



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular de
la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Civil

AUTOR:

Barturen Payano, Gino Marino (ORCID: 0000-0003-4868-5822)

ASESOR:

MG. Pinto Barrantes Raul Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

Lima, Perú

2019

DEDICATORIA

A mí madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores y por la motivación constante que me han permitido ser una mejor persona y del haber podido culminar con eficacia mi trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor Mg. Raúl Antonio Pinto
Barrantes, por su experiencia para
poder realizar este trabajo con éxito.

infinitas gracias.

Índice

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	14
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
2.2. Población, muestra y muestreo (incluir criterios de selección)	15
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	16
2.4. Procedimiento.....	18
2.5. Método de análisis de datos.....	19
2.6. Aspectos éticos.....	19
III. RESULTADOS.....	20
IV. DISCUSIÓN.....	35
V. CONCLUSIONES.....	37
VI. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS.....	40

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar de qué manera influye el grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular, ya que este medio de transporte es una de los usados, modernos y que genera grandes ganancias económicas en nuestro país, pero que a su vez esta polémica por sus servicios. Para lo cual se estableció una metodología según el nivel explicativo causal, no experimental de corte transversal, para la cual se utilizó como instrumento la encuesta para la recolección de datos aplicada a la muestra representada por 20 ingenieros civiles de la municipalidad de lima metropolitana. Por lo cual Se determina que existe una correlación positiva muy fuerte de 0.020 puntos entre la variable grado de deterioro del pavimento rígido y la fluidez vehicular. Como se puede observar, el resultado del Alfa de Cronbach tiene un valor de 0,641, lo que indica que este instrumento tiene una moderada confiabilidad siendo válido para la recolección de datos.

Palabras clave:

Deterioro del pavimento rígido, superficie de rodadura, durabilidad de tiempo útil, fluidez vehicular.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to determine in what way the degree of deterioration of the rigid pavement influences the vehicular fluidity, since this means of transport is one of the used, modern and that generates great economic gains in our country, but that In turn, he is controversial about his services. For which a methodology was established according to the causal, non-experimental explanatory level of cross-section, for which the survey was used as an instrument for the collection of data applied to the sample represented by 20 civil engineers of the municipality of Lima. Therefore, it is determined that there is a very strong positive correlation of 0.020 points between the variable degree of deterioration of the rigid pavement and vehicular fluidity. As can be seen, the result of Cronbach's Alpha has a value of 0.641, which indicates that this instrument has a moderate reliability being valid for data collection.

Keywords:

Rigid pavement deterioration, rolling surface, durability of useful time, vehicle fluidity.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las vías de comunicación, incluidas las carreteras, son una base importante para el desarrollo del país. En otras palabras, la calidad de la carretera requiere un diseño, construcción y mantenimiento adecuados, ya que su superficie tiende a deteriorarse durante la operación. Las carreteras en Perú se han mejorado en los últimos años y el uso de superficies duras se está volviendo más común. Uno de los problemas es el mantenimiento de carreteras es el desgaste del pavimento, por lo tanto, en términos de durabilidad, su evaluación juega un papel importante, estas carreteras han sido diseñadas para mejorar la seguridad, la velocidad y la economía, haciéndolas mejores y más seguras si cuentan con las características geométricas apropiadas de curvatura., amplio rango de visibilidad, pendientes moderadas, señalización y grandes dimensiones de la calzada y arcenes. Desde el punto de vista del usuario, el pavimento es una superficie que debe brindar comodidad y seguridad al caminar sobre él. Debe brindar servicios de calidad de una manera que tenga un impacto positivo en el estilo de vida de las personas. Otro problema de este problema es que el problema del tráfico en las grandes ciudades es un problema bien conocido y recurrente al que se enfrentan las personas que viven o han visitado grandes áreas metropolitanas en diferentes partes del mundo. Este problema afecta a todo tipo de personas, todos los niveles económicos y todas las edades. La contaminación, el estrés y la “pérdida de tiempo” asociada son sin duda alguna una de las constantes quejas de ciudadanos y turistas, así como de empresarios y políticos. El caos en las calles de Lima no es una excepción a la regla, todos los días cientos de miles de limeños se quejan y / o lamentan este problema y sus consecuencias, justificando el término coloquial "pan de cada día". Pero pocos son conscientes del enorme impacto económico negativo que tiene el tráfico en las empresas. Son reales, tangibles y mensurables, y tienen un gran impacto tanto en las personas como en las empresas y, por tanto, en la economía de todo el país.

Con respecto a los **antecedentes**, tenemos los siguientes estudios hallados:

Pérez R. (2015). En su tesis de *Diseño del pavimento rígido del camino que conduce a la aldea el guayabal, municipio de Estandzuela del departamento de Zacapa* sustentado en la Universidad de San Carlos Guatemala para una maestría. En la disertación antes mencionada se utilizó el método descriptivo y aplicativo para colaborar con la Municipalidad de Estandzuela en el Departamento de Zacapa, investigar necesidades y proponer proyectos de infraestructura prioritarios como el diseño de la acera del tranvía que conduce a la vereda El Guayabal, municipio. Estandzuela, departamento de Zacapa. El nivel de investigación fue hipotético, la herramienta de investigación se utilizó para obtener datos al entrevistar a pobladores de la vía que conduce al pueblo de Guayabal, se tomó una muestra de pobladores de Estandzuela - Guatemala, la muestra fue La Población de 55 ingenieros civiles, y el El autor formula la siguiente conclusión: el proyecto será de 5755 metros de largo, ancho de 6 metros, el diseño basado en el método simplificado de PCA especifica que el pavimento duro tendrá 15 centímetros de espesor. El marco es de 15 cm y la bombeo es del 2%. Sería recomendable profundizar en el estudio, pues estos cálculos deben obtenerse en campo contando los movimientos de los vehículos y haciendo agujeros en cada área específica de acuerdo a lo que marca la norma técnica peruana, utilizando también una estación total. con un menor grado de error. medición para precisión de diseño geométrico.

Díaz (2015) en su tesis *Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del pavement condition index (PCI), en las calles del barrio de Palmira alto, distrito de independencia, provincia de Huaraz, región Ancash*, de la Universidad Católica de Los Ángeles; Su propósito fue describir qué patologías principales en la superficie dura de las calles de Palmira Alto, ubicada en el Distrito Independencia, Provincia de Huaraz, se evalúan mediante el método del Índice de Pavimento (PCI); cuya muestra estuvo conformada por 6 calles, la disertación enfatiza que los caminos en la provincia especificada tienen un índice de condición de pavimento promedio de hasta 52%, lo que corresponde a la categoría del nivel estatal ordinario. De la misma forma, en su disertación, señala qué principales patologías en pavimento duro tienen los siguientes resultados: fisura de esquina 21,23%, fisura lineal

30,25%, pulido de áridos 32,12% y escala 9,07%. Habiendo indicado finalmente cuáles son los principales motivos de la aparición de estas patologías.

López (2016) en su tesis *Determinación y evaluación del índice de las fallas y patologías de los pavimentos rígidos de las calles del Barrio los Olivos, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, región Áncash*, de la Universidad Católica de Los Ángeles, que tiene como objetivo describir que los caminos en el área de Independencia, Barrio de Los Olivos, se evalúan mediante el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI); cuya muestra constó de 4 calles tiene un índice de condición de pavimento de 73.54%, resultando en una muy buena condición de pavimento. Los resultados arrojaron que, finalmente, las patologías que se presentan con mayor frecuencia en el pavimento duro tras la inspección visual son: fisuras angulares 4,79%, losas partidas 7,81%, fisuras lineales 11,15%, fisuras por retracción 5,41% y descamación de juntas 0,78%.

Sarmiento j. (2015), En su tesis de *Análisis y diseño vial de la avenida mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima*. La tesis se utilizó analíticamente para analizar y diseñar aceras en la Avenida Mártir Olaya ubicada en la zona de Lurín, Lima. La tesis mencionada utilizó una herramienta de investigación para obtener datos al entrevistar a los vecinos de Lurín, una muestra poblacional de 55 ingenieros civiles, y el autor formula la siguiente conclusión: Esta tesis presenta una propuesta para la estructura de la estructura y el pavimento asfáltico requerido. para la Avenida Mártir Olaya, sin embargo, el volumen desarrollado es necesario para cualquier ampliación del estudio en forma de diseño geométrico, que será complementado con los datos obtenidos para completar el Proyecto de Construcción. Se recomienda realizar primero un estudio de tráfico de vehículos efectivo para averiguar qué tipo de vehículo se llevará a cabo el diseño y así evitar la degradación del pavimento durante el proyecto realizado en el área del armario. El cual debe recoger todos los datos obtenidos en campo para poder realizar un buen análisis en el diseño de la estructura del pavimento.

Vásquez (2016) en su tesis *Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido*, de la Universidad Católica los Ángeles; Propuso determinar el deterioro de las condiciones de las calles en el distrito de Yanachak del distrito de Karaz de la provincia de Vailas de la provincia de Ancash utilizando el método del índice de condición del pavimento (PCI) en las carreteras del distrito de Yanachak del distrito de Karaz de la

provincia de Vileas. , Distrito de Ancash; La muestra estuvo conformada por 5 calles, las cuales fueron inspeccionadas visualmente para su posterior evaluación mediante el método del Índice de Pavimento (PCI). Los resultados mostraron que en el pavimento duro, las grietas en las esquinas representaron el 12.54%, los agregados pulidos el 35.21% y las grietas lineales el 61.20%, las cuales necesitan ser reparadas para mejorar la permeabilidad en el área de Yanachak.

Mendoza R. (2016). Design of the rigid pavement of the road that leads to the village el guayabal, municipality of Estanzuela of the department of Zacapa. The aforementioned thesis used the descriptive and application method for the purpose of Collaborating with the municipality of Estanzuela of the department of Zacapa, researching the needs and proposing a prioritized infrastructure project such as the design of the paving the wagon leading to El Guayabal village, Estanzuela municipality, Zacapa department. The level of study was hypothetical, a research tool was used to obtain data by surveying the inhabitants of the road that leads the guayabal to the village, the population sample was composed of the inhabitants of Estanzuela, the population sample was composed of 35 civil engineers and the author makes the following conclusion: The project will have a length of 6,845 meters, a road width of 6 meters, the design based on the simplified method of the pca determined that the Rigid pavement will have a thickness of 45 centimeters, a subbase of 15 centimeters and a pump of 5%. It would be recommended to go deeper into the study because these calculations should be obtained from the field by applying a vehicular traffic count and performing calicatas each certain stretch as established by the Peruvian technical standard, also relying on a station total with a lower degree of measurement error to have as accuracy in geometric design.

Romero C. (2014), In his thesis on comparative analysis of methods of design and construction of hydraulic concrete pavements according to standards applied in Mexico, United Kingdom and Spain. a research tool was used to obtain data through the application of surveys to the people of Guatemala City. The population exhibition was composed of 44 civil engineers and the author makes the following conclusion: Road infrastructure is essential for the development and competitiveness of the country and, in turn, for improving the quality of life of its inhabitants. Having a road network in good condition leads to fuel savings, reduced transfer time, preservation of product quality and less depreciation of means of transport. Further soil studies would be

recommended by making calicatas each half kilometer to make a better design of the pavement structure in order to minimize maintenance costs and avoiding failures in the rigid rolling layer. In this way you can earn more income through effective transport thus supporting agriculture, tourism, etc.

Morales J. (2005), In his thesis on Techniques of Rehabilitation of Concrete Pavements Using on Reinforcement Layers. In order to know whether it applies to Piura pavements despite the fact that there is no equipment to carry out the relevant assessments, a research tool was used to obtain data through the application of the surveys the citizens of Piura. The population exhibition was composed of 35 civil engineers and the author makes the following conclusion: The methodology proposed in this thesis is applicable to the pavements of Piura despite the fact that there is no equipment to carry out the relevant assessments, which can be replaced with less sophisticated equipment such as: the Rugosimeter (Surface Evaluation) and the Benkelman Beam Deflectometer (Structural Assessment) that are available at the Ministry of Transport and Communications. It would be recommended that a study of the degree of deterioration in which the concrete is located should first be carried out to carry out the rehabilitation of the concrete pavement. Usually the surface part is the one that fails in the first years for which it is recommended to carry out constant monitoring in order to avoid significant failures in the structure of the concrete, subsequently proceeds to perform the rehabilitation process choosing the most effective and economical method.

Olivares, Jélvez, Mena y Lavarello (2013, p. 1) . Se tomó 112 conductores de transporte público de la ciudad de Santiago de Chile (Transantiago) como muestra representativa para conocer los niveles de burnout y estrés psicológico que experimentan los conductores. Para lo cual se tomaron como instrumentos de medida CESQT y NASA-TLX (Task Load Index). Se concluyó que el burnout se correlaciona con la carga de trabajo mental, con un alto rango de burnout que respalda "la importancia de estos trastornos para la salud de los conductores de transporte público en Santiago de Chile". Se recomienda que para evitar el estrés mental que genera estrés, los conductores deben descansar el tiempo necesario para recuperar la energía gastada durante el ajetreo del día, evitando así nuestros problemas de salud mental.

Couto y Lawoko (2011, p.12) Se tomó como muestra representativa de 504 trabajadores del transporte público y pasajeros por carretera en Maputo, Mozambique. Se utilizaron indicadores previamente aprobados de agotamiento, violencia en el lugar de trabajo y apoyo social. La prevalencia de agotamiento severo fue del 3,6% y el agotamiento leve fue del 30,1%. Se concluyó que el agotamiento es un problema de salud pública entre los conductores de transporte público y puede estar asociado con la violencia en el lugar de trabajo. El apoyo social reduce la violencia. Se concluye que el agotamiento provocado por el exceso de trabajo genera violencia en el lugar de trabajo, por lo que se recomienda el apoyo social psicológico, que ayuda a reducir la incidencia del estrés y la violencia en el lugar de trabajo.

Mannucci y Sarabia (2017, p.1) realizaron un estudio del síndrome de burnout en conductores de transporte público de la ciudad de Lima (conductores de motocicletas y camionetas). Definieron el burnout como “un conjunto de síntomas biomédicos y psicosociales inespecíficos que se desarrollan durante el trabajo como una necesidad excesiva de energía; para lo cual desarrollaron un cuadro clínico de sensación de fatiga y fracaso, característico principalmente de los trabajadores médicos, pero que, a su vez, también puede estar representado por los conductores de transporte público en el Perú”. En el 27,3% de los casos de burnout del conductor, la depresión es un riesgo generalizado de cambios en los parámetros de burnout, agotamiento emocional, despersonalización y autorrealización.

Ponce (2015) realizó un estudio de síntomas psicopatológicos en 1.985 conductores de la ciudad de Lima utilizando el Cuestionario de Síntomas Derogatis 90, en los que se encontró que representaban angustia mental y psicósomática, así como dimensiones obsesivo-compulsivas, sensibilidad interpersonal, depresión y ansiedad, hostilidad, ansiedad fóbica, ideas paranoicas y psicoticismo. Estos síntomas psicopatológicos fueron más comunes en los conductores de servicios públicos, taxistas de motocicletas y conductores de minibús que en los conductores de escuelas, taxis, camiones, ciudades y autobuses interprovinciales.

Ruiz-Grosso, Ramos, Samalvides, Vega-Dienstmaier y Kruger (2014) El estudio muestreó a 278 conductores de autobús y 227 mototaxis de 25 empresas de transporte en Lima, y concluyó que los trastornos mentales más comunes fueron el abuso de alcohol, el episodio depresivo severo, los síntomas de ansiedad y el agotamiento, que

tuvieron tasas más altas. que la población general. Por ello, se recomienda brindar apoyo social a los trabajadores del transporte público para no causar un estrés indebido a la población.

PUCP (2016), order to know the satisfaction of users on public transport after the implementation of the Metropolitan, carried out survey, concluding that, public transport continues to be one of the main problems of the city, with the operation of the metropolitan, have contributed to the decrease in negative perception of the metropolitan. This improvement in transport is reflected in the decrease in travel time and the increased satisfaction with the means of transport used. There is still much to be done, not only in the ordering of public transport routes, but also in the facilities for pedestrians and people with reduced mobility and, of course, in the great objective of providing Lima with an integrated transport system that articulate the metropolitan and the electric train.

El presente trabajo de investigación tiene como bases teóricas relacionadas con el tema lo siguiente:

La variable 1: ***Grado de deterioro del pavimento rígido*** se define como: El deterioro estructural de una carretera se define como una falla o ruptura debido a la falta de mantenimiento en un momento específico. Cada pista debe recibir un servicio específico para evitar este tipo de avería. De esta forma, podemos determinar el tipo, magnitud y severidad de cada falla. También es necesario determinar cuáles son las causas de falla, si estuvieron relacionadas con la estructura del pavimento, los materiales del pavimento, la temperatura, la carga soportada o el proceso de construcción. Las fallas pueden observarse de forma visual pero también pueden emplearse pruebas destructivas y no-destructivas, con el fin de ser más preciso en determinar la condición estructural y las condiciones del material bajo la superficie del pavimento.

Fallas principales, se define según: Núñez G. (2015), La falla estructural se refiere a el deterioro de la estructura del pavimento, esto ocurre cuando los materiales que componen la estructura están sometidos a esfuerzos repetitivos debido al tráfico, sufren agrietamiento estructural por deformación o tensión de tracción horizontal en la base

de cada capa, se le dice falla por fatiga. Como señala Nunez Gee, las fallas pueden ocurrir por varias razones, ya sea un diseño deficiente, materiales de mala calidad, el proceso de construcción, problemas y fallas que se mencionan a continuación en este artículo de investigación.

Fisuración longitudinal, se define según: MOPC. (2016), Falla lineal de una losa, aproximadamente paralela al eje del pavimento, dividiéndola en dos o tres paneles. Pueden coincidir con vías de circulación, en el centro de una losa o calzada (a falta de junta longitudinal), su ubicación suele indicar el mecanismo de daño que las ocasiona. Como señala MOPC, las grietas longitudinales son causadas principalmente por la repetición frecuente de cargas pesadas, gradientes de tensión causados por cambios de temperatura y humedad, pérdida de soporte de la cimentación o deficiencias en el desempeño de estas y sus juntas.

Erosión por bombo, Se define como: el movimiento del agua (con el material en suspensión) debajo de la losa, o su liberación a la superficie como resultado de la presión creada por la acción de las cargas. En este tipo de pavimentos, este tipo de rotura se produce principalmente cuando se pierde el rozamiento entre las juntas transversales. El principal problema ocurre cuando el agua penetra en las juntas y daña la subrasante por el impacto de los ejes.

Fisuración transversal, se define según: MOPC. (2016), Destrucción lineal de una losa, que se produce perpendicular al eje del pavimento u oblicuamente al mismo, dividiéndola en dos o tres paneles. Las juntas transversales ocurren al lado o a cierta distancia (en el centro de las placas), su ubicación indica el mecanismo de destrucción que las provoca. Las grietas que reemplazan las costuras transversales suelen ser muy activas. como lo menciona MOPC. La presencia de grietas transversales en pavimentos rígidos se debe principalmente a la fatiga causada por cargas repetitivas de vehículos pesados, hundimiento de cimientos, relaciones de largo / ancho de losa excesivas o desempeño insuficiente de losas.

Estructura, según: Miranda. (2013), indica que el pavimento consiste en un conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales que están técnicamente diseñadas y construidas con materiales apropiados y debidamente compactados. Definimos un

pavimento rígido, cuyo tipo estructural más alto es una losa de hormigón hidráulico. Puede ser hidro hormigón con armadura maciza o hidro hormigón simple. Este tipo de pavimento se utiliza a menudo para proporcionar una vida útil más larga y un alto índice de aptitud para la circulación, y también requiere un mantenimiento mínimo y puede soportar cargas de vehículos pesados.

Sub rasante, se define según: Miranda R. (2010), indica que la subrasante es un soporte natural preparado y compactado sobre el cual se puede construir el pavimento. La función de la subrasante es proporcionar un soporte uniforme sin cambios en el valor de soporte, es decir, es mucho más importante que la subrasante proporcione un soporte estable la capacidad de carga. Por lo tanto, debe tener mucho cuidado con la expansión del suelo. La subrasante es una parte muy importante del diseño de un pavimento rígido ya que el espesor del pavimento dependerá de su calidad, para lo cual debe cumplir con características físicas como resistencia, incompresibilidad y resistencia a la expansión y contracción a la humedad.

Sub base, definida según Miranda R. (2010), indica que la capa base es la parte de la estructura del pavimento rígido que se encuentra en la subrasante y la losa rígida. Consiste en varias capas compactas de material estabilizado. La función primordial es la cimentación es evitar el bombeo de suelos de grano fino. El subsuelo es imprescindible cuando la combinación de suelo, agua y tráfico vial puede crear una bomba. Estas condiciones suelen estar presentes en el diseño del pavimento de vías arteriales y carreteras con mucho tráfico. Las principales funciones de esta parte de la estructura son transmitir, soportar y distribuir uniformemente las cargas aplicadas a la cinta. En consecuencia, la subestructura regula los cambios de volumen y elasticidad que pueden ser perjudiciales para la superficie de la carretera y, a su vez, funciona como una capa de drenaje.

Superficie de rodadura, Según Márquez (2013), define que una superficie de carrera como una capa que se coloca encima de la base. El objetivo principal es apoyar la estructura de la superficie de la carretera, hacer que la superficie sea impermeable, evitar la filtración de agua de lluvia, que puede empapar las capas inferiores. Al ser de hidro hormigón, tiene una gran rigidez y un alto módulo de elasticidad, y su capacidad portante se basa en una losa que distribuye las cargas de manera uniforme por toda la estructura.

La variable 2: **La fluidez vehicular**, se define como: La fluidez vehicular consiste en los tipos de tránsito que ocurren en cada vía debido a accidentes vehiculares o daños estructurales a la vía, estos accidentes son principalmente las causas de estos accidentes, una estructura más viable genera roturas, grietas que conducen a roturas. distracción de vehículos. El deterioro estructural de la superficie de la carretera reduce drásticamente la movilidad del vehículo, ya que los conductores deben reducir la velocidad normal a la que viajan a una velocidad más baja para evitar movimientos imprudentes e incluso accidentes.

Congestión, se define según: Thomson, Ian y A. Bull (2001), “La sobrecarga es una condición que prevalece cuando un vehículo ingresa a la corriente de tráfico y aumenta el tiempo de viaje de otros. Por lo cual podemos decir que la congestión vehicular es el incremento del tiempo que tardara un vehículo en llegar a destino producido por alguna falla estructural de la vía o algún accidente automovilístico, lo cual conllevara a la acumulación de vehículos en un mismo punto sin poder avanzar.

Mantenimiento, se define según: Mérida (2015) nos informa que el mantenimiento es el mantenimiento de un artículo en buen estado de funcionamiento, que incluye pruebas, servicio, ajuste, inspección, reemplazo, restauración y reparación. Se recomienda mantener la estructura del pavimento en buen estado para evitar cualquier deterioro y así monitorear el estado de la vía de manera óptima y eficiente.

Trafico, se define según: Pérez. (2010), menciona que la palabra "Tránsito" significa "tránsitar" (ir de un lugar a otro por carreteras o lugares públicos). Este concepto se utiliza a menudo para referirse al movimiento de vehículos y personas que viajan por calles, carreteras u otros tipos de carreteras. Se concluye que el movimiento es una parálisis del movimiento normal, asumiendo que los vehículos o peatones están ubicados estáticamente en un punto, al que llamamos movimiento. Lo que alarga el período de viaje de un lugar a otro.

Incomodidad, se define según: Pérez. (2014), en el que se menciona que la palabra "malestar" se refiere a una falta de confort, es decir, a estar en una situación que genera malestar e incomodidad, y puede haber varias razones. Se concluye que la incomodidad surge como consecuencia de la incomodidad ocasionada principalmente

por la inconveniencia del servicio prestado, que, cuando no cumple con sus funciones o expectativas, genera malestar a los usuarios.

Vías en mal estado, se puede definir como el estado o situación en la que se encuentra la carretera en relación a su estado inicial con condiciones óptimas. Las carreteras en malas condiciones pueden crear muchos de los problemas de tráfico que pueden.

Accidentes se define según: Pérez. (2016), menciona que la palabra "accidente" se refiere a un evento que causa daños involuntarios o cambia el estado normal de un evento. Por otro lado, el tránsito es un acto de tránsito (ir de un lugar a otro, viajar). Se concluyó que los accidentes son lesiones ocasionadas de manera inadvertida, que provocan un cambio habitual en una situación o evento, que puede derivar en lesiones, fracturas e incluso la muerte en las condiciones más difíciles.

Condición mecánica, se define según: Pérez. (2016), Menciona que el concepto de la palabra "condición mecánica" o "fisura insegura" debe usarse para referirse a una condición o situación en la que se detecta algo. Se concluye que condición mecánica es una palabra que se utiliza para definir o indicar la condición o situación en la que se ubica una máquina, en este caso un vehículo, donde se puede determinar si se encuentra en óptimas condiciones de funcionamiento o si se encuentra en mal funcionamiento.

Imprudencia peatonal, se define según: Rioja. (2016), menciona que la palabra "insolencia de peatones" significa traspasar ilegalmente o cruzar una calle, no usar pasos de peatones o no seguir los semáforos. Se concluye que la imprudencia de los peatones es una acción que algunos ciudadanos realizan de forma imprudente al cruzar caminos sin utilizar un puente peatonal o caminar por las aceras, lo que puede provocar accidentes de tránsito que conduzcan en los casos más extremos a la muerte de uno o más peatones.

En relación con este problema planteado en este trabajo de investigación, se destaca que el deterioro de la superficie pavimentada cuando los vehículos se desplazan por la vía urbana tiene un gran impacto debido a la falta de mantenimiento y mal diseño de la infraestructura vial.

Formulación del Problema: ¿De qué manera influye el grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular de la vía metropolitana Naranjal-Matellini actualmente?, y para los **problemas específicos** son:

¿De qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019?

¿De qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019?

Este estudio se justifica por el hecho de que es importante para identificar el grado de destrucción de la superficie dura de la vía urbana, el cual es uno de los proyectos más importantes implementados por el municipio de Lima durante todo el período de gestión, pero que actualmente se encuentra en ejecución ha sido criticado por representar una degradación superficial que a primera vista es percibida por los usuarios, provocando sorpresa e indignación, ya que tiene menos de 10 años desde su apertura el 28 de julio de 2010. Esta es una gran necesidad para los limeños, ya que permite que el transporte sea más formal y eficiente. Confianza en la tecnología mediante el pago de pasajes con tarjetas electrónicas, lo que representa un gran avance para nuestro país, ya que los países más desarrollados introdujeron este modo de transporte en sus ciudades hace muchos años, aportando grandes ingresos económicos y brindando transporte y efectivo más modernos. Los principales beneficiarios son la sociedad limeña, que utiliza la metrópoli como medio de transporte, con el objetivo de acortar el tiempo de llegada a un destino establecido, buscando a su vez la seguridad y comodidad en el transporte. Este estudio tuvo como objetivo apoyar al mantenimiento de la vía en buen estado, alargando su vida útil y asegurando una mayor movilidad de los vehículos, asegurando así un mayor confort y calidad de vida de los usuarios.

Este trabajo de investigación tiene como **objetivo general:** determinar de qué manera influye el grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019, se ha deducido los siguientes **objetivos específicos:**

Determinar de qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

Determinar de qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal 2019.

Debido a que la hipótesis es una suposición realizada a partir de los datos que se obtendrá, en el presente trabajo de investigación se llegó a la formulación de la siguiente **hipótesis general**: El grado de deterioro del pavimento rígido influye negativamente en la fluidez vehicular del tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019. También como **hipótesis específicas**:

El grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

El grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de Investigación

Tipo de Investigación de acuerdo al fin (APLICADA) definición

Este trabajo de investigación tiene en cuenta para cumplir con suficientes condiciones metodológicas de investigación aplicada, porque el conocimiento se ha utilizado acerca del grado de deterioro de pavimento rígido a fin de aplicarlas en la fluidez vehicular de la vía metropolitana.

El tipo de investigación de acuerdo al fin para este trabajo de investigación por lo cual Oliveros R. (2008) menciona que este tipo de investigación “se diferencia por tener como objetivo crear nueva tecnología a partir de los conocimientos ya adquiridos para así ser determinados sí que estos pueden ser aplicables o no a los objetivos propuestos” (pág. 147). Según lo que nos indica Oliveros R (2008) en esta cita con respecto a realizar este trabajo mediante el tipo de investigación de acuerdo al fin que es muy diferente por que conlleva a obtener un objetivo a través de nuevas ideologías para adquirir nuevos conocimientos para determinar si conllevan a ser aplicables o no a dichos objetivos propuestos.

Tipo de Investigación de acuerdo al nivel

El nivel de investigación de este proyecto de investigación es causal porque tiene como objetivo analizar la interacción de las cosas, por lo que es importante tener una comprensión preliminar suficiente del fenómeno. De acuerdo con lo que menciona el autor en este trabajo, se aplicó el tipo de investigación en función del nivel mediante análisis para determinar la investigación causal.

Este trabajo de investigación tiene carácter explicativo, ya que se encargará de encontrar la causa de los eventos estableciendo una relación causal. En este caso, la investigación explicativa puede relacionarse tanto con la determinación de causas como con los efectos probando hipótesis.

Tipo de Investigación de acuerdo al diseño metodológico (No experimental)

El presente trabajo de investigación se centró en el diseño **no experimental** donde no se manipulará deliberadamente las variables, de acuerdo a Kerlinger, (1988, p. 333) nos menciona “Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar los fenómenos que ocurren en su contexto natural y luego analizarlos”, que es un tipo de

trabajo causal, porque en la investigación no cambiamos intencionalmente las variables independientes.

Corte transversal o longitudinal

Este trabajo de investigación se determinó que es de corte transversal, ya que la información se recogerá de una sola instancia o momento.

El enfoque de este trabajo de investigación es Cuantitativo, para lo cual Monje C. (2014) nos indica que el enfoque cuantitativo “es un proceso sistemático y ordenado que se lleva a cabo en determinadas etapas” (p. 19). Explorando métodos de recopilación de datos descriptivos y observaciones para el descubrimiento discursivo de categorías conceptuales.

2.2. Población, muestra y muestreo

Unidad de análisis.

Según Azcona (2013) señala lo siguiente: “llamamos unidad de análisis al tipo de objeto del que se originan los objetos en estudio” (pág. 75). Es decir que para este trabajo no se solicita unidad de análisis.

Población:

Según Malhotra (2004) señala que la población “es una colección de todos los elementos con características similares que representan el universo con fines de investigación ” (pág. 39). Por ser un tema técnico, se solicitó la colaboración de los especialistas de la municipalidad de Lima Metropolitana, dicho trabajo se consideró a 20 ingenieros que laboran en dicha dependencia.

Muestra:

El tamaño de la muestra utilizada para la aplicación del instrumento cuestionario estuvo conformado por 20 ingenieros que laboran en la Municipalidad de Lima Metropolitana, por lo tanto, este trabajo de investigación se convierte en un estudio censal por ser la población pequeña, ya que existe un grupo finito de involucrados, la cual está confirmada de 20 ingenieros que son los más representativos para el desarrollo de esta investigación.

2.3. Técnicas e instrumento de recolección de datos validez y confiabilidad

Técnica de recolección de datos

La técnica utilizada para este trabajo de investigación fue una encuesta, con la cual se utilizó para obtener la información necesaria proporcionada por la muestra de estudio.

El **instrumento** que se utilizó es el cuestionario que consta de 4 dimensiones y 12 ítems en general con opciones a marcar muy sencillas, de manera que sea fácil y comprensiva por los encuestados y así no tengan ninguna duda al momento de brindar su apoyo. A su vez, la información se obtuvo desarrollando y utilizando dos instrumentos de medida para realizar el proceso y analizar los resultados.

Validez

Hurtado (2015) indica: “La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado” (pág. 4). Por lo tanto, con la validez mediremos a los indicadores de las variables a estudiar, de tal manera que brindamos las opciones para que estas puedan ser respondidas de manera clara y directa ya que estuvieron en forma de preguntas, a las cuales se les denomina ITEMS.

Tabla 1. *Expertos que aprobaron mi matriz de validación.*

N°	Expertos	Calificación
1	Mg. BENITES ZUÑIGA, José Luis	Aprobado
2	Mg. YENGLER CHUQUIYAURI, José Antonio	Aprobado
3	Mg. VENTURA CAHUANA, Raúl Valerio	Aprobado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Prueba binomial.

		Prueba binomial			Significación
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba exacta (bilateral)
Mg. BENITES	Grupo 1	SI	12	1,00	,50
ZUÑIGA, José					
Luis	Total		12	1,00	
Mg. YENGLÉ	Grupo 1	SI	12	1,00	,50
CHUQUIYAURI	Total		12	1,00	
, José Antonio					
Mg. VENTURA	Grupo 1	SI	12	1,00	,50
CAHUANA, Raúl Valerio	Total		12	1,00	

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

P promedio = 0,022
P promedio < 0.05

La prueba binomial indica que el instrumento de medición es válido en su contenido porque existe concordancia significativa entre los expertos en relación a “pertinencia”, toda vez que el valor de $p < 0.05$

Confiabilidad

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la confiabilidad “se refiere al hecho de que la aplicación repetida de una herramienta sobre un mismo objeto produce los mismos resultados. Un instrumento se considera confiable si sus mediciones reflejan con precisión los valores reales del atributo que se investiga”(p. 302).

Tabla 3.- Baremos de confiabilidad

-1 a 0	No es confiable
0 a 0.49	Baja confiabilidad
0.50 a 0.75	Moderada confiabilidad
0.76 a 0.89	Fuerte confiabilidad
0.90 a 1	Alta confiabilidad
1	Perfecta confiabilidad

Fuente: Ñaupás, Mejía, Novoa y Villagómez (2013, p.217). Metodología de la investigación científica

Para la variable independiente: Grado de deterioro del pavimento rígido

Para los resultados del instrumento de la variable independiente: Se aplicó una encuesta a 20 ingenieros que laboran en la Municipalidad de Lima Metropolitana, por lo cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. *Resumen de procesamiento de datos*

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido	0	,0
Total		20	100,0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. *Resultado del Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,641	12

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Como se visualiza, el resultado del Alfa de Cronbach se tiene un valor de 0.641; lo que señala que el instrumento tiene una moderada confiabilidad siendo válido para la recolección de datos.

2.4. Procedimiento (pasos de la obtención de la información)

Para la realización del trabajo de investigación lo primero que se hizo fue determinar la problemática general de lo que vamos a investigar para después continuar con los siguientes pasos:

1. De nuestra problemática general se procedió a identificar nuestra variable independiente y dependiente, de esta manera se pudo determinar el objetivo principal y los objetivos específicos de nuestro problema. Una vez identificado todo lo anterior mencionado se procedió a realizar el estudio analítico y crítico.

2. Mediante la justificación realizada en este trabajo de investigación se pudo explicar la importancia, la necesidad, los beneficiarios y los aportes que brinda esta investigación al conocimiento contemporáneo.
3. Para la obtención de datos primeramente se tuvo que determinar cuál era la población, muestra y muestreo de nuestro trabajo de investigación con fin de poder identificar nuestros ítems con la ayuda de los indicadores.
4. Finalmente, los datos obtenidos mediante el instrumento de evaluación la cual fue una encuesta a 20 ingenieros se procesaron en el Software IBM SPSS, la cual nos ayudara a obtener los resultados de la investigación.

2.5. Método de análisis de datos: (procedimiento estadístico)

1. Mediante el programa SPSS y Excel se realizó el análisis descriptivo e inferencial con los datos realizados para las dos variables. Ahí se colocaron los valores obtenidos mediante la aplicación del instrumento de medición en nuestro caso la encuesta. De lo cual se obtuvo gráficos muy visuales que permiten la correcta interpretación de los resultados.

2. A continuación, se muestra la fórmula de correlación de Spearman:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Fuente. Ávila (2003, p. 225). Estadística elemental.

Donde:

$d^2 = u_i - v_i$; la diferencia entre los rangos u órdenes de la variable X e Y.

u_i = orden asignado a la primera variable X.

v_i = orden asignado a la segunda variable

Y. n = número de pares de valores ordenados.

2.6. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación tiene como fundamentos éticos profesionales la veracidad de los resultados obtenidos, la recolección válida y confiable de los datos y la información obtenida mediante citados de otros investigadores. Así mismo se siguió con los lineamientos establecidos por la universidad para el desarrollo de esta investigación, de esta manera se reafirma la autenticidad de la obtención de datos censales de la presente investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Estadística descriptiva

Tabla descriptiva de la variable 1: Grado de deterioro del pavimento rígido.

Tabla 5

¿Cree usted que la fisuración longitudinal es ocasionada por un mal diseño del concreto?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	16	80,0	80,0	80,0
	NO	4	20,0	20,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

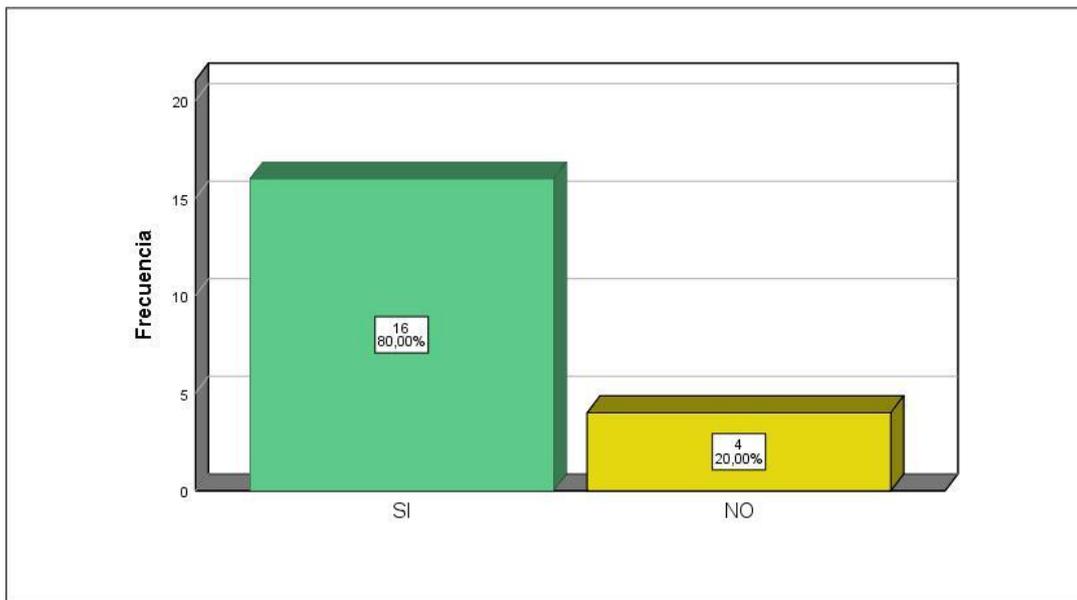


Figura 1. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 4 de ellos no consideran que las fisuraciones longitudinales sean ocasionadas por un mal diseño del concreto representando un 20%, sin embargo 16 de ellos aseguran que las fisuraciones longitudinales son ocasionadas por un al diseño del concreto, ya que viene afectando en el deterioro del pavimento rígido representando un 80%.

Tabla 6

¿Considera usted que el constante riego de las áreas verdes ubicada entre las calzadas puede ocasionar erosión por bombeo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	2	10,0	10,0	10,0
	NO	18	90,0	90,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

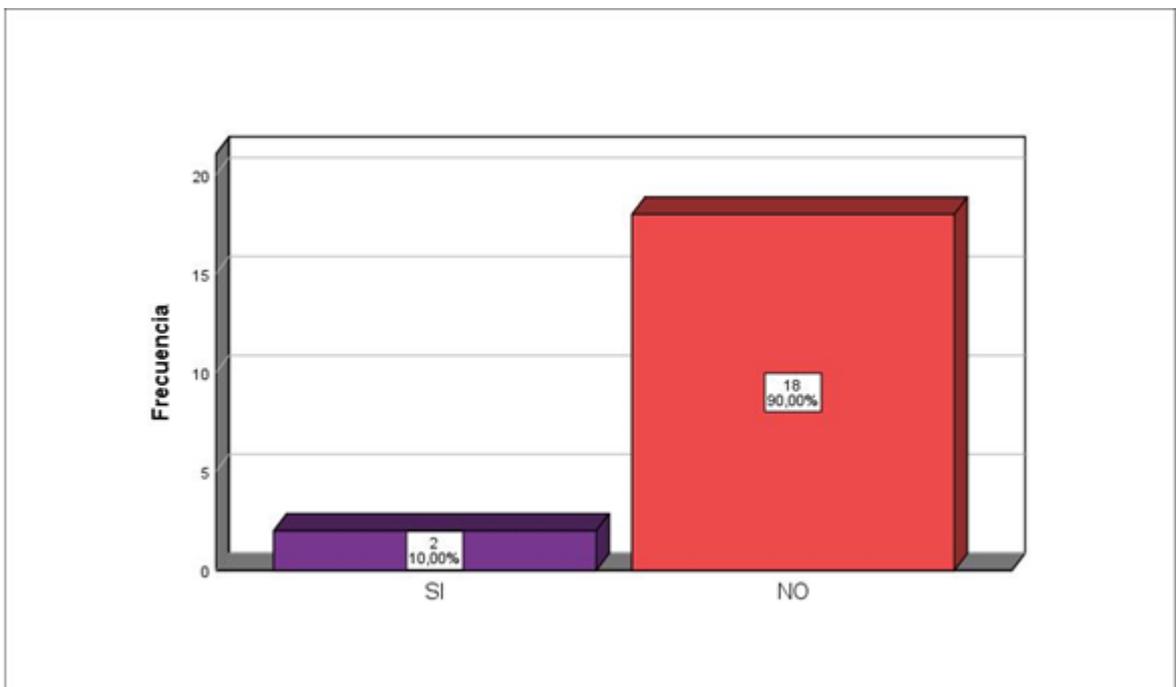


Figura 2. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 18 de ellos no consideran que el constante riego de áreas verdes ubicada entre las calzadas pueda ocasionar erosión por bombeo representando un 90%, sin embargo 2 de ellos aseguran que el constante riego de áreas verdes ubicada entre las calzadas puede ocasionar erosión por bombeo, ya que viene afectando en el deterioro del pavimento rígido representando un 10%.

Tabla 7.

¿Cree usted que es importante realizar la estabilización de suelo con el fin de garantizar la resistencia requerida?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

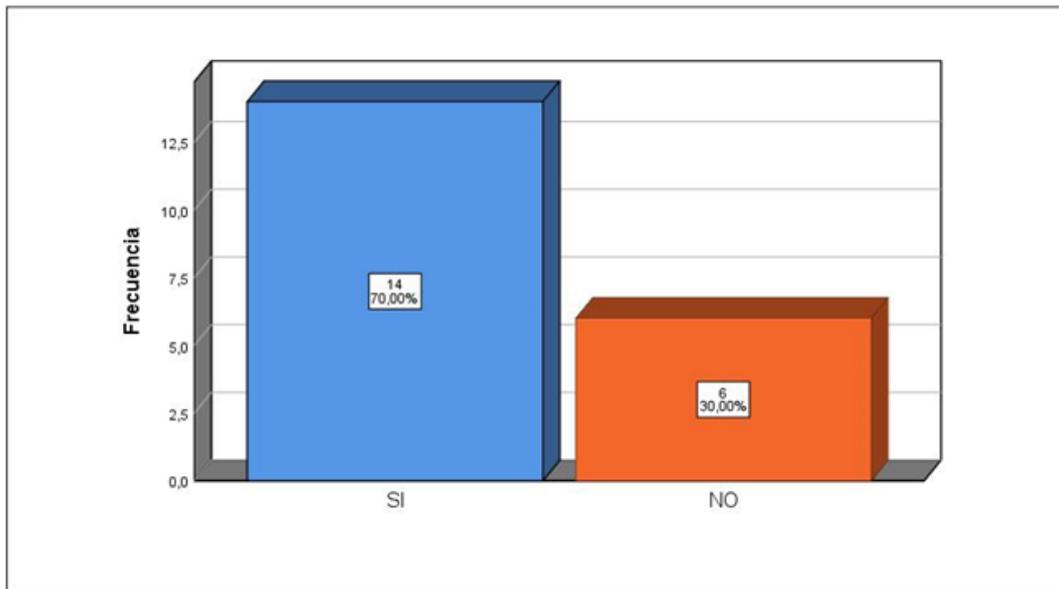


Figura 3. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 6 de ellos consideran que las fisuras transversales no son ocasionadas por un mal funcionamiento de las juntas representando un 15%, sin embargo 14 de ellos aseguran que las fisuras transversales si son ocasionadas por un mal funcionamiento de las juntas, ya que viene afectando en el deterioro del pavimento rígido representando un 85%.

Tabla 8.

¿Cree usted que es importante realizar la estabilización de suelo con el fin de garantizar la resistencia requerida?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

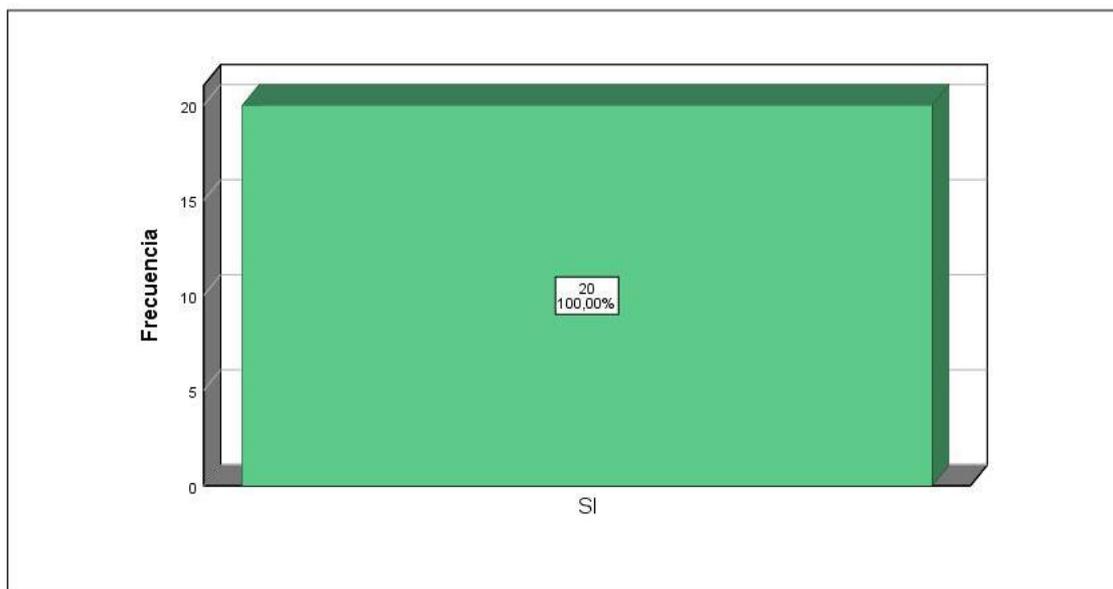


Figura 4. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede observar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 20 de ellos determinaron de forma unánime que, si es importante realizar la estabilización del suelo con el fin de garantizar la resistencia requerida representado un 100%.

Tabla 9

¿Cree usted que es necesario integrar una capa de subbase al diseño del pavimento rígido?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	17	85,0	85,0	85,0
	NO	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

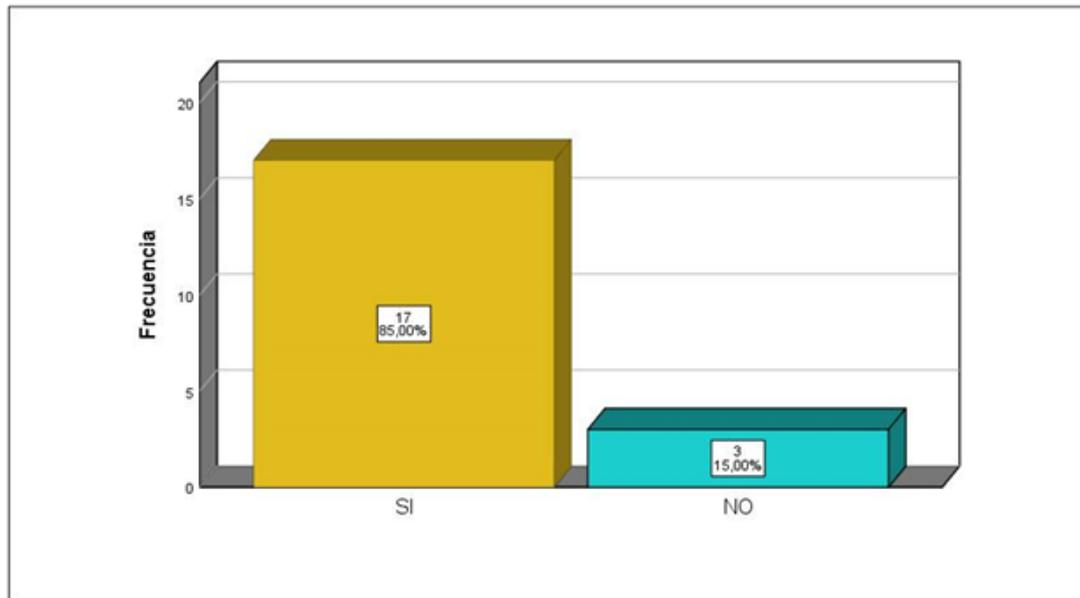


Figura 5. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 3 de ellos manifiestan que no es necesario integrar una carpeta de subbase al diseño del pavimento rígido representando un 15%, sin embargo 17 de ellos aseguran que si es necesario integrar una carpeta de subbase al diseño del pavimento rígido representando un 85%.

Tabla 10.

¿Considera usted que se debe hacer los ensayos de granulometría a los agregados utilizados en la superficie de rodadura?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	18	90,0	90,0	90,0
	NO	2	10,0	10,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

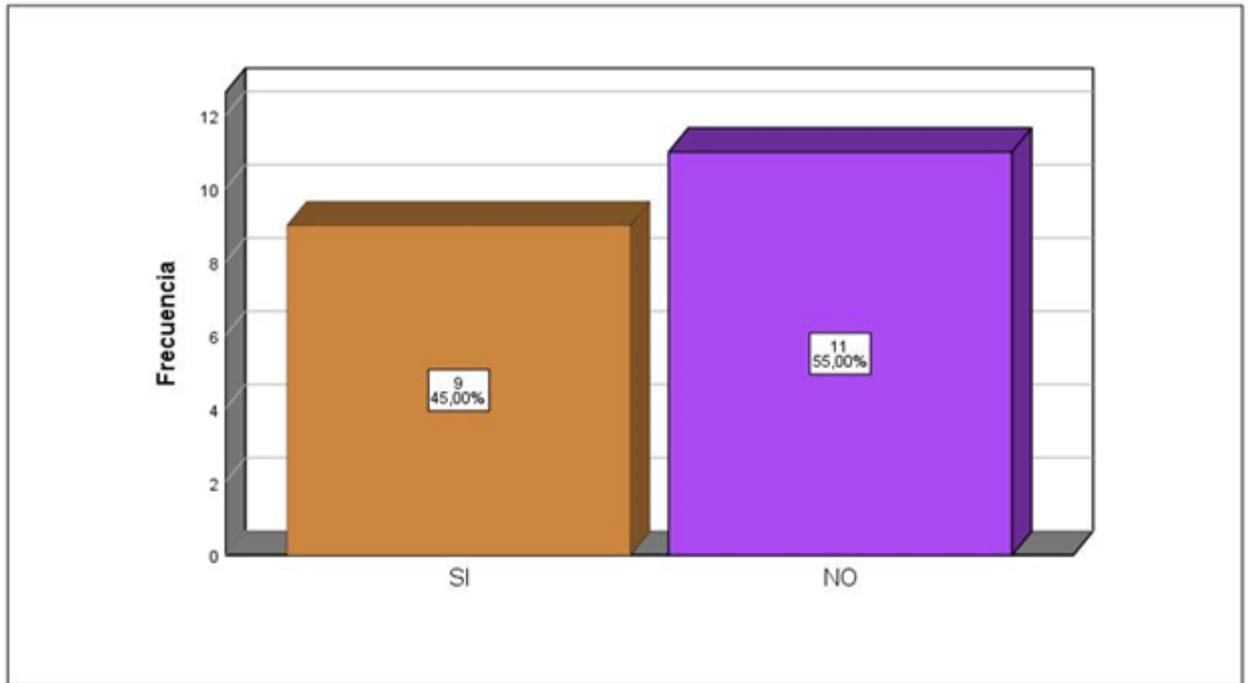


Figura 6. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 11 de ellos manifiestan que no es necesario realizar ensayos de granulometría a los agregados utilizados en la carpeta de rodadura representando un 55%, sin embargo 9 de ellos aseguran que si es necesario realizar ensayos de granulometría a los agregados utilizados en la carpeta de rodadura representando un 45%.

Tabla 11

¿Considera usted que se debe realizar el mantenimiento de la vía de forma constante?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	9	45,0	45,0	45,0
	NO	11	55,0	55,0	100,0
Total		20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

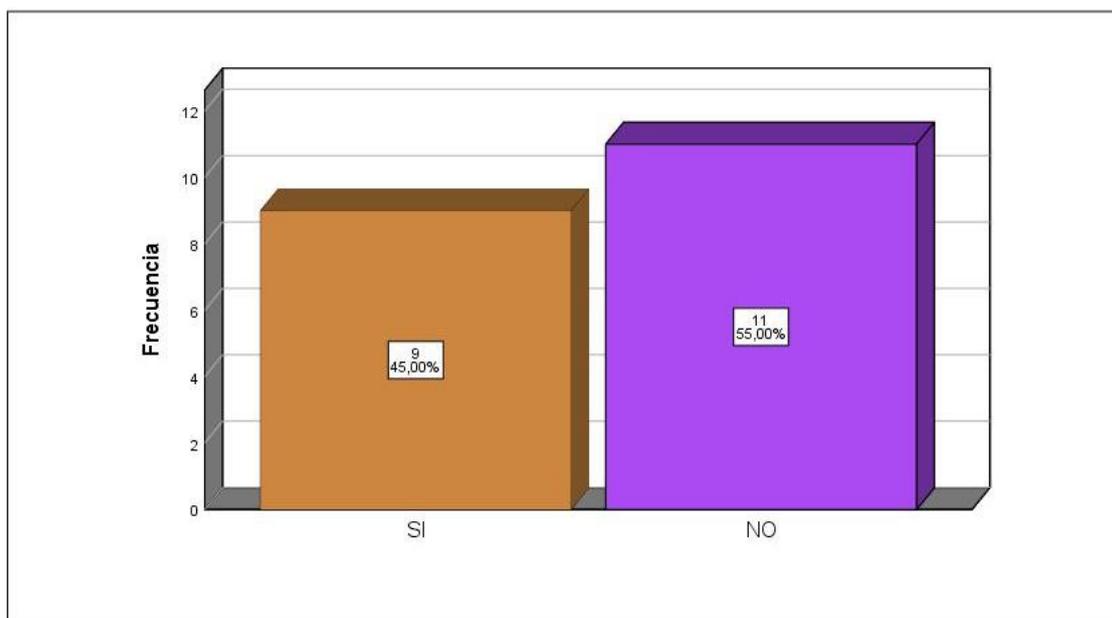


Figura 7. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 11 de ellos no consideran que la falta de carriles sea la principal causa del tráfico vehicular representando un 55%, sin embargo 9 de ellos aseguran que la falta de carriles es la principal causa del tráfico vehicular afectando la fluidez vehicular representando un 45%.

Tabla 12

¿Cree usted que la principal causa del tráfico son la falta de carriles?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	9	45,0	45,0	45,0
	NO	11	55,0	55,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

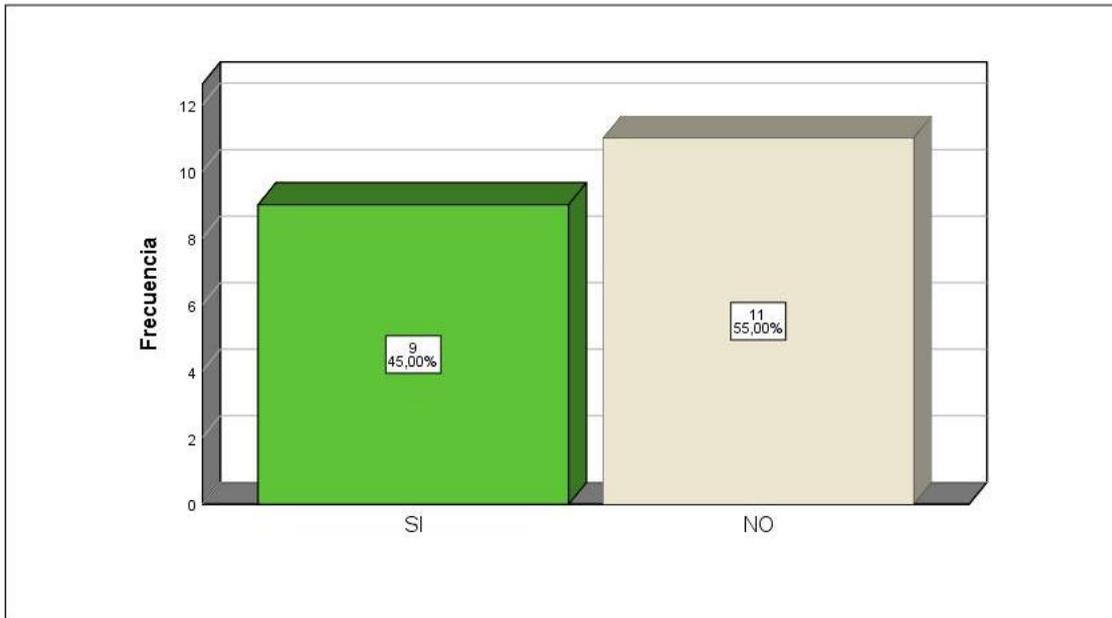


Figura 8. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 11 de ellos no consideran que la falta de carriles sea la principal causa del tráfico vehicular representando un 55%, sin embargo 9 de ellos aseguran que la falta de carriles es la principal causa del tráfico vehicular afectando la fluidez vehicular representando un 45%.

Tabla 13.

¿Considera usted que la falta de buses causa incomodidad en los usuarios?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	25,0	25,0	25,0
	NO	15	75,0	75,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

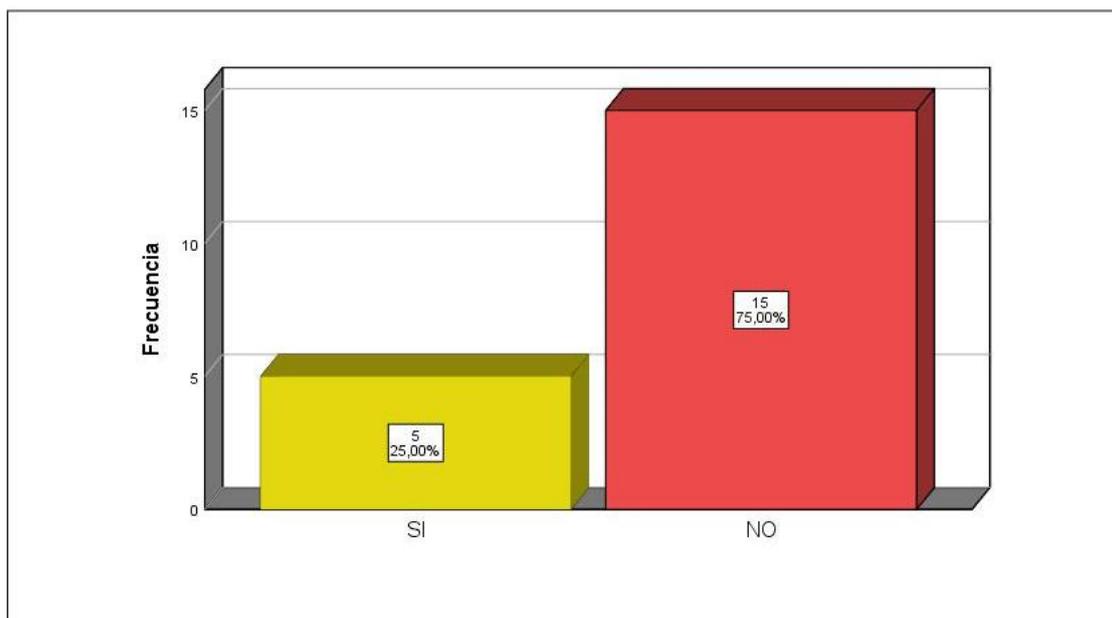


Figura 9. Porcentajes obtenidos.

Interpretación

Como se puede observar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 15 de ellos consideran que la falta de buses no causa incomodidad en los usuarios representando un 75%, sin embargo 5 de ellos aseguran que la falta de buses si causa incomodidad en los usuarios afectando la fluidez vehicular representando un 25%.

Tabla 14.

¿Cree usted que una de las molestias en los usuarios son las vías en mal estado?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	18	90,0	90,0	90,0
	NO	2	10,0	10,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

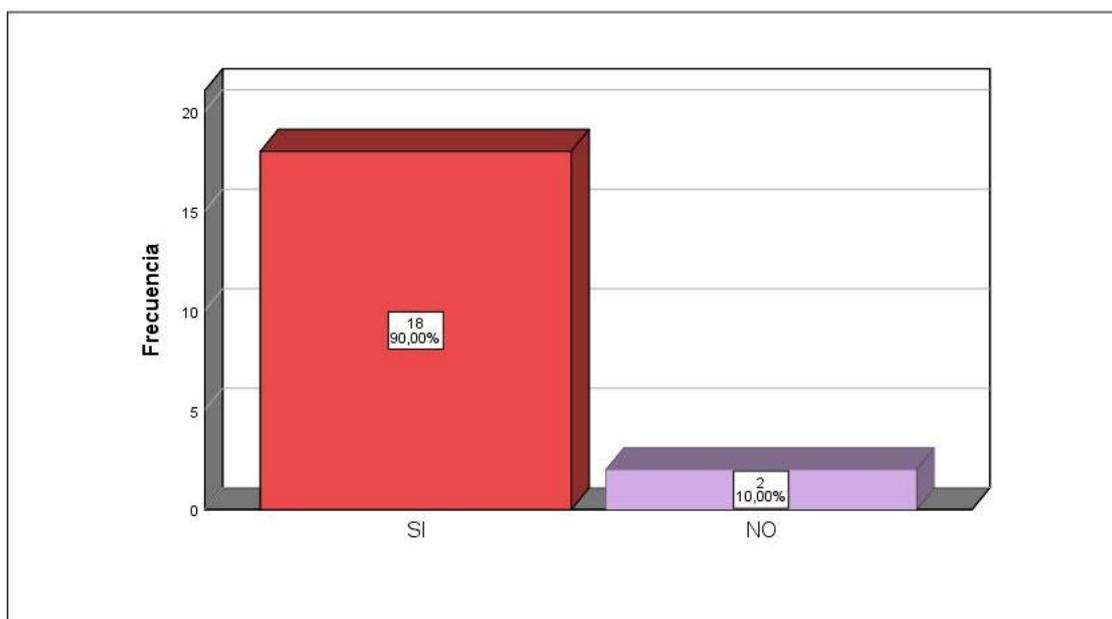


Figura 10.

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 2 de ellos consideran que las vías en mal estado no son una de las molestias de los usuarios representando un 10%, sin embargo 18 de ellos aseguran que las vías en mal estado si es una de las molestias de los usuarios afectando la fluidez vehicular representando un 90%.

Tabla 15.

¿Considera usted que los buses del metropolitano deben de pasar una revisión técnica constantemente?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	100,0	100,0	100,0

Fuente: Elaboración propia

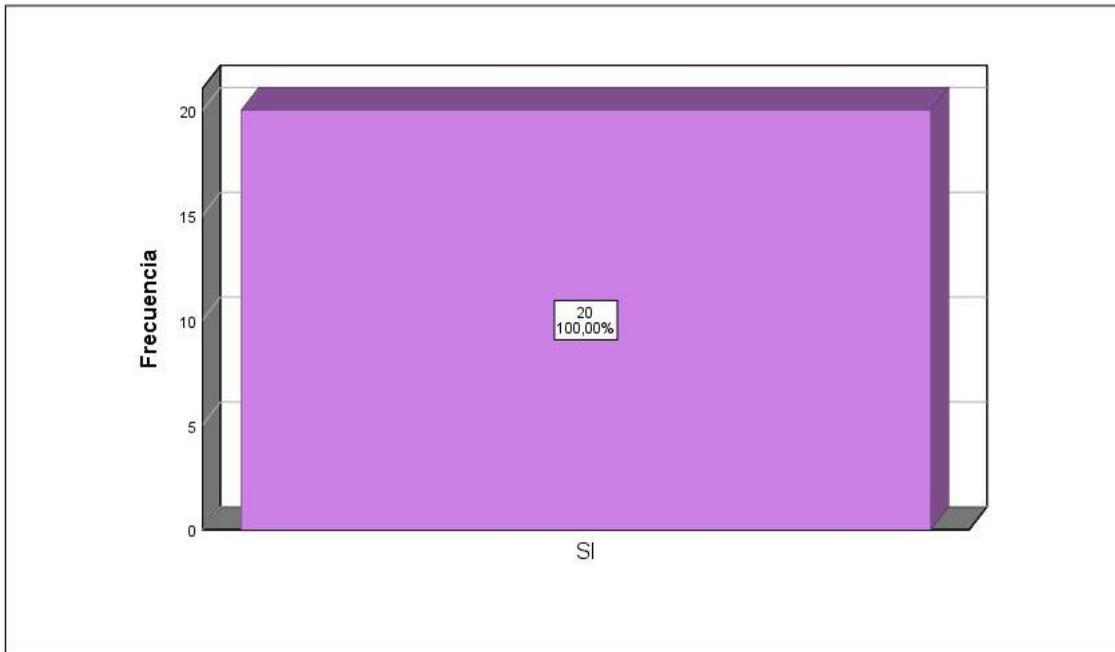


Figura 11.

Interpretación

Como se puede observar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 20 de ellos determinaron de forma unánime que, si se debe de realizar un mantenimiento constante a los vehículos del metropolitano, ya que viene afectando la fluidez vehicular representado un 100%.

Tabla 16.

¿Cree usted que la principal causa de accidentes vehiculares es por la imprudencia peatonal?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	17	85,0	85,0	85,0
	NO	3	15,0	15,0	100,0
	Total	20	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

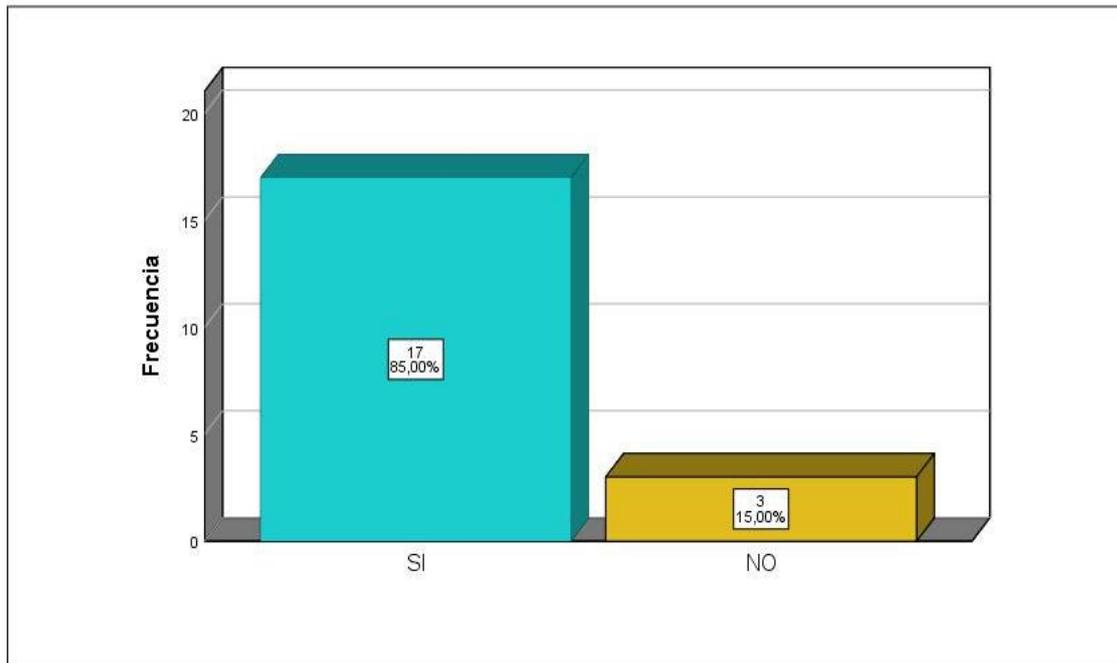


Figura 12

Interpretación

Como se puede visualizar en los resultados de la encuesta realizada a 20 ingenieros civiles de Lima metropolitana, 3 de ellos manifiestan que la imprudencia peatonal no es la causa principal de los accidentes vehiculares representando un 15%, sin embargo 17 de ellos aseguran que la imprudencia peatonal si es la causa principal de los accidentes vehiculares afectando la fluidez vehicular representando un 85%.

Se llevó a cabo realizando el siguiente procedimiento:

1. Se formula la hipótesis nula y la alternativa Hipótesis Nula (H₀)

H₀: r_{XY} = 0 El grado de deterioro del pavimento rígido influye negativamente en la fluidez vehicular del tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

Hipótesis Alternativa (H₁)

H₁: r_{XY} ≠ 0 El grado de deterioro del pavimento rígido influye en la fluidez vehicular del tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

2. Asumimos el nivel de confianza = 95%

3. Margen de error = Al 5% (0.05)

4. Regla de decisión

$$p \geq \alpha = \text{acepta } H_0$$

$$p < \alpha = \text{rechaza } H_0$$

5. Prueba de hipótesis general

Tabla 15.- Estadísticos de prueba

	GRADO DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO	FLUIDEZ VEHICULAR
Chi-cuadrado	35,200 ^a	18,229 ^a
gl	8	8
Sig. asintótica	,000	,020

Fuente: elaboración propia

5. Decisión estadística

El resultado de la prueba del chi cuadrado para ambas variables es de $\alpha=0.000$ y $\alpha=0.020$ por lo tanto, existe influencia entre el grado de deterioro del pavimento rígido y la fluidez vehicular. se evidencia que el nivel de significancia = 0.000, es menor que el p valor 0.05 entonces se impugna la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1).

Hipótesis específica 1

Se llevó a cabo realizando el siguiente procedimiento:

1. Se formula la hipótesis nula y la alternativa Hipótesis Nula (H0)

H0: $r_{XY} = 0$ No existe influencia significativa entre El grado de deterioro del pavimento rígido y la congestión vehicular en el tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019

Hipótesis Alternativa (H1)

H1: $r_{XY} \neq 0$ Existe influencia significativa entre El grado de deterioro del pavimento rígido y la congestión vehicular en el tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

2. Asumimos el nivel de confianza = 95%

3. Margen de error = Al 5% (0.05)

4. Regla de decisión

$p \geq \alpha =$ acepta H_0

$p < \alpha =$ rechaza H_0

5. Prueba de hipótesis

Tabla 16.- Estadísticos de prueba
Estadísticos de prueba

	GRADO DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO	CONGESTIÓN VEHICULAR
Chi-cuadrado	35,200 ^a	16,771 ^b
gl	8	3
Sig. asintótica	,000	,001

Fuente: elaboración propia

6. Decisión estadística

La prueba del chi cuadrado para la variable 1: deterioro del pavimento rigido sobre la dimensión 1 de la variable 2 fluidez vehicular es de $\alpha=0.000$ y $\alpha=0.001$ por lo tanto, existe influencia entre el grado de deterioro del pavimento rígido y las fallas principales. Se visualiza que el nivel de significancia = 0.000, es menor que el p valor 0.05 entonces se impugna la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1).

Hipótesis específica 2

Se llevó a cabo realizando el siguiente procedimiento:

1. Se formula la hipótesis nula y la alternativa Hipótesis Nula (H0)

H0: $r_{XY} = 0$ No existe influencia entre el grado de deterioro del pavimento rígido y los accidentes vehiculares en el tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

Hipótesis Alternativa (H1)

H1: $r_{XY} \neq 0$ Existe influencia entre el grado de deterioro del pavimento rígido y los accidentes vehiculares en el tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.

2. Asumimos el nivel de confianza = 95%

3. Margen de error = Al 5% (0.05)

4. Regla de decisión

$p \geq \alpha = \text{acepta } H_0$

$p < \alpha = \text{rechaza } H_0$

5.-Prueba de hipótesis

Tabla 17.- Estadísticos de prueba

Estadísticos de prueba		
	GRADO DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO	ACCIDENTES VEHICULARES
Chi-cuadrado	35,200 ^a	15,143 ^b
gl	8	4

6. Decisión estadística

El resultado de la prueba del chi cuadrado para la variable 1: deterioro del pavimento rígido sobre la dimensión 2 de la variable 2 fluidez vehicular es de $\alpha=0.000$ y $\alpha=0.004$ por lo tanto, existe influencia entre el grado de deterioro del pavimento rígido y los accidentes vehiculares. Se visualiza que el nivel significativo = 0.000, es menor que el p valor 0.05 entonces se impugna la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

IV. DISCUSIÓN

Según Núñez G. (2015), La falla estructural se refiere a la degradación de la estructura del pavimento, esto ocurre cuando los materiales que componen la estructura están sometidos a esfuerzos repetitivos debido al tráfico, sufren agrietamiento estructural por deformación o tensión de tracción horizontal en la base de cada capa, se denomina falla por fatiga. El mal funcionamiento puede ocurrir por varias razones, ya sea un mal diseño, materiales de mala calidad, proceso de construcción, etc.

Una superficie dura es duradera y requiere muy poco mantenimiento, pero si la estructura está mal ejecutada, entonces es cuando surgen los problemas y aparecen las fallas antes mencionadas. En cuanto a la fluidez del vehículo, Thomson, Yang y A. Bull (2001) nos dicen: “La fluidez es una condición que prevalece si la introducción de un vehículo en el tráfico aumenta el tiempo de viaje de otros. El deterioro estructural de la superficie de la carretera reduce drásticamente la movilidad del vehículo, ya que los conductores deben reducir la velocidad normal a la que viajan a una velocidad más baja para evitar movimientos imprudentes e incluso accidentes.

Así, con respecto a los resultados obtenidos a nivel de la primera hipótesis, que propone identificar la relación que existe entre el grado de desgaste de la superficie dura y la congestión de vehículos en la vía urbana Naranjal - Matellini 2019, el resultado obtenido mediante la prueba de Ro Spearman es de 0.650 puntos, por lo que se determinó que existe una correlación positiva moderadamente confiable. También, se confirma que el nivel de significancia ($\text{sig} = 0.000$) es menor que el valor p de 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

De esta manera, los resultados obtenidos en la segunda hipótesis que plantea establecer la relación que existe entre el grado de deterioro del pavimento rígido y los accidentes vehiculares de la vía metropolitana naranjal-matellini 2019, el resultado obtenido mediante la prueba de Rho de Spearman es de 0,620 puntos por lo tanto se define que haya una correlación positiva moderada confiable. Se evidencia que el nivel de significancia ($\text{sig} = 0.000$) es menor que el p valor 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Por otro lado, tenemos como hipótesis general que existe relación significativa entre el deterioro del pavimento rígido y la fluidez vehicular de la vía metropolitana naranjal-matellini 2019, el resultado obtenido mediante la prueba de Rho de Spearman es de 0,212 puntos por lo que se determina que existe una correlación positiva de baja confiabilidad. Así mismo se evidencia que el nivel de significancia ($\text{sig} = 0.000$) es menor que el p valor 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

V. CONCLUSIONES

Primera. Se determina que existe una correlación positiva muy fuerte de 0,020 puntos entre la variable grado de deterioro del pavimento rígido y la fluidez vehicular. Como se puede observar, el resultado del Alfa de Cronbach tiene un valor de 0,641, lo que indica que este instrumento tiene una moderada confiabilidad siendo válido para la recolección de datos.

Segunda. Se determina que existe una correlación positiva muy fuerte de 0,001 puntos entre la variable 1: el grado de deterioro del pavimento rígido 1 de la variable 2 congestión vehicular. Este resultado permite dar a conocer que el deterioro del pavimento rígido influye de manera significativa en la congestión vehicular.

Tercera. Se precisa que existe una correlación positiva muy fuerte de 0,004 puntos entre la variable 1: el grado de deterioro del pavimento rígido 2 de la variable 2 accidentes vehiculares. Este resultado permite indicar que existe influencia del deterioro del pavimento rígido como causa de accidentes vehiculares según los resultados obtenidos en esta investigación.

VI. RECOMENDACIONES

Primera. Se recomienda conocer primeramente los tipos de fallas del pavimento rígido con el fin de poder identificarlos previamente mediante una observación directa, para luego realizar un estudio más profundo con el uso de algún instrumento de medición que nos permita conocer el grado del deterioro.

Segunda. Realizar un estudio experimental que pueda dar resultados con mayor confiabilidad a la investigación a fin de generar un conocimiento más científico y amplio sobre el tema del deterioro del pavimento. De esta manera profundizar más la investigación que no se pudo realizar de forma experimental por contar con un tiempo muy limitado pero que a su vez de desarrollo de forma eficaz y contundente.

Tercera. Se recomienda hacer un estudio de conteo vehicular con el fin de determinar la cantidad de vehículos que transitan por hora y de forma diaria durante una semana para tener una mejor recolección de datos y así poder medir la fluidez que tienen los vehículos que transitan en dicha vía.

REFERENCIAS

- HERNANDEZ, FERNANDEZ y BAPTISTA. *Metodología de la investigación*. 2014. 302 pp.
- MENDOZA, F y MARCOS, O. *El efecto del cambio climático en los pavimentos carreteros*. México: 2017. 13 pp.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES. *Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación. Catálogo de fallas*. República Dominicana, 2016. 212 pp.
- MIRANDA, Ricardo. *Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos*. Universidad Austral de Chile. Valdivia, 2010. 85 pp.
- MONJE, Carlos. *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Universidad Sur Colombia, 2011. 216 pp.
- MORPHOL, J. *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Universidad de la Frontera. Chile, 2017. 232 pp.
- ORELLANA, Susana. *Análisis del comportamiento y beneficios de las mezclas asfálticas tibias*. Perú: Lima, 2016. 230 pp.
- PEREDA, Cinthia. *Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca – La Colpa*. Perú: Cajamarca, 2014. 187 pp.
- SUEIRO, Guillermo. *¿Qué es la confiabilidad?* Chile: Los condes, .41 pp.
- VERA, G y OLIVEROS, R. *Tipos, métodos y estrategias de investigación científica*. España: Málaga, 2008. 154 pp.

ANEXOS

LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TITULO: DETERIORO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA FLUIDEZ VEHICULAR DE LA VÍA METROPOLITANA NARANJAL-MATELLINI 2019

REPOSABLE: GINO MARINO BARTUREN PAYANO

MATRIZ RELACIONAL			MATRIZ OPERACIONAL / OPERACIONALIZACION						MEDICION ESTADISTICA	
FORMULACION DEL PREBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ITEMS	NIVELES Y RANGOS	ESCALA DE MEDICION
GENERAL	GENERAL	GENERAL	INDEPEND							
¿De qué manera influye el grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019?	determinar de qué manera influye el grado de deterioro del pavimento rígido en la fluidez vehicular de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.	El grado de deterioro del pavimento rígido influye negativamente en la fluidez vehicular del tramo de la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.	Grado de deterioro del pavimento rígido	Núñez G. (2015), La falla estructural implica una degradación de la estructura del pavimento se presenta cuando los materiales que conforman la estructura, al ser sometida a repeticiones de carga por acción del tránsito, sufren un agrietamiento estructural relacionado con la deformación o la tensión horizontal por tracción en la base de cada capa, esto se denomina falla por fatiga.	Se elaboró 6 preguntas de tipo cuestionario con la finalidad de medir en nivel de conocimiento de los encuestados teniendo en cuenta las dimensiones de Fallas principales y Estructura.	Fallas principales	-Fisuración longitudinal -Erosión por bombeo -Fisuración transversal	1- 2- 3	SI= 1 NO= 0	N O M I N A L
						Estructura	-Sub rasante -Sub base -Superficie de rodadura	4- 5- 6		

MATRIZ RELACIONAL			MATRIZ OPERACIONAL / OPERACIONALIZACION						MEDICION ESTADISTICA	
FORMULACION DEL PREBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ITEMS	NIVELES Y RANGOS	ESCALA DE MEDICION
ESPECIFICO	ESPECIFICO	ESPECIFICO	DEPENDIENTE							
¿De qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019?	Determinar de qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.	El grado de deterioro en el pavimento rígido influye en la congestión en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.	Fluidez vehicular	Thomson, Ian y A. Bull (2001), "la fluidez es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás.	Se elaboró 6 preguntas de tipo cuestionario con la finalidad de medir en nivel de conocimiento de los encuestados teniendo en cuenta las dimensiones de congestión y accidentes vehiculares.	Congestión	- Mantenimiento - Trafico - Incomodidad - Vias en mal estado	7- 8- 9- 10	SI= 1 NO= 0	N O M I N A L
¿De qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019?	Determinar de qué manera el grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal 2019.	El grado de deterioro en el pavimento rígido influye en los accidentes en la vía metropolitana Naranjal-Matellini 2019.					Accidentes	-Condición mecánica -Imprudencia peatonal	11- 12	

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: GRADO DE DETERIORO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA FLUIDEZ VEHICULAR DE LA V.A METROPOLITANA NARANJAL-MATELLINI 2019

Apellidos y nombres del investigador: BARTUREN PAYANO GINO MARINO

Apellidos y nombres del experto:

			ASPECTO POR EVALUAR		OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI	NO	CUMPLERACIONES / SU
Grado de deterioro el pavimento rigido	Fallas principales	Fisuración longitudinal	¿Cree usted que la fisuración longitudinal es ocasionada por un mal diseño del concreto?	Si, No			
		Erosión por bombeo	¿Considera usted que el constante riego de las áreas verdes ubicada entre las calzadas puede ocasionar erosión por bombeo?	Si, No			
		Fisuración transversal	¿Cree usted que las fisuras transversales son ocasionadas por el mal funcionamiento de las juntas?	Si, No			
	Estructura	Sub rasante	¿Cree usted que es importante realizar la estabilización de suelo con el fin de garantizar la resistencia requerida ?	Si, No			
		Sub base	¿Cree usted que es necesario integrar una capa de sub base al diseño del pavimento rigido?	Si, No			
		Superficie de rodadura	¿Considera usted que se debe hacer los ensayos de granulometría a los agregados utilizados en la superficie de rodadura?	Si, No			
La fluidez vehicular	Congestion	Mantenimiento	¿Considera usted que se debe realizar el mantenimiento de la vía de forma constante?	Si, No			
		Trafico	¿Cree usted que la principal causa del tráfico son la falta de carriles ?	Si, No			
		Incomodidad	¿Considera usted que la falta de buses causa incomodidad en los usuarios?	Si, No			
		Vías en mal estado	¿Cree usted que una de las molestias en los usuarios son las vías en mal estado?	Si, No			
	Accidentes	Condición mecánica	¿Considera usted que los buses del metropolitano deben de pasar una revisión técnica constantemente ?	Si, No			
		Imprudencia peatonal	¿Cree usted que la principal causa de accidentes vehiculares son por la imprudencia peatonal?	Si, No			
Firma del experto			Fecha __ / __ / __				