehabilitación Reconstrucción	NOMINAL

Fuente : Elaboración Propia, 2021

Matriz de técnicas e Instrumentos de recolección de datos

TIPO DE INVESTIGACIÓN	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN - MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTO
<ul style="list-style-type: none"> ● Cuantitativa ● De nivel descriptivo y Analítico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño no experimental 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra: Pavimento Flexible de la Av. A , Piura, 2021. ● Población: Pavimento Flexible de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura, 2021. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ficha de Observación ● Panel Fotográfico ● Excel ● Google Maps ● Norma ASTM D6433-03

Fuente : Elaboración Propia, 2021

Matriz de consistencia

PROBLEMA CENTRAL	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	TÍTULO	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p>El objeto de estudio, es una zona en la cual se ha observado que se encuentra totalmente deteriorada en su superficie de la pavimentación existente, lo cual hace que los moradores y vehículos que se desplazan por este lugar para realizar sus actividades diarias se ven afectados, poniendo en riesgo su integridad física, ya que los conductores hacen maniobras para evitar el bacheo existente y así evitar el deterioro de los vehículos que transitan en las calles.</p>	<p>Problema General: ¿Cuál es el análisis de las patologías en el pavimento flexible de la Av. A ,en Ignacio Merino, Piura, 2021?</p> <p>Problemas Específicos: ¿Cuáles son las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura. 2021?</p> <p>¿Cuál es el índice de deterioro que presenta el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino ,Piura, 2021?</p> <p>¿Cuál es la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible de la Av. A ,en Ignacio Merino,Piura, 2021?</p>	<p>Análisis De Las Patologías Del Pavimento Flexible , de La Avenida Av. A , en Ignacio Merino, Piura, 2021.</p>	<p>Objetivo General: Analizar las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino, Piura 2021.</p> <p>Objetivos específicos: Identificar las patologías presentes en el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021.</p> <p>Determinar el índice de deterioro que presenta el pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021.</p> <p>Especificar la propuesta de solución de las patologías del pavimento flexible, de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura. 2021.</p>	<p>Las patologías del pavimento flexible de la Av. A , en Ignacio Merino , Piura 2021, son significativas</p>

Fuente : Elaboración Propia, 2021

Constancia de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos



CONSTANCIA DE VALIDACION


Yo, BRAYAN JUAN GRANDEZ SANCHEZcon DNI N° 46865091
 Ingeniero en CIVIL
 N° CIP 224188....., de profesión INGENIERO CIVIL
 desempeñándome actualmente como INGENIERO DE OFICINA TÉCNICA
 en URBANA PERÚ - PROYECTO MULTIFAMILIAR TEMPO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento:
**Hoja de datos de la encuesta de las condiciones de las carreteras y estacionamientos con
 asfalto para la unidad de muestra.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Hoja de datos de la encuesta para la unidad de muestra.	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 17 días del mes de octubre de dos mil veintiuno.



 BRAYAN JUAN
 GRANDEZ SANCHEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 224188

Ing. Brayan Juan Grandez Sanchez

Constancia de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos



CONSTANCIA DE VALIDACION


Yo, Alfonso Ricardo Cornejo Guardia con DNI N° 42525801
 Ingeniero en Civil
 N° CIP 172548, de profesión INGENIERIA CIVIL
 desempeñándome actualmente como RESIDENTE DE OBRA
 en VIVIENDAS de PUNO SAC

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento:
**Hoja de datos de la encuesta de las condiciones de las carreteras y estacionamientos con
 asfalto para la unidad de muestra.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Hoja de datos de la encuesta para la unidad de muestra.	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de octubre de dos mil veintiuno.


ALFONSO RICARDO CORNEJO GUARDIA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 172548

Ing. Alfonso Ricardo Cornejo Guardia

Constancia de validación y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos



CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, ANA PAULA CHINCHAYAN AGUIRRE con DNI N° 70339989
 Ingeniero en CIVIL
 N° CIP 189792, de profesión INGENIERO CIVIL
 desempeñándome actualmente como Ing. de Predicción
 en Edificio Multifamiliar Tamayo - Cogepats

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento:
Hoja de datos de la encuesta de las condiciones de las carreteras y estacionamientos con asfalto para la unidad de muestra.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Hoja de datos de la encuesta para la unidad de muestra.	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 18 días del mes de octubre de dos mil veintiuno.

Ana Paula Chinchayan Aguirre
 Ingeniero Civil
 REG. CIP N° 189792

Rango de Clasificación del PCI

RANGO DE CLASIFICACION DEL PCI				
	NIVEL DE SEVERIDAD		RANGO	ESTADO
Baja	L			
Media	M		86-100	EXCELENTE
Alta	H		71-85	MUY BUENO
INTERVALO DE UNIDAD DE MUESTRA				
			56-70	BUENO
		$i = \frac{N}{n} = 1$	41-55	REGULAR
UNIDADES DE MUESTRA				
			26-40	POBRE
		$n = \frac{NS^2}{\left(\left(\frac{e^2}{4}\right) * (N-1) + S^2\right)}$	11-25	MUY POBRE
			0-10	FALLADO
NUMERO MAXIMO DE VD				
		$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV)$		

Fuente: Norma ASTM D6433- 03

Correlacion de las Zonas de Mantenimiento y Rehabilitación con el PCI y Escala Condicion



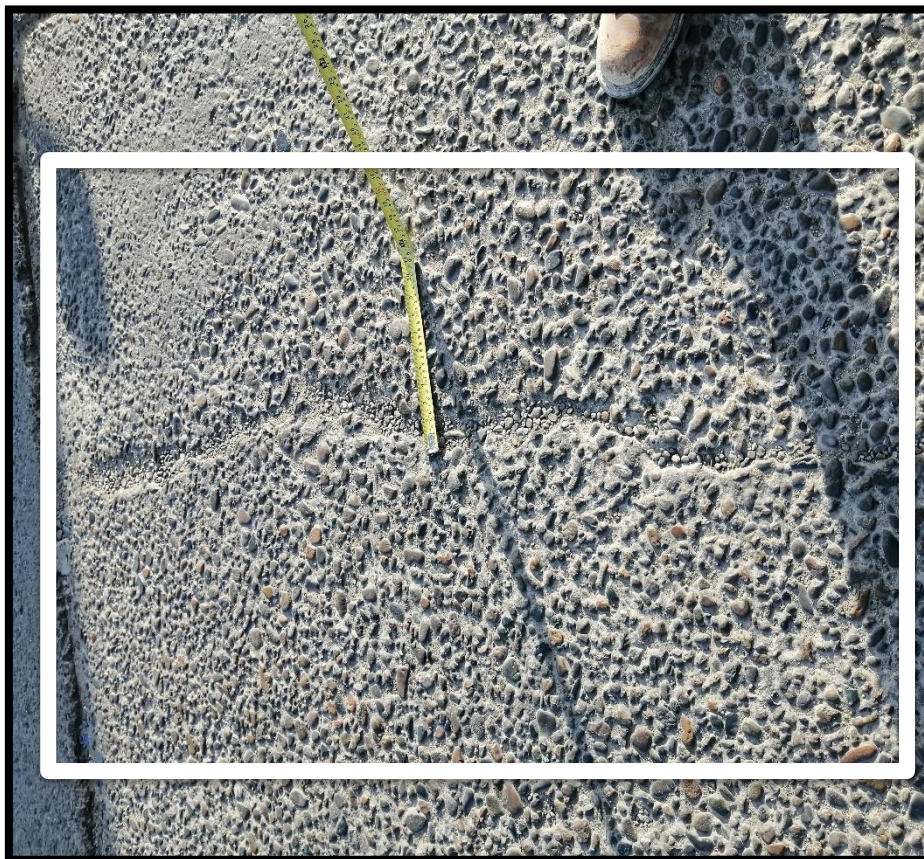
Fuente: Manual de Mantenimiento y Rehabilitación de Pavimentos Flexibles

Patología Fisura Transversal de Severidad Leve



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Fisura Transversal de Severidad Medio



Fuente: Elaboracion Propia, 2021

Patología Fisura Transversal de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion Propia, 2021

Patología Fisura Longitudinal de Severidad Leve



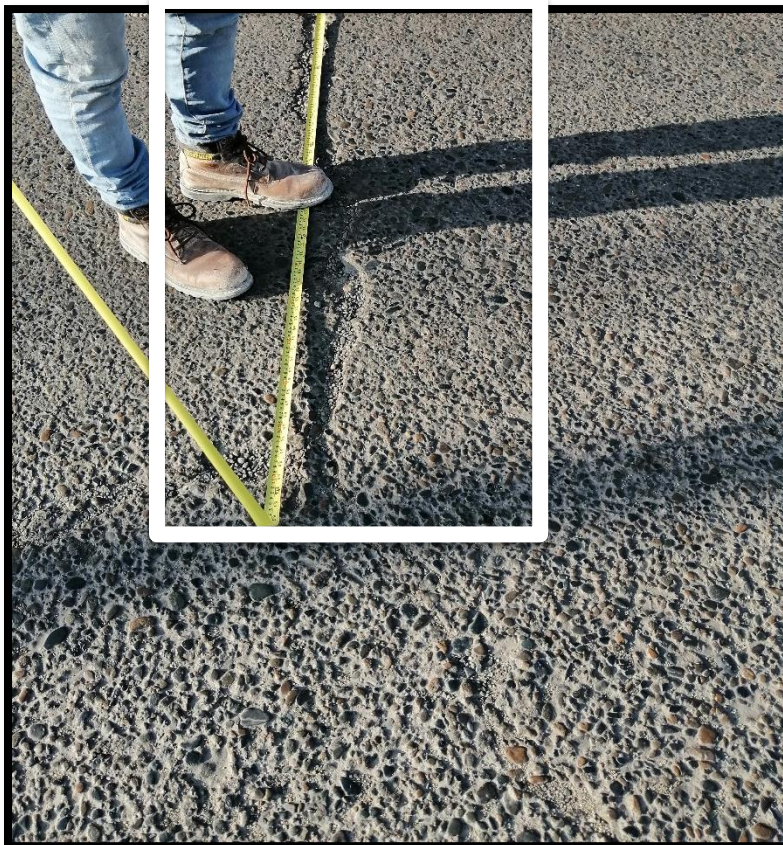
Fuente: Elaboracion Propia, 2021

Medidas de las Patologías Bache, Fisura Transversal Medio y Fisura Longitudinal Leve



Fuente: Elaboracion propia, 2021.

Patología Fisura Longitudinal de Severidad Alto



Fuente : Elaboracion propia,2021.

Patología Bache de Severidad Media



Fuente: Elaboracion propia,2021

Patología Bache de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion propia,2021

Patología Bache de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion propia,2021

Patología Bache de Severidad Leve



Fuente: Elaboracion propia,2021

Patología Piel de Cocodrilo de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Piel de Cocodrilo de Severidad Media



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Piel de Cocodrilo de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Desprendimiento de Agregados de Severidad Alta



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Desprendimiento de Agregados de Severidad Leve



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Patología Desprendimiento de Agregados de Severidad Alto



Fuente: Elaboracion propia,2021.

Presupuesto del Pavimento Flexible de la Zona Estudiada

S10

Página

1

Presupuesto

Presupuesto 1101001 REHABILITACION DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV.A , EN IGNACIO MERINO, PIURA .2021
 Subpresupuesto 001 INFRAESTRUCTURA VIAL
 Cliente Municipalidad Provincial de Piura Costo al 13/12/2021
 Lugar PIURA - PIURA - PIURA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				271,075.22
01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	901.15	901.15
01.02	ALQUILER DE LOCAL PARA OFICINA Y ALMACEN	mes	3.00	1,500.00	4,500.00
01.03.01	SEGURIDAD , SALUD Y MONITOREO DE GESTION AMBIENTAL				3,000.00
01.03.01.01	SEGURIDAD	gb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.03	PAVIMENTO FLEXIBLE				261,878.13
01.03.02	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS				172,207.16
01.03.02.01	SELLADO DE LA SUPERFICIE DEL MATERIAL BITUMINOSO	m	3,056.57	4.24	12,959.86
01.03.02.02	BACHEO SUPERFICIAL	m2	3,056.57	52.10	159,247.30
01.03.03	FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES				998.97
01.03.03.01	SELLADO DE FISURAS				
01.03.03.01.01	SELLADO DE LA SUPERFICIE CON LECHADA ASFALTICA	m	158.82	1.98	314.46
01.03.03.01.02	RECAPEO CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m2	158.82	4.31	684.51

01.03.04	HUNDIMIENTO Y ABULTAMIENTO				73,128.18
01.03.04.01	ESCARIFICACION PARCIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	m2	408.72	178.92	73,128.18
01.03.05	PIEL DE COCODRILO				9,225.97
01.03.05.01	BACHEO SUPERFICIAL	m2	163.61	52.10	8,524.08
01.03.05.02	SELLADO DE LA SUPERFICIE CON MESCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m	163.61	4.29	701.89
01.03.06	BACHES				6,317.85
01.03.06.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	105.00	0.21	22.05
01.03.06.02	RIEGO DE LIGA	m2	105.00	3.55	372.75
01.03.06.03	BACHEO SUPERFICIAL	m2	105.00	52.10	5,470.50
01.03.06.04	RECAPEO CON CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE	m2	105.00	4.31	452.55

01.04	VARIOS				795.94
01.04.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	3,790.20	0.21	795.94
	COSTO DIRECTO				271,075.22
	GASTOS GENERALES (15%)				40,661.28
	UTILIDAD (10%)				27,107.52
	SUBTOTAL				338,844.02
	IGV (18%)				60,991.92
	TOTAL PRESUPUESTO				399,835.94

SON : TRESCIENTOS NOENTINUEVE MIL OCHOCIENTOS TRENTICINCO Y 94/100 NUEVOS SOLES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, CARDOZA GARCIA JULIO CESAR, CHINCHAYAN AGUIRRE JORGE ERNESTO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis De Las Patologías Del Pavimento Flexible, De La Av. A , En Ignacio Merino, Piura. 2021", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
CARDOZA GARCIA JULIO CESAR DNI: 71789303 ORCID 0000-0002-8368-4211	Firmado digitalmente por: JCARDOZAGA el 14-02-2022 10:13:33
CHINCHAYAN AGUIRRE JORGE ERNESTO DNI: 70339993 ORCID 0000-0002-9042-4151	Firmado digitalmente por: JCHINCHAYANA el 14-02-2022 18:10:22

Código documento Trilce: INV - 0562694