



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del
pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Idrogo Marrufo, James ([ORCID: 0000-0002-9826-4519](https://orcid.org/0000-0002-9826-4519))

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: [0000-0002-9573-0182](https://orcid.org/0000-0002-9573-0182))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Dedico a Dios por haberme guiado por buen camino y permitirme concluir esta etapa para seguir cumpliendo mis metas trazadas a lo largo de mi vida. A mis padres por haberme brindado todo su apoyo, sacrificio y la fuerza para seguir adelante y ser una persona de bien. A todas las personas que confiaron y me ayudaron durante todo este tiempo.

Agradecimiento

Doy gracias a Dios por brindarme la vida y buena salud para poder superar los obstáculos, al ingeniero Raúl Pinto por guiarnos de la mejor manera, a mis padres, hermanos y amigos por su apoyo y motivación durante todo este recorrido para poder realizar este proyecto de investigación.

Índice de contenidos

| | |
|--|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Índice de contenidos | iv |
| Índice de tablas | v |
| Índice de figuras | vi |
| Resumen..... | viii |
| Abstract..... | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 10 |
| II. MARCO TEÓRICO | 13 |
| III. METODOLOGÍA | 39 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación | 39 |
| 3.2. Variables y operacionalización | 40 |
| 3.3. Población, muestra y muestreo | 42 |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 43 |
| 3.5. Procedimientos | 44 |
| 3.6. Método de análisis de datos..... | 44 |
| 3.7. Aspectos éticos | 44 |
| IV. RESULTADOS | 44 |
| V. DISCUSIÓN..... | 55 |
| VI. CONCLUSIONES | 57 |
| VII. RECOMENDACIONES | 58 |
| REFERENCIAS..... | 59 |
| ANEXOS | 63 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Deterioro tipo "A" | 23 |
| Tabla 2. Deterioro tipo "B" | 26 |
| Tabla 3. Rangos y calificación de VIZIR..... | 39 |
| Tabla 4. Gravedad de las fallas según VIZIR | 41 |
| Tabla 5. Ficha de recolección de datos método VIZIR | 45 |
| Tabla 6. Ficha de recolección de datos método VIZIR | 46 |
| Tabla 7. Ficha de recolección de datos método VIZIR | 47 |
| Tabla 8. Ficha de recolección de datos método VIZIR | 47 |
| Tabla 9. Calificación del índice de deterioro superficial lado derecho | 49 |
| Tabla 10. Calificación del índice de deterioro superficial lado izquierdo | 51 |
| Tabla 11. Resumen de fallas tipo "A" | 52 |
| Tabla 12. Resumen de fallas tipo "B" | 53 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Sección de un pavimento flexible | 18 |
| Figura 2. Deterioro por ahuellamiento | 23 |
| Figura 3. Depresiones o hundimientos longitudinales..... | 24 |
| Figura 4. Depresiones o hundimientos transversales | 24 |
| Figura 5. Fisuras longitudinales por fatiga | 25 |
| Figura 6. Deterioro por fisuras piel de cocodrilo | 25 |
| Figura 7. Deterioro por bacheos y parcheos..... | 26 |
| Figura 8. Fisuras longitudinales y transversales de junta de construcción | 27 |
| Figura 9. Fisura de contracción térmica..... | 27 |
| Figura 10. Fisuras parabólicas. | 28 |
| Figura 11. Fisuras de borde | 28 |
| Figura 12. Ojos de pescado | 29 |
| Figura 13. Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla | 29 |
| Figura 14. Pérdida de la película de ligante..... | 30 |
| Figura 15. Pérdida de agregados. | 30 |
| Figura 16. Descascaramiento..... | 31 |
| Figura 17. Pulimiento de agregados..... | 31 |
| Figura 18. Exudación | 32 |
| Figura 19. Afloramiento de mortero | 32 |
| Figura 20. Afloramiento de agua | 33 |
| Figura 21. Desintegración de los bordes del pavimento | 33 |
| Figura 22. Escalonamiento entre calzada y berma | 34 |
| Figura 23. Erosión de las bermas..... | 34 |
| Figura 24. Segregación | 35 |
| Figura 25. Niveles de gravedad de los deterioros tipo A..... | 35 |
| Figura 26. Niveles de gravedad de los deterioros tipo B..... | 36 |
| Figura 27. Flujograma para determinar el índice de deterioro superficial..... | 38 |
| Figura 28. Ubicación de la zona de estudio..... | 45 |
| Figura 29. Clase de deterioros. | 48 |

| | |
|--|----|
| Figura 30. Resumen de gravedad del pavimento | 49 |
| Figura 31. Calificación VIZIR lado derecho..... | 50 |
| Figura 32. Perfil de índice de deterioro superficial lado derecho..... | 50 |
| Figura 33. Calificación VIZIR lado derecho..... | 51 |
| Figura 34. Perfil de índice de deterioro superficial lado izquierdo | 52 |
| Figura 35. Porcentaje de deterioro tipo "A"..... | 53 |
| Figura 36. Porcentaje de deterioro tipo "A" | 54 |
| Figura 37. Tipos de fallas. | 54 |

Resumen

En la actualidad las vías constituyen el desarrollo y la unión de los pueblos, de esta manera en la presente investigación analizaremos el problema principal que es el deterioro del pavimento flexible de la avenida Naranjal en el distrito de Los Olivos. En este proyecto de investigación titulado “Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020”, donde tiene como objetivo principal Analizar de qué manera la aplicación de la metodología VIZIR influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020, con la finalidad de conocer la condición actual del pavimento flexible actual.

La metodología utilizada en la presente investigación fue de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por todos los pavimentos del distrito de Los Olivos y se realizó una inspección visual de la avenida Naranjal en ambos sentidos, en esta vía se analizó 22 tramos, 11 tramos por cada calzada, cada tramo consta de 100 metros longitudinales y longitud de la vía a evaluar es de 1050 metros.

La investigación determinó que aplicando la metodología VIZIR se obtuvo los siguientes resultados que el pavimento flexible de la avenida Naranjal, en el lado derecho con un índice de deterioro superficial (Is) promedio de 3.36 calificación “Regular”, mientras que para el lado izquierdo con un índice de deterioro superficial (Is) promedio de 2.73 calificación “Regular”. De acuerdo a los valores obtenidos requiere un mantenimiento rutinario (sellado de fisuras y grietas, parcheo superficial y parcheo profundo) y periódico (fresado de carpeta asfáltica y recapeo asfáltico) con la finalidad de alargar la vida útil de la vía.

Palabras clave: Aplicación de la metodología VIZIR, Mantenimiento vial, Pavimento flexible.

Abstract

At present the roads constitute the development and the union of the towns, in this way in the present investigation we will analyze the main problem that is the deterioration of the flexible pavement of the Naranjal avenue in the Los Olivos district. In this research project entitled "Application of the VIZIR methodology in the superficial evaluation of the flexible pavement of Naranjal avenue, Los Olivos, 2020", where the main objective of this research project is to analyze how the application of the VIZIR methodology influences the surface evaluation of the flexible pavement of Avenida Naranjal, Los Olivos 2020, in order to know the current condition of the current flexible pavement.

The methodology used in the present investigation was of an applied type, with a quantitative approach. The population was made up of all the pavements of the Los Olivos district and a visual inspection of Naranjal avenue was carried out in both directions, on this road 22 sections were analyzed, 11 sections for each road, each section consists of 100 longitudinal meters and length of the road to be evaluated is 1050 meters.

The research determined that by applying the VIZIR methodology, the following results were obtained that the flexible pavement of Naranjal Avenue, on the right side with an average surface deterioration index (Is) of 3.36, "Regular" rating, while for the left side with an average surface deterioration index (Is) of 2.73, "Fair" rating. According to the values obtained, it requires routine maintenance (sealing of fissures and cracks, superficial patching and deep patching) and periodic (milling of asphalt mat and asphalt resurfacing) in order to extend the useful life of the road.

Keywords: VIZIR methodology application, Road maintenance, Flexible pavement.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática: En la actualidad las vías de comunicación son de gran importancia en el crecimiento de los pueblos; por ello demanda una adecuada red vial, que permita tránsito y conexión sin dificultades de barrios, urbanizaciones, centro poblado y ciudades, y brindar comodidad de los habitantes. Por lo cual, es necesario e importante contar con un sistema vial consolidado, seguro y cómodo. Sin embargo, la mayoría de estas se encuentran dañadas, esto se debe al uso y la rutina de las mismas, de modo que, es importante usar métodos idóneos de rehabilitación y mantenimiento, de esta forma obtener estándares de calidad para proporcionar comodidad y confianza a las personas. A nivel internacional hoy en día la red vial cuenta con diversos tipos de pavimentos tanto flexibles y rígidos, que interconectan con diferentes ciudades y países entre sí. Sin embargo, manifiesta distintos problemas en la infraestructura vial, esto quiere decir muestran distintos tipos de fallas estructurales, funcionales y superficiales, ya en tiempos muy antiguos existían los pavimentos y con ello los problemas de deterioro en la superficie de rodadura, uno de los principales causas de los problemas que presentan los pavimentos es el clima y cambio de temperaturas, pero también los excesos de cargas causan deterioro y provocan diferentes fallas superficiales. De manera que, es esencial dar a conocer opciones de solución, en la actualidad existen distintos procedimientos para evaluar la pavimentación, de manera que se puedan realizar propuestas de mejora para las vías.

La condición de la capa asfáltica a nivel nacional revela numerosas complicaciones en el conjunto de elementos que conforman la vía, que imposibilitan mantener toda la infraestructura en suficiente estado de funcionamiento, indicando diversos defectos que afectan la capacidad de carga de la estructura del pavimento. En diversas ciudades y localidades de nuestro país no son lejanos estos inconvenientes, lo que se manifiesta con mayor frecuencia en la vida útil de estos pavimentos muy inestable, debiéndose primordialmente al insuficiente mantenimiento de las vías.

En nuestra localidad las condiciones de la calidad funcional de la vía se puede analizar diversos tipos de daños en el pavimento, donde se solicita que se proponga un método apropiado durante una evaluación de la carretera. Es así que realizaremos un estudio de evaluación de pavimentos flexibles en el distrito de Los Olivos, de

este modo atender las fallas que expone la vía Naranjal en el segmento que pertenece a esta zona. Es fundamental hacer mención que las diferentes calles que cruzan esta senda de circulación tienen daños similares en la capa asfáltica, por esa razón utilizaremos la metodología VIZIR para evaluar el grado de daño de dicho camino y proponer una solución práctica.

Problema general: ¿De qué manera la aplicación de la metodología VIZIR influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020?

Problemas específicos: ¿De qué manera los parámetros de evaluación influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020?

¿De qué manera el índice de deterioro superficial influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020?

¿De qué manera los tipos de fallas influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020?

Justificación de la investigación

Según, Hernández, Fernández y Baptista (2014), la justificación indica el porqué de la investigación señalando sus razones o propósito concreto, se debe realizar un propósito idóneo o capaz para que se justifique la elaboración (p. 14).

La presente investigación está dedicada a justificar la importancia que representan las vías y el tránsito en nuestro país. Además, se va a analizar la situación que se encuentra en la carpeta asfáltica y posteriormente sugerir un mantenimiento adecuado del pavimento. De esta manera proponer a las autoridades competentes para dar un mantenimiento apropiado, para alargar la vida útil de estos.

Justificación social: La presente investigación está enfocada para que los resultados beneficien a los usuarios, por el impulso económico y social que esta representa. Además, nos ayudará a saber y comprender el problema social que está sucediendo en el lugar de investigación, donde los pavimentos presentan fallas en la zona de estudio. Evaluar dicho lugar ayudará a proponer alternativas de solución, de esta manera beneficiar a las personas que transitan por esta vía, de modo que los vehículos y peatones sientan comodidad al transitar.

Justificación práctica: Según, Bernal (2010), nos dice que la justificación práctica de una investigación ayuda a contribuir y solucionar los problemas sugiere tácticas

que ayuden a dar una solución al problema en su desarrollo (p.106).

La presente investigación está orientada a contribuir brindando soluciones de manera efectiva a los problemas que presenta las vías. Asimismo, posee la intención de evaluar la situación de la avenida Naranjal del distrito de Los Olivos, provincia de Lima, región Lima; por medio de inspección visual de los pavimentos flexibles, y mediante este análisis proponer un mantenimiento para que pueda cumplir con la vida útil. Sin embargo, estos pavimentos presentan daños considerables mucho antes de cumplir con su vida útil, lo cual ocasiona grandes pérdidas económicas al momento de ejecutar una rehabilitación, aumentando el presupuesto que se requiere al ejecutar a tiempo; esto también ocasiona molestias en los usuarios como los transportistas, ya que se malogran sus vehículos y demoran más en llegar a su destino. Por lo tanto, es de vital importancia hacer una evaluación de la avenida aplicando métodos que ayuden a agilizar el proceso y de este modo reducir los daños que se presentan en los pavimentos antes de tiempo, por consiguiente, conseguir resultados favorables y contribuir con el desarrollo de nuestro distrito.

Justificación teórica: Según, Bernal (2010) se refiere que toda investigación debe poseer una justificación teórica, dado que, la finalidad es analizar los contratiempos para entender teóricamente los obstáculos que tenemos hoy en día, de este modo poder comparar las teorías ya validadas con teorías que vamos a obtener (p.106).

En la investigación se analizará el problema teóricamente sobre el tema mediante investigaciones ya ejecutadas y comparará con la que se realizará.

En el conjunto de ideas mencionadas, en esta investigación queremos evaluar la magnitud de los deterioros hallados en el pavimento flexible de la avenida Naranjal proponiendo la aplicación del método VIZIR.

Justificación metodológica: Según Bernal (2010), según él, ocurre cuando el proyecto en ejecución plantea una nueva táctica o nuevas formas de crear conocimiento válido y fiable. (p. 107).

Para adquirir los resultados de la investigación se va a utilizar la metodología VIZIR.

Objetivo general: Analizar de qué manera la aplicación de la metodología VIZIR influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

Objetivos específicos: Determinar de qué manera los parámetros de evaluación influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal,

Los Olivos 2020.

Determinar de qué manera el índice de deterioro superficial influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

Determinar de qué manera los tipos de fallas influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

Hipótesis general: La aplicación de la metodología VIZIR influye de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

Hipótesis específicas: Los parámetros de evaluación influyen de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

El índice de deterioro superficial influye de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

Los tipos de fallas influyen de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Nacionales: Chávez y Cusquiban (2017), en su estudio *Planteamiento de estrategias de rehabilitación del pavimento flexible aplicando la metodología VIZIR, para la optimizar recursos en la avenida 225 (Ventanilla - Lima)*. Su principal objetivo fue determinar el estado de eficiencia de la Avenida 225 (Ventanilla - Lima) utilizando la metodología VIZIR, que le permita optimar recursos. El estudio de los métodos de tipo inductivo y con una validación visualin-situ, fue tomada como población todos los pavimentos flexibles de Ventanilla, La toma de muestra se recogió de la evaluación de la superficie de la avenida 225 en el distrito de Ventanilla. Se utilizó como instrumentos la inspección visual atreves de una estructura de la metodología VIZIR. El resultado que se tuvo fue de un 27.43% de desperfecto estructurales y un 72.57% de fallas funcionales; qué se identificó 5 deterioros Tipo A y 6 Tipo B y se obtuvo que la avenida 225 tiene un índice de deterioro promedio de 3.51, teniendo estado Marginal y esto requiere de estrategias de rehabilitación moderada. Llegando a la conclusión que se pudo llegar a la optimización de costo de un 44.18% y un 35% de tiempo.

Paucar (2019), en su estudio titulado *Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos utilizando los métodos de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e índice de condición del pavimento para el mantenimiento vial, caso de la av. floral y jr. Carabaya, Puno*. Su principal objetivo fue revisar los pavimentos de algunas calles de Puno utilizando los métodos de mantenimiento vial VIZIR Y PCI. Este es un estudio descriptivo. La población pertenece a los caminos examinados en Puno. Una muestra de clases de no probabilístico en las que se realizó un examen exhaustivo de la ruta de aplicación de los métodos propuestos, los instrumentos utilizados fueron una recopilación de datos de revisión y una lista de registros elaborados para el uso de las metodologías VIZIR y PCI. Los resultados conseguidos fueron un promedio de 45,63%, según la evaluación del PCI el estado del pavimento es "REGULAR" y se requiere llevar a cabo una acción requerida para restaurar su nivel de servicio, para el método VIZIR nos da una clasificación promedio de 4 a la derecha y 3 a la izquierda, indicando que Ambos están en estado de pavimentación "REGULAR". Se concluyó que se requería un mantenimiento de rutina y un mantenimiento periódico antes de la temporada de lluvias, lo que involucra cerrar grietas, sellar juntas, etc.

Díaz (2018), en su investigación titulada *Evaluación superficial del pavimento flexible mediante la metodología PCI para determinar el estado de conservación de la AV, del parque, 2018*. El objetivo principal fue establecer de forma objetiva el pavimento flexible con ayuda de la metodología PCI para analizar el caso de la Av. Del Parque, en el distrito limeño de SJL. En esta investigación se utilizaron teorías y referencias establecidas, por ello ha sido de tipo aplicada, el diseño práctico de corte transversal y el nivel de estudio descriptivo, la población de análisis son el grupo vial de la urb. San Rafael, la muestra la Av. Del Parque a partir de la cuadra 100 a la 375, como herramientas de trabajo se utilizó ficha de anotación en el que se registró el mal estado de la avenida, después de hacer la estimación que corresponde. Los principales resultados, con 12 fallas de dieciocho que hay en la guía PCI, así como las fallas más frecuentes fueron los parches y la fatiga. Finalmente, se concluye que se adquirió un promedio de 40.46%, conforme el PCI que es regular, por consiguiente, necesita mantenimiento para arreglar y conceder un óptimo servicio al transporte.

Leguía y Pacheco (2016), en su investigación *Evaluación superficial del pavimento del flexible por el método pavement condition index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Tenía como objetivo de investigación hacer una evaluación superficial de la rasante de las vías referidas empleando la metodología PCI, con la finalidad entender el estado del pavimento que vamos analizar. Este estudio fue de tipo descriptivo con un punto de vista mixto, la población de estudio fueron todas las calles de la localidad de Huacho, Huaura, Lima, su muestra de este trabajo fueron las calles Cincuentenario, Colón y Grau, del distrito de Huacho; los instrumentos empleados en esta investigación fueron para la independiente es emplear un cuestionario con preguntas del método PCI, de este modo se hizo un formato para evaluar con una recopilación de datos para las variables independientes. Los resultados que se obtuvieron fueron, 100% de las calzadas no eran evaluados, por ese motivo con la utilización de la metodología PCI se determinó el índice de condición evaluando la superficie de la estructura de capas. Finalmente se concluyó que aplicando el método PCI la Av. Cincuentenario "REGULAR" con 51.84, Av. Colón y Grau "BUENO" con un 59.30.

Tineo (2019), en su investigación titulado *Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos Pci y Vizir para proponer alternativas de mantenimiento – av. Canto Grande, SJL*. Tenía como principal objetivo analizar el estado del pavimento flexible de la avenida Canto Grande en el distrito de SJL, empleado los métodos PCI Y VIZIR, con la finalidad de plantear opciones de mantenimiento que promuevan la extensión de la vida útil del pavimento flexible, la muestra del estudio fue calles y giros asfaltados de SJL, como instrumento utilizaron ficha de recopilación de datos, el nivel de este estudio fue descriptiva con un diseño observacional, como resultados obtuvieron estudio e inspección de degradación en ambos sentidos de las calzadas de la Av. Canto Grande utilizando ambos métodos, se obtuvo un estado REGULAR en la calzada derecha con una valoración de 46.92 según PCI y según VIZIR en situación MARGINAL con el Índice de Deterioro Superficial (Is) valor 3, mientras que para el lado izquierdo la condición del pavimento se clasifica REGULAR con una valoración de 39.47 según el PCI y un valor de 3 en VIZIR. El método VIZIR únicamente considera los deterioros estructurales de tipo A (Ahuellamiento, grietas, piel de cocodrilo y parches) mientras que los deterioros de tipo B (funcionales) son omitidos, lo cual la valoración

promedio de las dos calzadas es 3 clasificándolo en situación MARGINAL. Con el resultado de estos valores se tiene que hacer un mantenimiento periódico que serían: Tratamiento superficial que alarga el periodo de tiempo del pavimento por más de 20 años.

Antecedentes Internacionales: Parra (2018), en su investigación titulada *Procedimiento estratégico para la detección de daños en pavimentos flexibles en la infraestructura vial del municipio de Fusagasugá mediante las metodologías VIZIR y PCI*. Tuvo como objetivo principal plantear el procedimiento especificado de la localización de daños en el pavimento flexible utilizando métodos VIZIR y PCI, con el propósito de ser efectivo al instante de llevar a cabo en la infraestructura vial en el cantón de Fusagasugá, y de esta manera establecer con facilidad la condición de las vías. Fue un estudio de tipo descriptiva por los usos de las teorías, su población fue los pavimentos flexibles del municipio de Fusagasugá, la muestra fue la infraestructura vial en estudio; los instrumentos utilizados fue la inspección visual y el análisis mediante las metodologías VIZIR Y PCI. Los resultados principales obtenidos fueron que ambas metodologías pese a que se usó parámetros distintos obtuvimos resultados parecidos, se encontró que el principal daño fue piel de cocodrilo y la clasificación del método VIZIR fue "BUENO" y en el método PCI fue "EXCELENTE". Se concluyó que la sencillez con la que los estudios muestran los resultados esperados de forma clara y precisa.

Carvajal y Pérez (2017), en su investigación titulada *Evaluación superficial de pavimentos en la calle 38 sur entre la avenida ciudad de Cali y la carrera 101 en la ciudad de Bogotá con el uso de los SIG*. El objetivo principal fue analizar de forma visual como se encuentra la calle 38 sur en la localidad de Cali con la carretera 101 de Bogotá- Colombia, de esta manera analizar la condición en que se encuentra la vía. Fue un estudio de tipo inductivo por medio de la inspección visual, La población de estudio fue los pavimentos de la ciudad de Bogotá, la muestra se tomó la calle 38 sur. Los instrumentos empleados la guía para inspección visual de vías también se utilizó el programa QGSI. Los resultados más importantes se determinaron las áreas afectadas como daños, severidad y cualidad en los 3 tipos de pavimento, en flexible 32%, rígido 21% y afirmado 47% son los porcentajes de daños que afectan a la vía evaluada. Se concluyó que los 10 tipos de fallas

identificadas afectan la transitabilidad de la vía, de esta manera proponer acciones técnicas para que la calzada llegue a su periodo útil.

Guamán (2018), en su investigación titulada *Evaluación del pavimento flexible existente en la avenida Samuel Cisneros en el cantón duran provincia de Guayas*. Como principal objetivo de este estudio fue examinar los motivos del deterioro vial y brindar alternativas de salida. Este estudio fue inductivo, la población analizada fue toda la pavimentación de la localidad de Guayas y la muestra la rodadura de la calle Cisneros; los instrumentos usados para análisis de pavimentos según método AASHTO 93 y conteo manual de vehículos. De los principales resultados fueron 56.36%, para autos livianos, 42.56% para ómnibus y 1.08% para camiones, también se encontró que la carretera principal es de clase I. Para finalizar se llegó a la conclusión que los pavimentos flexibles presentan diversos tipos de defectos entre ellos: esta carretera tiene piel de cocodrilo, desgaste, baches, desgaste causados por el aumento de vehículos que transitan por esa vía. Se consideró que la plasticidad de 14% de la Sub-Base fue otra causa de falla y de I.P fue de 16% en la Base.

Teorías relacionadas

Pavimentos. Según, Montejo (2002), el pavimento está constituido por varias capas acomodadas de forma horizontal, que esta es diseñada y construida usando materiales adecuados debidamente compactada, su labor principal es proveer dar una estabilidad y su estructura adecuada para resistir los esfuerzos de manera correcta y las cargas del tráfico en toda la vida útil que cumple en su ciclo el pavimento (p. 1).

También, el Reglamento de Gestión de Infraestructura Vial (2006), es la estructura que se hace sobre la subrasante, para aguantar y repartir las fuerzas que originan los vehículos, además para incrementar la comodidad y garantizar la fiabilidad de los que transitan (p. 3).

Pavimentos flexibles. Según, Montejo (2002), este tipo de pavimento consiste en capas rodantes que se doblan de acuerdo a la carga que se producen, y se puede observar que la deformación de las capas es mínima, Base subterráneo. Estas cubiertas se distinguen sobre todo por el hecho de que, además de poner contar con el mantenimiento continuo y tener una vida útil respetable, la preparación inicial

es económica y la vida útil intermedia es de 10a 15 años de tiempo.

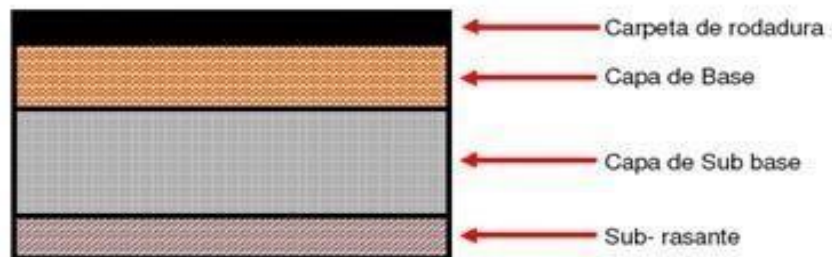


Figura 1. Parte de un pavimento flexible.

Fuente: Morales Rosales, 2007.

Estructuración del pavimento flexible: Sub-rasante. En esta capa está encargada de soportar todas las estructuras del pavimento, se ubica incluso a una concavidad donde no repercute la carga de diseño en la coladera al tráfico. En la sección se compone por los cortes y rellenos que se hacen al terreno para después de ser compactada, de modo que complete las exigencias de resistencia requerida.

Sub-base. En esta capa el pavimento tendrá que resistir, transferir y distribuir de manera equitativa todas las cargas empleadas a la superficie de la carpeta asfáltica. Por esta razón, en esta capa tendrá que prepararse para proteger de la elasticidad y modificaciones de volumen para que no afecten al pavimento. Aquí en esta capa se obtendrá las filtraciones de líquidos, para preservar las estructuras de los pavimentos, del cual siempre usan material granular.

Base. Parte del pavimento la labor primordial transferir las fuerzas a la sub-base y sub-rasante respectivamente que produce el tránsito de vehículos. Para realizar esta capa se usa piedra triturada, grava, arena y suelo en natural. También la base tendrá que tener la capacidad de drenaje.

Carpeta de rodadura. La carpeta asfáltica tiene que brindar comodidad y serviciabilidad adecuada que resista el impacto del tráfico que se genere; asimismo esta carpeta superficial debe ser impermeable para evitar filtraciones en las capas inferiores.

Condición de pavimento. Según, Leguía y Pacheco (2016), el uso permanente de las vías ocasiona numerosos daños que repercuten en el deterioro. La condición del pavimento depende de los procesos constructivos irregulares, las cargas continuas del tráfico y otros factores, con estas degradaciones se señalan los motivos de una evaluación oportuna del estado que se encuentra (p.81).

Inspección Visual. Una de los métodos tan antiguos, incluso la más usada por su adaptabilidad y bajo costo de ejecución. En el que se utiliza la vista, esto se complementa con algunos materiales o instrumentos medición, iluminación, etc.

Alternativas de soluciones. Importante realizar trabajos o acciones con técnicas de rehabilitación y mantenimiento, con el fin de preservar, restaurar y reparar, de esta manera lograr que la infraestructura del pavimento se encuentre en buenas condiciones, para poder cumplir con el tiempo de vida útil.

Mantenimiento vial. Es el conjunto de acciones técnicas para mantener en buen estado, de manera continua la infraestructura de las vías, de tal modo que asegure un buen servicio al usuario. Dentro de los mantenimientos tenemos.

Niveles de intervención en el mantenimiento vial

Según, Menéndez (2003) nos dice que se califica grados de intervención a las acciones asociadas con la vía, se clasifica conforme a la dimensión o proporción de los daños, se deberá hacer una intervención básica pero permanente o una intervención más compleja como una reconstrucción.

Mantenimiento rutinario. Según, Menéndez (2003), consiste en una reparación seguida a las pequeñas imperfecciones en la superficie de rodadura, en este mantenimiento se realiza limpieza del sistema de drenaje, bordes, taludes laterales, corte de vegetación, zonas de descanso, señalización. etc.

Además, es recomendable hacer diariamente un monitoreo para determinar estado de la vía, a partir de ahí realizar las correcciones inmediatas. El mantenimiento se debe hacer constantemente apenas se visualicen pequeñas fallas.

Mantenimiento periódico. Según, Leguía y Pacheco (2016), esta reparación es donde se realizan trabajos más extensivos, que se hace cada cierto tiempo de manera preventiva, que se efectúan de manera programada con el propósito de postergar de forma apropiada el desarrollo natural de la disminución de la condición estructural. Estas reparaciones se realizan actividades en periodos en más de un año.

El mantenimiento periódico también implica actividades de restablecer la superficie de rodadura. Se verán características como textura de la superficie o simplemente conservar mezcla asfáltica y anticipar el progreso de fisuras y grietas.

Rehabilitación. Según, Menéndez (2003), se basa en una reparación selectiva y

de refuerzo de la calzada, para ello se debe demoler de manera parcial la zona afectada. Para rehabilitación de una vía, esta debe estar muy deteriorada o se presentan problemas en la superficie, y estructura en zonas de la vía.

Reconstrucción. Es la restauración de toda estructura de la vía, para ejecutar esta reparación se debe hacer antes se debe demoler parcial o total la estructura. Las principales causas para que la estructura del pavimento muestre esas deficiencias pueden ser el mal proceso constructivo o falta de mantenimiento adecuado.

Actividades de mantenimiento vial del pavimento flexible

Mantenimiento rutinario.

Dentro del mantenimiento rutinario tenemos las siguientes acciones.

- **Sellado de fisuras y grietas.** Según, MTC (2016), sellado en las fallas del pavimento (roturas igual o menor a 3 mm) y de grietas (roturas superiores a 3 mm) este procedimiento se basa en colocar material apropiado dentro de fisuras o aberturas del pavimento. La finalidad de cerrar de fisuras y aberturas es obstruir el ingreso de agua u otros elementos que afecten la progresión del deterioro, de este modo reducir o retrasar la deformación de aberturas más graves como baches y huecos.
- **Parqueo superficial.** Según, MTC (2016), estas acciones consisten en la reparación de baches en pavimento, siempre y cuando afecte únicamente la capa de rodadura y no las demás capas del pavimento. El propósito del parqueo superficial es restaurar la situación que se encuentra para que los usuarios puedan circular adecuadamente y reducir la formación de daños más severos. Estas acciones se pueden aplicar de manera eficaz en algunos tipos de fallas: Áreas agrietadas por fatiga, de las capas del pavimento, parqueo pequeños y distorsiones. Para este tipo de reparaciones se puede usar mezclas asfálticas en frío o caliente.
- **Parqueo profundo.** Según, MTC (2014), menciona que estas acciones se basan en la restauración o reemplazar la sección deteriorada rigurosamente la estructura de pavimento, ya que el deterioro afecta a la carpeta de rodadura, base y subbases de la vía. El propósito del parqueo profundo es restaurar la situación superficial y estructural para una apropiada circulación de los usuarios, tanto peatones y vehículos. Además, para reducir y tener la creación de deterioros más graves en el pavimento. Estas acciones se pueden aplicar de

manera eficaz en algunos tipos de fallas: área agrietada por fatiga, parcheo profundo, sectores que presenta filtraciones de agua desde las capas inferiores a través de las aberturas.

Mantenimiento periódico.

Dentro del mantenimiento periódico tenemos las siguientes actividades:

- **Fresado de carpeta asfáltica.** Estas acciones consisten en remover parcial o totalmente la capa de rodadura hasta una hondura definida (Jugo, 2005). El objetivo de esta reparación es rescatar las aptitudes superficiales y estructurales del pavimento para dar un apropiado recorrido a los usuarios. Este trabajo requiere de maquinaria adecuada como fresadora.
- **Recapeo asfáltico.** En este tipo de trabajo consta en instalar una a más capas de material adecuado sobre la superficie de la carpeta de rodadura ya presente, para realizar este trabajo se anticipa con el tratamiento de los daños puntuales visibles. La colocación de recapeo asfáltico es efectivo para el tratamiento de escases estructural del pavimento y resistir las cargas del tráfico.

Enfoques conceptuales

Evaluación de pavimentos. Según, Leguía y Pacheco (2016), opina al respecto, el análisis de pavimentos se basa en ejecutar un estudio, en el cual indica la condición que se halla la estructura del pavimento, de este modo poder implantar decisiones apropiadas de restauración y mantenimiento para prolongar la vida útil del pavimento, en ese sentido es de mucha relevancia seleccionar y hacer un análisis de forma equilibrada de acuerdo en el estado que se detecte. Analizar el pavimento es imprescindible, para conocer las fallas presentes a tiempo en la superficie, posibilitarlas medida de corrección acertada, con el fin de dar un buen servicio al usuario (p.35).

Tipos de evaluación de pavimentos:

Evaluación Estructural. Actualmente hay algunos métodos de evaluación estructural, pero mencionaremos uno más importante, lo cual están agrupados en; ensayos destructivos y no destructivos. En el primer ensayo se usan las conocidas calicatas que facilita alcanzar una indagación de las capas de la estructura descubiertas, estos ensayos se realizan "in situ". Estas disposiciones que facilitan la situación actual de la estructura del pavimento. Además, los resultados obtenidos

en el laboratorio de las calicatas posibilitan muestras en cantidad, cuando se realice las tareas de conservación y mejoramiento.

Evaluación superficial. Gutiérrez (1994), precisa que, la evaluación superficial, es la que se realiza en las vías con el propósito de precisar las fallas o deterioros que perjudica el pavimento. Para realizar la evolución superficial de pavimentos, existen algunos métodos simples de aplicar que no necesitan equipos. La inspección visual es de suma importancia en la aplicación de las metodologías que se usaran. Inicialmente se realiza a inspección con la finalidad de determinar en qué estado se encuentra la carpeta asfáltica. Haremos una evaluación cuidadosa de la vía caminando para recolectar los datos que se necesita, para encontrar todos los tipos de fallas según la gravedad de las fallas que se vayan a encontrar. Esta evaluación de la superficie debe realizarse con regularidad para determinar la gravedad de los defectos del pavimento.

Método de evaluación superficial VIZIR (Inspección visual de zonas y rutas en riesgo). Apolinario (2012), Nos dice la metodología VIZIR fue desarrollada en Francia en la década del 60 en los pavimentos flexibles, asimismo fue difundido el laboratorio central de puentes y carreteras (LCPC), este método se probó inicialmente en 1972 en algunos países de Europa y África, por eso, es más conocida en esos continentes que en el nuestro. Este método de valuación es fácil de aplicar y no es necesario instrumentos o maquinaria compleja para la evaluación. La metodología VIZIR para calcular y calificar los daños, desde el reconocimiento visual, esto permite analizar el estado del pavimento flexible y recomendar una rehabilitación o mantenimiento a la vía. El objetivo de este método es realizar un índice de deterioro superficial (Is) en vías, de este modo determinar una valoración adecuada sobre el estado del pavimento.

Clasificación de la metodología VIZIR. El método VIZIR clasifica los deterioros o fallas en los pavimentos flexibles en dos rangos: Deterioro tipo "A" y deterioros tipo "B".

Deterioro tipo "A": Representa el estado estructural de la Vía. Deterioro por falta de estado estructural del pavimento, independientemente que afecte o no al estado de las capas que lo componen. Deformación, agrietamiento y fatiga.

Tabla 1. Deterioro tipo "A"

| Fallas tipo A | Código | Unidad |
|---|--------|----------------|
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimientos longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimientos transversales | DT | m ² |
| Fisuras longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | BP | m ² |

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Especificaciones de los deterioros tipo "A"

Ahuellamiento (AH)

Hundimientos de forma longitudinal seguida en sectores localizados, lo común es por donde circula las ruedas de los vehículos, esto puede ocasionar que se alce en las zonas que están junto a la depresión. Los probables factores de este tipo de deterioro serian: el exceso de cargas, pavimento insuficiente, mala compactación y deficiencia de la base



Figura 2. Deterioro por ahuellamiento.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Depresiones longitudinales (DL)

Hundimientos de forma longitudinal localizados en la superficie, los diversos factores de este tipo de deterioro serian: un mal proceso constructivo, carencia de compactación en rellenos, etc.



Figura 3. Depresiones o hundimientos longitudinales.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Depresiones transversales (DT)

Hundimientos de forma transversal localizados en la superficie, los diversos factores de este tipo de deterioro serian: un mal proceso constructivo, carencia de compactación en rellenos, etc.



Figura 4. Depresiones o hundimientos transversales
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)

Fisuras sobresalientes que son paralelas a la base de la vía. Las fisuras comienzan en la superficie del pavimento y avanza de forma decreciente. Los deterioros se originan por elevados esfuerzos horizontales originadas por las llantas de los vehículos pesados y las elevadas temperaturas en la superficie.



Figura 5. Fisuras longitudinales por fatiga.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisuras piel de cocodrilo (FPC)

Son fisuras relacionadas que se originan con aspecto de polígonos y se localizan en zonas de alto tránsito. Estas fallas inician en las capas inferiores producto de las cargas del tránsito. Estas fisuras empiezan a originarse por fatiga de las capas y deficiencia estructura del pavimento.



Figura 6. Deterioro por fisuras piel de cocodrilo.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Bacheos y parcheos (B)

Son reparaciones que se ha realizado en el pavimento, por lo general los materiales son idénticos al original. Estas intervenciones pueden ser superficiales (parcheo), o una intervención a las capas inferiores (bacheo), estas se pueden originar por un mal drenaje, mal procesos constructivo y consecuencia de una mala intervención anterior.



Figura 7. Deterioro por parcheos y bacheos.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Deterioro tipo "B"

Estas fallas especialmente son de tipo funcional, tienen espacio a correcciones que normalmente no estén enlazados con la capacidad estructural de la calzada. Lo cual, se originan por la mala ejecución de los procesos constructivos y algunas características locales que el tráfico dejan en evidencia.

Tabla 2. Deterioro tipo "B"

| Fallas tipo B | Código | Unidad |
|--|---------------|----------------|
| Fisura longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | OP | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | E | m |
| Segregación | S | m ² |

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FLJ) (FTJ)

Fisuras en dirección longitudinal y transversal, compatible con la junta de construcción. Normalmente se genera debido a un mal proceso constructivo e insuficiente prensado del asfalto.



Figura 8. (FLJ) (FTJ).

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisuras de contracción térmica (FCT)

Este deterioro abarca varios tipos, básicamente de fisuras transversales y bloque. Estas fallas se muestran en partes donde no influye las cargas, estas se generan debido a las elevadas temperaturas y uso inapropiado de asfalto.



Figura 9. Fisura de contracción térmica.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisuras parabólicas (FP)

Tienen la apariencia de parábola, que se genera por el giro, frenado y desplazamiento a baja velocidad de vehículos pesados. Estos casos se dan por baja estabilidad y baja adherencia de la mezcla asfáltica.



Figura 10. Fisuras parabólicas.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Fisuras de borde (FB)

Son fisuras que habitualmente longitudinales y continuas, son paralelas a los bordes externos de la calzada. Principalmente se generan por mala compactación en los bordes, cargas que pasan por los bordes y falta de berma.



Figura 11. Fisuras de borde.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Ojos de pescado (O)

Huecos de forma redondeada, es la desunión provocado por tránsito, por lo general se produce del avance de las fallas piel de cocodrilo.



Figura 12. Ojos de pescado.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM)

Ondas consecutivas de la mezcla asfáltica generándose solo la capa superior. Se originan por mala estabilidad de materiales, el uso de agregados circulares y el uso de asfaltos blandos.



Figura 13. (DM).
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Pérdida de la película de ligante (PL)

Se relaciona con el despegamiento gradual de la película de ligante que circunda los agregados, agravado por el tráfico y el clima. Se originan principalmente por resecaación de los agregados.



Figura 14. Pérdida de la película de ligante.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Pérdida de agregados (PA)

Se relaciona con el desprendimiento y desintegración progresiva de los agregados pétreos. Se presenta únicamente en la superficie y se debe al mal proceso constructivo.



Figura 15. Pérdida de agregados.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Descascaramiento (D)

Desprendimiento de fragmentos de la carpeta de rodadura, esto no afecta las capas inferiores. Se origina debido a la mala adherencia entre capas.



Figura 16. Descascaramiento.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Pulimento de agregados (PU)

Este deterioro se debe al contacto de los agregados sobre las superficies pulidas, lo que crea una superficie resbaladiza que compromete a la seguridad vial.



Figura 17. Pulimento de agregados.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Exudación (EX)

Representa una apariencia brillante y pegajoso, que al humedecerse produce pérdida de adherencia. Se origina básicamente al exceso de asfalto y una cantidad baja de vacíos.



Figura 18. Exudación.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Afloramiento de mortero (AM)

Se debe a la presencia de agua que filtra de niveles inferiores, junto con algunos materiales ligeros.



Figura 19. Afloramiento de mortero.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Afloramiento de agua (AA)

Se debe a la concurrencia de agua que filtra de niveles inferiores incluso sin la presencia de lluvia, se evidencia en otros deterioros como fisuras. Se debe a la falta de drenaje interno.



Figura 20. Afloramiento de agua.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Desintegración de los bordes del pavimento (DB)

La desintegración de bordes se debe a que los vehículos circulan sobre los bordes o se estacionan habitualmente en ellas. Se origina principalmente por la circulación de cargas en los bordes.



Figura 21. Desintegración de los bordes del pavimento.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Escalonamiento entre calzada y berma (ECB)

Representa a la irregularidad que muestran las bermas en relación a la superficie del pavimento. Esto se debe que la estructura que conforma la berma está consolidada, el arrastre de material, etc.



Figura 22. (ECB).

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Erosión de las bermas (EB)

Representa a la rotura de las bermas revestidas. Esto se debe a un mal sistema de drenaje en la superficie de las vías.



Figura 23. (EB).

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Segregación (S)

Es la inadecuada distribución de los agregados (finos y gruesos), que nos da propiedades poco homogéneas. Se origina principalmente a las deficiencias del proceso constructivo.



Figura 24. Segregación.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Gravedad: Simboliza el nivel de rigurosidad del deterioro tanto para el tipo A y tipo B; si más grave es el deterioro, más significativo deberá ser la modificación o corrección. En la evolución de las vías doble calzada, se debe evaluar cada calzada por independiente.

| DETERIORO | NIVEL DE GRAVEDAD | | |
|---|--|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales | Sensible al usuario, pero poco importante Prof < 20 mm | Deformaciones importantes. Hundimientos localizados o ahuellamiento. 20 mm ≤ prof ≤ 40 mm | Deformaciones que afectan de manera importante la comodidad y la seguridad de los usuarios. Prof > 40 mm |
| Fisuras longitudinales por fatiga | Fisuras finas en la huella de rodamiento. < 6 mm | Fisuras abiertas y a menudo ramificadas. | Fisuras muy ramificadas y/o muy abiertas. Bordes de fisuras ocasionalmente degradado |
| Piel de cocodrilo | Piel de cocodrilo formada por mallas (>500 mm) con figuración fina, sin pérdida de materiales. | Mallas más densas (< 500 mm), con pérdidas ocasionales de materiales, desprendimientos y ojos de pescado en formación | Mallas con grietas muy abiertas y con fragmentos separados. Las mallas son muy densas (< 200 mm), con pérdida ocasional o generalizada de materiales. |
| Bacheo y parcheo | Intervención de superficie ligada a deterioro tipo B | Intervenciones ligadas a deterioros tipo A | |
| | | Comportamiento satisfactorio de la reparación | Ocurrencias de fallas en zonas reparadas |

Figura 25. Niveles de gravedad de los deterioros tipo A.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

| DETERIORO | NIVEL DE GRAVEDAD | | | | | |
|---|--|-------|---|--------|--|--------|
| | ① | | ② | | ③ | |
| Fisura longitudinal de junta de construcción | Fina y única < 6 mm | | • Ancha (≤ 6 mm) sin desprendimiento o • Fina ramificada | | Ancha (≤ 6 mm) con desprendimientos o ramificada | |
| Fisuras de contracción térmica. | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimiento, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Fisuras parabólicas. | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Fisuras de borde | Fisuras finas < 6 mm | | Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos | | Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos | |
| Abultamientos | h < 20 mm | | 20 mm ≤ h ≤ 40 mm | | h > 40 mm. | |
| Ojos de pescado*(por cada 100m) | Cantidad. | < 5 | 5 a 10 | < 5 | > 10 | 5 a 10 |
| | Diámetro (mm) | ≤ 300 | ≤ 300 | ≤ 1000 | ≤ 300 | ≤ 1000 |
| Desprendimientos: • Pérdida de película de ligante. • Pérdida de agregado | Pérdidas aisladas | | Pérdidas continuas | | Pérdidas generalizadas y muy marcadas | |
| Descascaramiento | Prof.(mm) | ≤ 25 | ≤ 25 | > 25 | > 25 | |
| | Área(m ²) | ≤ 0.8 | > 0.8 | ≤ 0.8 | > 0.8 | |
| Pulimento agregados | Long. Comprometida < 10% de la sección (100m). | | Long. Comprometida ≥ 10% a < 50% de la sección (100m) | | Long. Comprometida > 50% de la sección (100m) | |
| Exudación | Puntual, área específica | | Continúa sobre las trayectorias por donde circulan las ruedas del vehículo | | Continua y muy marcada, en diversas aéreas | |
| Afloramientos: • De mortero • De agua | Localizados y apenas perceptibles. | | Intensos | | Muy intensos | |
| Desintegración de los bordes del pavimento | Inicio de la desintegración, sectores localizados. | | La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más | | Erosión extrema que conduce a la desintegración del revestimiento | |
| Escalonamiento entre calzada y berma. | Desnivel entre 10 mm y 50 mm. | | Desnivel entre 50 y 100mm | | Desnivel superior a 100mm. | |
| Erosión de las bermas | Erosión incipiente | | Erosión pronunciada | | La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios | |
| Segregación | Long. comprometida < 10% de la sección (100m) | | Long. comprometida ≥ 10% a < 50% de la sección (100m) | | Long. comprometida > 50% de la sección (100m) | |

Figura 26. Niveles de gravedad de los deterioros tipo B.

Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

Extensión: Cuando se presenta uno o varios deterioros del tipo A en un sector o tramo, con diversas categorías de gravedad, la categoría significativa se debe constituir como un promedio razonable, mediante la expresión.

$$G = \frac{I_1 + 2I_2 + 3I_3}{I_1 + I_2 + I_3}$$

Dónde:

- I_i : Longitud abarcada por el deterioro con gravedad "i" en el interior de la fracción manera que la gravedad es un número entero (1, 2 y 3) el valor alcanzado al llevar acabo la estimación se deberá redondear con el siguiente criterio:
- Si $G < 1.5$ se toma 1
- Si $1.5 \leq G < 2.5$ se toma 2
- Si $G \geq 2.5$ se toma 3

Especificación del Índice de deterioro Superficial "Is": Para valorar el "Is" se combinan los índices de fisuras al igual que el índice de deformaciones, los que concedan un índice de evaluación de pavimentos.

Según, Chávez y Cusquisiban (2017), afirma que la metodología VIZIR propone dos índices que evaluará el deterioro de la superficie del pavimento el índice de fisuras (I_f), lo cual se refiere a las fallas de tipo estructural, y el índice de deformación (I_d), esta nos dice sobre el deterioro o daños de tipo estructural, con estos podemos acceder para determinar, conforme a las características de dilatación y severidad, de tal manera que, el valor numérico con los que será posible encontrar el (I_s) (p.34).

Índice de Fisuras (I_f): La estimación de índice de fisuras, depende de la gravedad y la extensión de las fisuras y alteraciones de tipo estructural, serán evaluadas la totalidad de la zona. Dicho de otro modo, se cuantifica de acuerdo a la dimensión y severidad, por consiguiente, se evalúa el área dañada que representa solo deterioros de tipo "A".

Índice de deformación (I_d): Se analizan según el tipo y grado de deformaciones de tipo estructural. En otras palabras, se mide en proyecciones de extensión y severidad, pero estas son solo degradaciones de clase "A": ahuellamiento, hundimiento y baches.

Índice de deterioro superficial: Esto se da como una combinación de los primeros índices 'If' e 'Id' que describen numéricamente el estado general de la superficie de la carretera. Los valores pueden variar de 1 a 6, donde 6 es la severidad máxima del tamaño de daños a la estructura vial. La degradación de la superficie debe corregirse en el primer índice de fallas correspondiente a la extensión y severidad de los defectos encontrados en las estructuras de pavimento en el área de estudio.

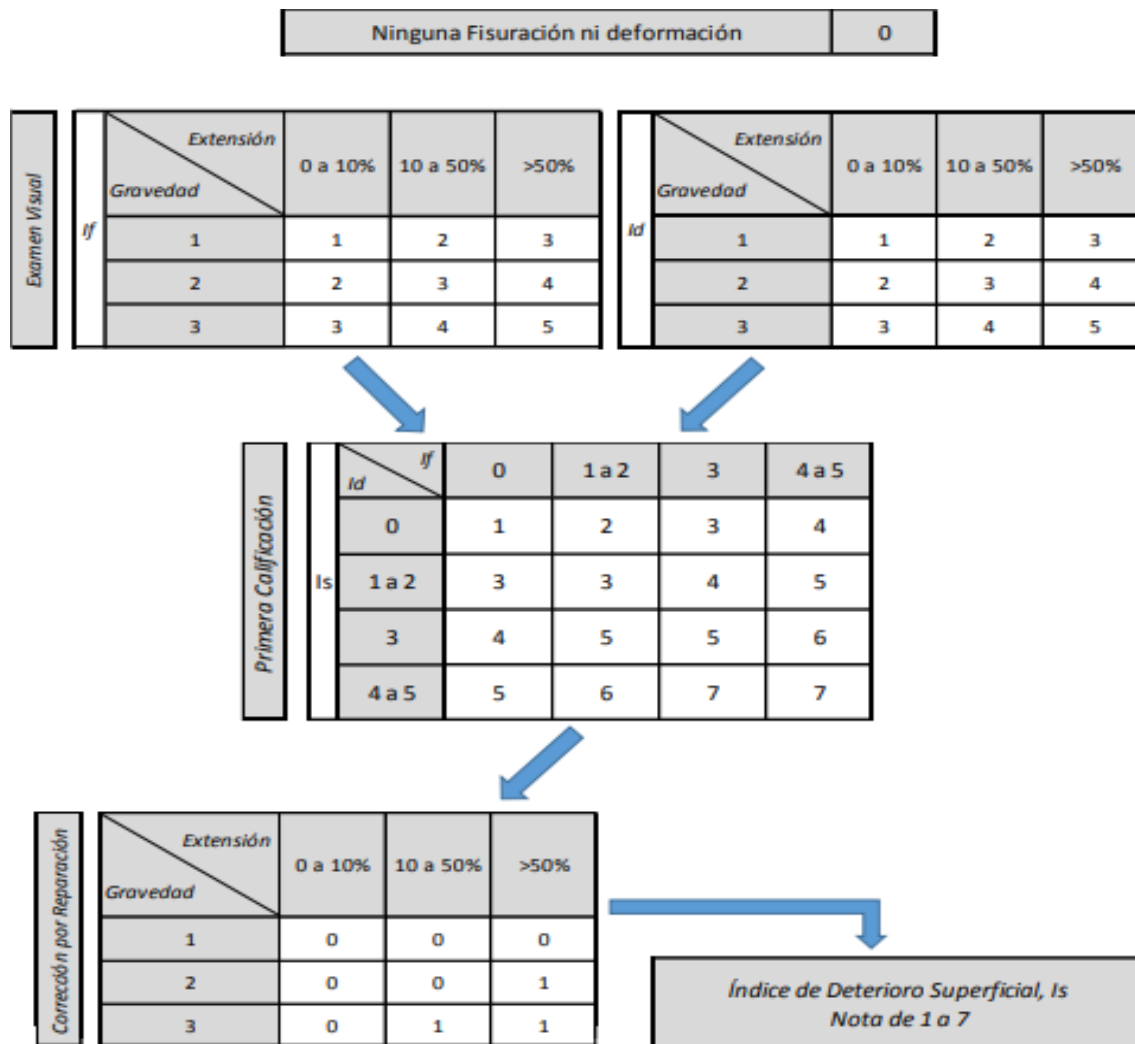


Figura 27. Flujograma para identificar el índice de deterioro superficial.
Fuente: Instituto Nacional de vías (2008).

A partir del índice de deterioro superficial (Is), las condiciones importantes en conexión con las posibles cualidades del pavimento en el momento evaluar la aplicación.

Tabla 3. Rangos y calificación de VIZIR

| Rangos (Is) | Calificación |
|-------------|--------------|
| 1 y 2 | Bueno |
| 3 y 4 | Regular |
| 5, 6 y 7 | Malo |

Fuente: Elaboración propia.

Valores de "Is" de 1 y 2: Simbolizan a los pavimentos con mínimas o limitadas fisuras y deformaciones, esto quiere decir, que está en buen estado y requiere solo un mantenimiento rutinario.

Valores de "Is" de 3 y 4: Simbolizan a los pavimentos con fisuras de naturaleza estructural y raras deformaciones, el pavimento no presenta fisuras significativas. Su condición necesita una rehabilitación o mantenimiento de poca magnitud.

Valores de "Is" de 5, 6 y 7: Representa a los pavimentos de muchas fisuras y deformaciones de procedencia estructural, esto quiere decir, que el estado de la superficie del pavimento necesita importantes trabajos de rehabilitación y mantenimiento periódico.

III.METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación será de tipo aplicada, así como indica Murillo (2008), la investigación aplicada se basa en los aportes teóricos y descubrimientos para generar buenos resultados, también se denomina "investigación práctica y empírica", y se define como intentar aplicar y utilizar los conocimientos obtenidos tras confiar y sistematizar métodos basados en la investigación. El resultado es una visión rigurosa, estructurada y sistemática de la realidad, utilizando conceptos aplicados y los resultados obtenidos por la investigación.

Diseño de investigación

El diseño de investigación es no experimental, con relación a esto Hernández,

Fernández y Baptista (2014), sostiene que la investigación no experimental es aquella que se efectúa sin manipular las variables. Dicho de otra manera, no se hace cambiar intencionalmente las variables. En este caso se observa que el fenómeno ocurre en ese contexto original, y luego se analizarlos (p.152).

Por otra parte, la investigación es transversal, sobre eso Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos dice que la investigación transversal es donde se reúnen los datos en un solo periodo o en un momento único. El objetivo es especificar las variables, y evaluar su influencia e interacción en un momento dado (p. 154).

3.2. Variables y operacionalización

Variables

Variable independiente (X): Metodología VIZIR - de enfoque cuantitativa.

Variable dependiente (Y): Evaluación superficial del pavimento flexible - de enfoque cuantitativa.

Definición conceptual

Variable independiente: Metodología VIZIR

Según Condori y Callohuanca (2015), VIZIR es una metodología para clasificar y cuantificar los deterioros de pavimentos flexibles. El objetivo de este método es brindar una imagen puntual de las condiciones de la calzada en un tiempo adecuado e identificación de zonas homogéneas. La metodología VIZIR se clasifica en dos clases de deterioro: tipo "A" deterioro estructurales y tipo "B" funcionales (p.94).

Variable dependiente: Evaluación superficial del pavimento flexible

Según Sierra y Rivas (2016), los pavimentos flexibles están diseñadas para dar comodidad y confianza a los usuarios, dicho de otra manera, la vía debería de estar en una calidad de servicio de acuerdo a la demanda requerida. La evaluación de pavimento se trata de un análisis, en donde se muestra el estado en el que encuentra la superficie del pavimento, de este modo, adquirir las disposiciones necesarias de rehabilitación y mantenimiento, por este motivo, es muy importante realizar una evaluación objetiva (p.35).

- **Definición operacional de las variables**

En la variable independiente la metodología VIZIR es una técnica francesa mediante la cual se inspecciona el estado de la superficie en el pavimento flexible. En la cual se presenta tres dimensiones: Parámetros de evaluación, índice de deterioro superficial y tipos de fallas. Cada uno de las dimensiones presenta sus respectivos indicadores que servirá para medir la variable por medio de los instrumentos que se utilizará.

Indicadores

- **Tipos de fallas**

- **Fallas tipo A**

Se indica el deterioro por imperfecciones en la estructura de la superficie de rodadura

- **Fallas tipo B**

Estas fallas especialmente son de tipo funcional, tienen espacio a correcciones que normalmente no estén enlazados con la suficiencia estructural de la calzada.

- **Parámetros de evaluación**

- **Gravedad de las fallas:** Veremos el nivel de severidad de las fallas y como es su evolución.

Tabla 4. Gravedad de las fallas según VIZIR

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Intermedio | 2 |
| Alto | 3 |

Fuente: Elaboración propia.

- **Extensión:** Representa a la dimensión del tramo que vamos a evaluar, y esto será perjudicada por un tipo de falla o deterioro determinado.

- **Índice de deterioro superficial (Is)**

Para estimar el (Is) la metodología VIZIR especifica que se tiene en cuenta la combinación de lo siguiente:

- Índice de fisuración
- Índice de deformación

Estado de conservación

- Condición actual de la vía
- Inspección de los pavimentos

Análisis del pavimento

- Fallas en los pavimentos
- Causas de las fallas

Alternativas de solución

- Mantenimiento vial
- Levantamiento de fallas

- **Escala de medición**

En la presente investigación la escala de medición es nominal y razón

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

Según, Borja (2016), nos dice que la población es un conjunto de elementos o individuos que serán causa de estudio. Este conjunto de elementos se toma por objetos o cosas que serán sometidos a un análisis de estudio (p.30).

En este proyecto de investigación se elegirá como población todos los pavimentos flexibles del distrito de Los Olivos.

Muestra

Para, Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos dice que la muestra es un subgrupo de la población o sub conjunto de individuos o cosas que corresponden a un grupo determinado en sus características en donde denominamos población.

En este proyecto de investigación se tomará como muestra el pavimento flexible de la avenida Naranjal ubicado en el distrito de Los Olivos, que comprende desde el

ovalo Naranjal hasta la avenida Universitaria, lo cual tiene una longitud de 1050 metros.

Muestreo

Según, Niño (2011), nos dice que el muestreo es la técnica que permite seleccionar muestras con una pretensión o por criterio predispuesto. Las muestras seleccionadas buscan representar a la población.

Por las características de la investigación se utilizará un muestreo no probabilístico y por conveniencia, en el que se escogió la vía mencionada por criterio.

Unidad de análisis

Todo el pavimento seleccionado que constituirá la muestra de la investigación.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según, Rodríguez (2010), expresa que las técnicas que se pueden utilizar para la recolección de datos son la observación, la documentación y las entrevistas. Para el despliegue de la investigación, esta vía tiene defectos en el pavimento y se utilizarán técnicas de observación para facilitar la identificación y selección de las secciones de la zona de estudio.

La herramienta utilizada es una ficha de recolección de datos creada para la aplicación de la metodología VIZIR. Tenga en cuenta que la metodología VIZIR tienen un procedimiento para seleccionar las unidades de muestreo incluidas en el método de evaluación y las inspecciones se realizan en toda el área de la vía.

Validez

Según, Carrasco (2015), la validez de los instrumentos de investigación mide con precisión, objetividad, veracidad y autenticidad todo lo que se quiera medir de la variable de estudio (p.336).

En esta investigación la Validez del instrumento será calificado por expertos conocedores del tema.

Confiabilidad

Según, Carrasco (2015), la confiabilidad es la condición o propiedad de un instrumento de medición, que facilita lograr iguales rendimientos, si se usa una o

más veces para la misma persona o grupo de personas en diferentes periodos de tiempo (p.339).

3.5. Procedimientos

El procedimiento para adquirir los datos se efectuará a través de hojas de cálculo. Primero se rellenará la ficha de recolección de datos elaborada bajo requerimiento de la metodología VIZIR, lo cual se hará por medio de la inspección visual, se ubicará las fallas en todo el tramo, posteriormente, se clasificará por tipos, gravedad y extensión, de esta manera obtener todas las fallas en cada unidad de muestra.

3.6. Método de análisis de datos

Como metodología que se va a utilizar en esta investigación de evaluación superficial del pavimento flexible se llevará a cabo mediante el método VIZIR, además el programa Microsoft Excel donde se hará la hoja de cálculo.

3.7. Aspectos éticos

El investigador tiene en consideración que todos documentos de este proyecto sean reales y cumpla con la confiabilidad de los datos tomados del método que se va a utilizar, y la información obtenida en campo. Con la finalidad de lograr los objetivos de la investigación, teniendo en cuenta la ética, sinceridad y responsabilidad de los datos y los resultados que se obtendrá posteriormente.

IV. RESULTADOS

4.1. Características generales

Se aplicó la metodología VIZIR en la avenida Naranjal, Distrito de Los Olivos, Departamento de Lima. La longitud nominal del tramo es de 1100 metros. Se inicia la evaluación superficial desde el ovalo Naranjal hasta la intersección de la avenida Universitaria.

- Longitud de la vía: 1100 m
- Ancho de calzada: 9 m
- Número de carriles: 2
- Tipo de pavimento: Flexible

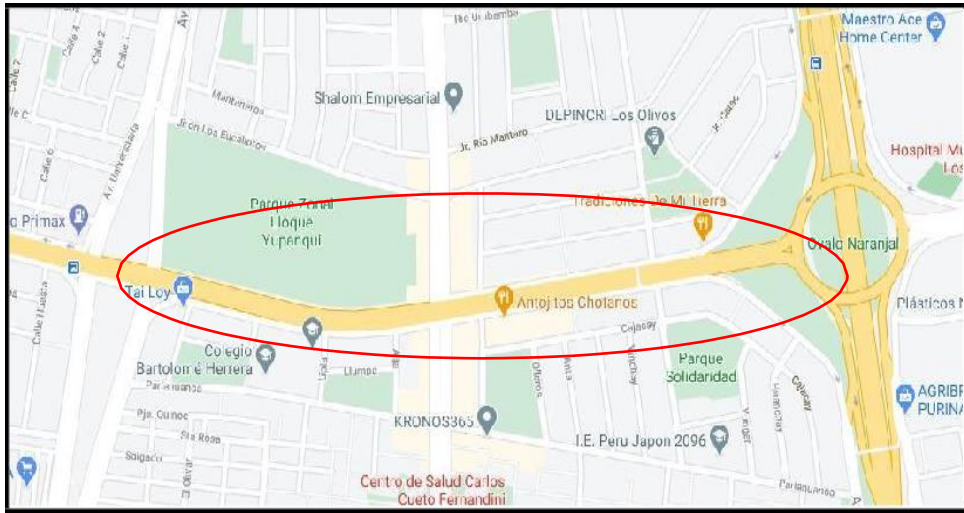



Figura 28. Ubicación de la zona de estudio.
Fuente: Google maps.

4.2. Procedimiento para el llenado de recolección de datos

Paso 1. Se colocó información la información correspondiente a la vía que es objeto de estudio (avenida Naranjal – Los Olivos).

Tabla 5. Ficha de recolección de datos método VIZIR

|  | METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO) | | |
|---|---|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | “Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020” | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 07 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 600 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 700 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

Fuente: Elaboración propia.

Paso 2. Se muestra los tipos de fallas A y B respectivamente que define la metodología VIZIR. También, los niveles de gravedad (1, 2 y 3) y los grados de calificación que se obtiene del pavimento evaluado (bueno, regular y deficiente).

Tabla 6. Ficha de recolección de datos método VIZIR

| FALLAS TIPO A | | | FALLAS TIPO B | | |
|---|--------------------|----------------|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad | Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² | Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² | Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² | Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² | Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² | Fisuras de borde | FB | m |
| Bacheos y parcheos | B | m ² | Ojos de pecado | O | und |
| | | | Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| | | | Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| | | | Perdida de agregados | PA | m ² |
| | | | Descascaramiento | D | m ² |
| | | | Pulimento de agregados | PU | m ² |
| | | | Exudación | EX | m ² |
| | | | Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| | | | Afloramiento de agua | AA | m ² |
| | | | Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| | | | Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| | | | Erosión de las bermas | EB | m |
| | | | Segregación | S | m ² |
| Gravedad de fallas | | | | | |
| Bajo | 1 | | | | |
| Regular | 2 | | | | |
| Alto | 3 | | | | |
| Condición de la superficie del pavimento | | | | | |
| Clasificación | Rangos (Is) | | | | |
| Bueno | 1 y 2 | | | | |
| Regular | 3 y 4 | | | | |
| Deficiente | 5, 6 y 7 | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3. En esta parte se indica los siguientes parámetros de evaluación; tipos defallas, gravedad y extensión.

Tabla 7. Ficha de recolección de datos método VIZIR

| PARAMETROS DE EVALUACIÓN | | | | | | |
|--------------------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 7.5 | 3.60 | 27 | 3.00 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 2 | 8.4 | 6.80 | 57.12 | 6.35 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 2.80 | 8.60 | 24.08 | 2.68 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 3.50 | 4.10 | 14.35 | 1.59 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 3.40 | 0.75 | 2.55 | 0.28 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 0.50 | 4.40 | 2.20 | 0.24 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 0.80 | 0.20 | 0.16 | 0.02 |

Fuente: Elaboración propia.

Paso 4. En esta parte se realizó el índice de deterioro superficial (Is), por lo que previamente se realizó el cálculo de índice e fisuras (If) e índice de deformaciones (Id).

Tabla 8. Ficha de recolección de datos método VIZIR

| Cálculo del índice de deterioro superficial | | | | | |
|---|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
| Gravedad | 1 | Gravedad | 2 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 4.03 | Extensión (%) | 0.94 | Calificación | Regular |
| If | 1 | Id | 2 | | |

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Aplicación de la Metodología VIZIR

4.3.1. Parámetros de evaluación

A continuación, se muestran las clases de deterioros y gravedad de los deterioros.

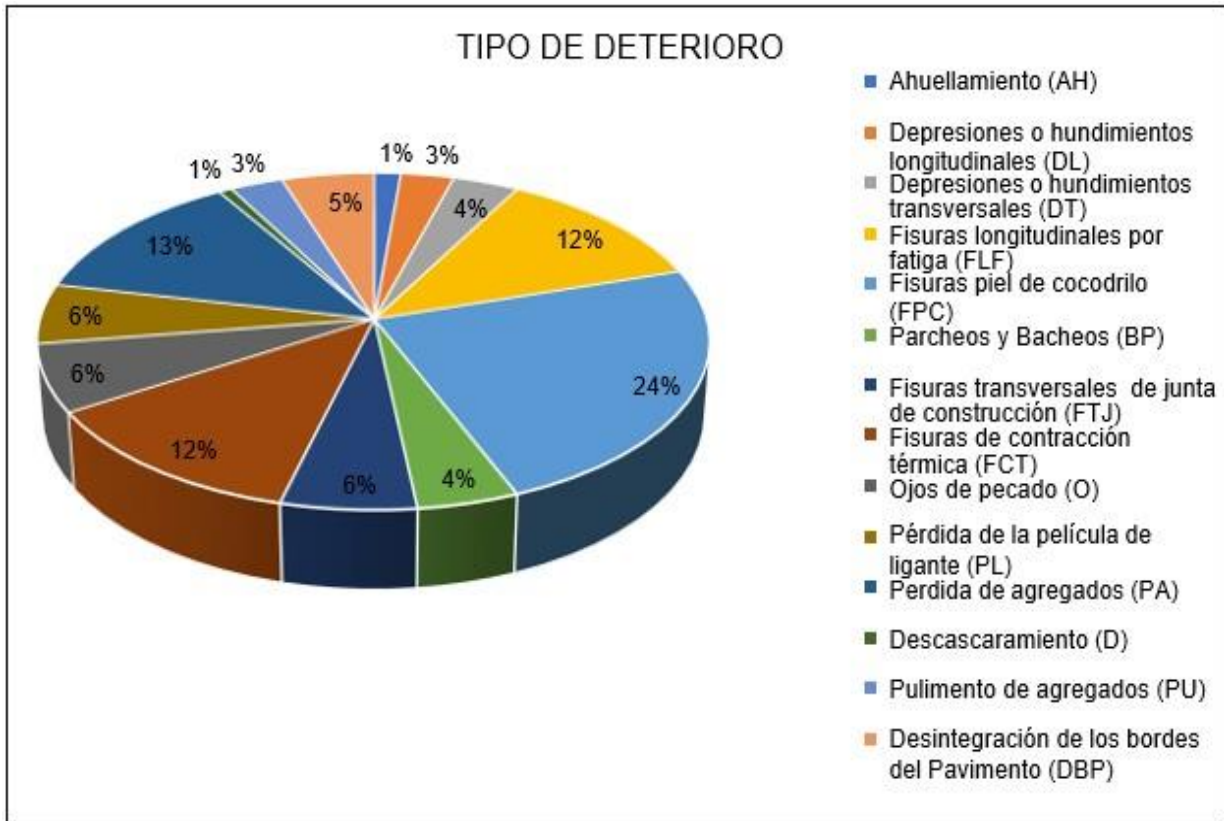


Figura 29. Clase de deterioros.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. La avenida Naranjal presenta 14 clases de deterioros, todos los que se muestran en la figura 29.

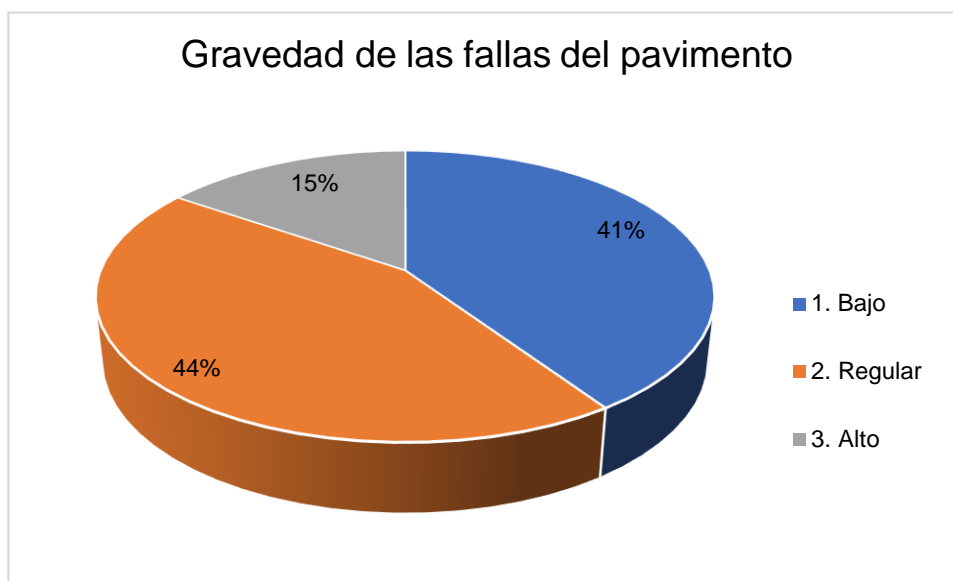


Figura 30. Resumen de gravedad del pavimento.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En figura 30 se muestra la evaluación de 22 unidades de muestra se obtuvo, un 41% de gravedad 1 (bajo), un 44% de gravedad 2 (regular) y un 15% de gravedad 3 (alto); como se aprecia en la siguiente figura.

4.3.2. Índice de deterioro superficial (Is)

A continuación, se muestra la calificación VIZIR.

Tabla 9. Calificación del índice de deterioro superficial lado derecho

| RESUMEN DE CALIFICACIÓN DE - MÉTODO VIZIR (LADO DERECHO) | | | | | | |
|--|------------|---------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | ÍNDICE DE FISURACIÓN (Id) | ÍNDICE DE DEFORMACIONES (Id) | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | CALIFICACIÓN VIZIR |
| | INICIAL | FINAL | | | | |
| 1 | 0 + 000 | 0 + 100 | 1 | 0 | 2 | Bueno |
| 2 | 0 + 100 | 0 + 200 | 3 | 2 | 4 | Regular |
| 3 | 0 + 200 | 0 + 300 | 3 | 2 | 5 | Deficiente |
| 4 | 0 + 300 | 0 + 400 | 2 | 0 | 2 | Bueno |
| 5 | 0 + 400 | 0 + 500 | 3 | 0 | 3 | Bueno |
| 6 | 0 + 500 | 0 + 600 | 3 | 3 | 5 | Deficiente |
| 7 | 0 + 600 | 0 + 700 | 2 | 2 | 3 | Regular |
| 8 | 0 + 700 | 0 + 800 | 2 | 1 | 3 | Regular |
| 9 | 0 + 800 | 0 + 900 | 2 | 1 | 3 | Regular |
| 10 | 0 + 900 | 1 + 000 | 2 | 0 | 2 | Bueno |
| 11 | 1 + 000 | 1 + 100 | 3 | 3 | 5 | Deficiente |

Fuente: Elaboración propia.

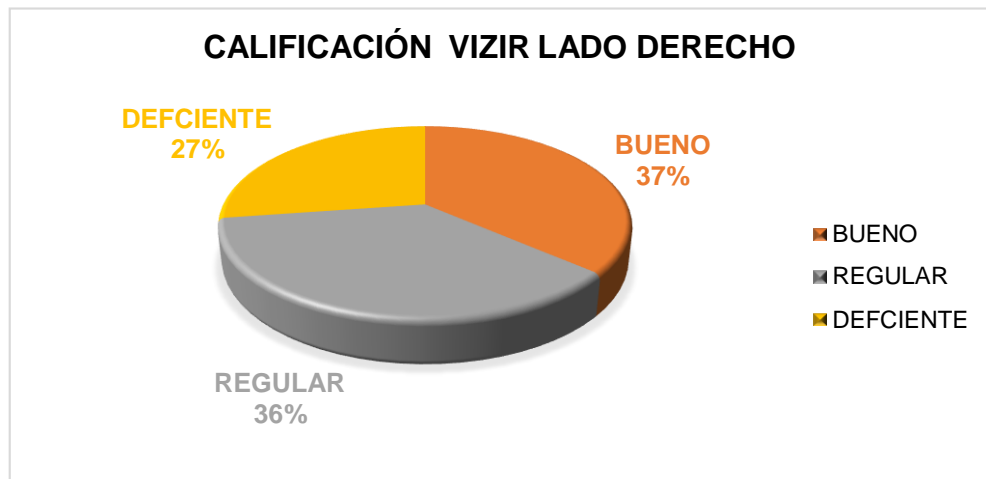


Figura 31. Calificación VIZIR lado derecho.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Se muestra la incidencia de cada calificación del estado de conservación de la vía en estudio (lado derecho) donde; con una calificación BUENO con un total de 4 tramos lo que representa un 37%, con una calificación REGULAR con un total de 4 tramos lo que representa un 36%, con una calificación DEFICIENTE con un total de 3 tramos lo que representa un 55%.

A continuación, se indica el perfil de índice de deterioro superficial del lado derecho.

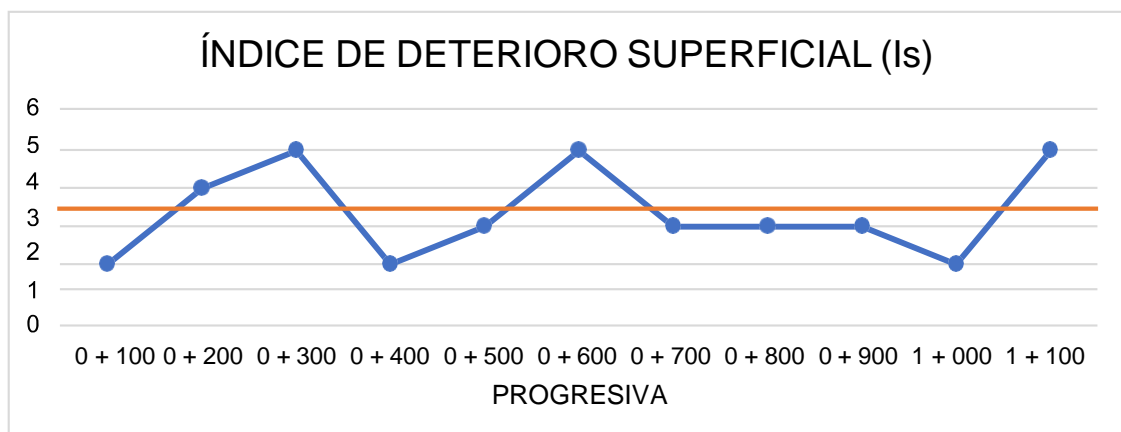


Figura 32. Perfil de índice de deterioro superficial lado derecho.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En la figura 32 se muestra un perfil de la avenida Naranjal (lado derecho) donde el índice de deterioro superficial (Is) promedio es de 3.36 calificación "Regular".

Tabla 10. Calificación del índice de deterioro superficial lado izquierdo

| RESUMEN DE CALIFICACIÓN DE - MÉTODO VIZIR (LADO IZQUIERDO) | | | | | | |
|--|------------|---------|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| UNIDAD DE MUESTRA | PROGRESIVA | | ÍNDICE DE FISURACION (Id) | ÍNDICE DE DEFORMACIONES (Id) | ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL (Is) | CALIFICACIÓN VIZIR |
| | INICIAL | FINAL | | | | |
| 1 | 0 + 000 | 0 + 100 | 1 | 0 | 2 | Bueno |
| 2 | 0 + 100 | 0 + 200 | 3 | 0 | 4 | Regular |
| 3 | 0 + 200 | 0 + 300 | 3 | 3 | 5 | Deficiente |
| 4 | 0 + 300 | 0 + 400 | 1 | 0 | 2 | Bueno |
| 5 | 0 + 400 | 0 + 500 | 1 | 0 | 2 | Bueno |
| 6 | 0 + 500 | 0 + 600 | 1 | 2 | 3 | Regular |
| 7 | 0 + 600 | 0 + 700 | 2 | 1 | 3 | Regular |
| 8 | 0 + 700 | 0 + 800 | 2 | 0 | 2 | Bueno |
| 9 | 0 + 800 | 0 + 900 | 1 | 0 | 2 | Bueno |
| 10 | 0 + 900 | 1 + 000 | 2 | 0 | 2 | Bueno |
| 11 | 1 + 000 | 1 + 100 | 2 | 2 | 3 | Regular |

Fuente: Elaboración propia.

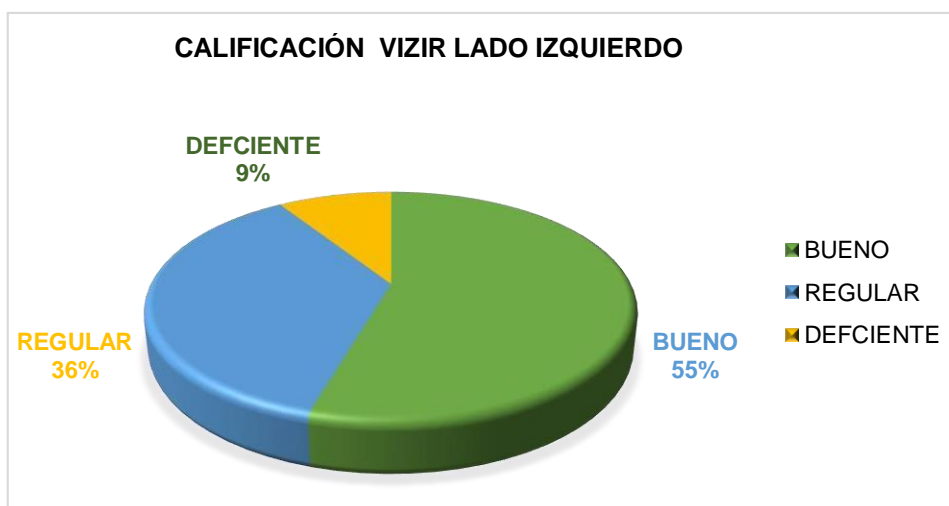


Figura 33. Calificación VIZIR lado derecho.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. Se muestra la incidencia de cada calificación del estado de conservación de la vía en estudio (lado izquierdo) donde; con una calificación BUENO con un total de 6 tramos lo que representa un 55%, con una calificación REGULAR con un total de 4 tramos lo que representa un 36%, con una calificación DEFICIENTE con un total de 1 tramos lo que representa un 9%.

A continuación, se indica el perfil de índice de deterioro superficial del lado derecho.

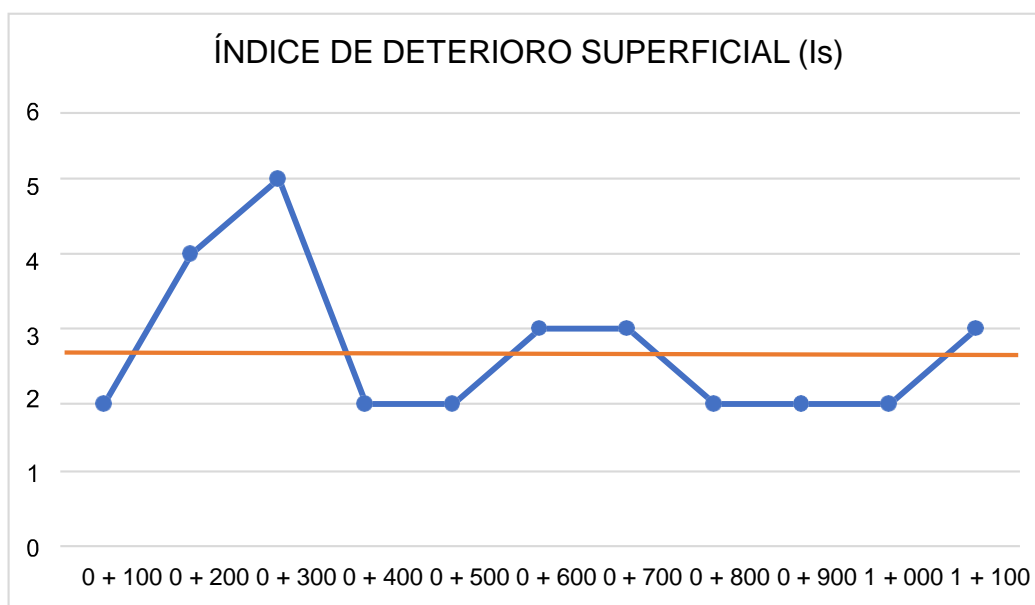


Figura 34. Perfil de índice de deterioro superficial lado izquierdo.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En la figura 34 se muestra un perfil de la avenida Naranjal (lado izquierdo) donde el índice de deterioro superficial (Is) promedio es de 2.73 calificación "Regular".

4.3.3. Tipos de fallas

La avenida Naranjal presenta dos tipos de fallas; fallas tipo A que son originados por daños estructurales y fallas tipo B que son originados por daños funcionales.

Tabla 11. Resumen de fallas tipo "A"

| FALLAS TIPO A | ÁREA (m ²) | PORCENTAJE (%) |
|--|------------------------|----------------|
| Ahuellamiento (AH) | 39.93 | 1.21% |
| Depresiones o hundimientos longitudinales (DL) | 166.48 | 5.03% |
| Depresiones o hundimientos transversales (DT) | 177.45 | 5.37% |
| Fisuras longitudinales por fatiga (FLF) | 310.30 | 9.38% |
| Fisuras piel de cocodrilo (FPC) | 2583.91 | 78.14% |
| Parcheos y Bacheos (BP) | 28.63 | 0.87% |
| TOTAL | 3306.70 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.

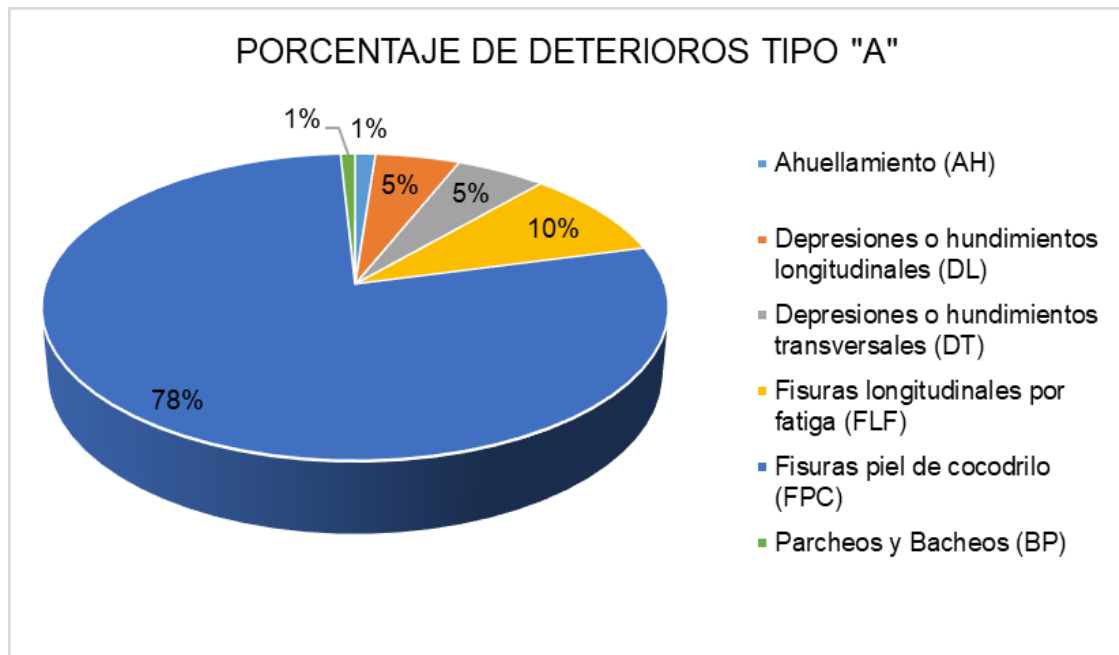


Figura 35. Porcentaje de deterioro tipo "A".
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En la figura 35 se puede apreciar que la avenida naranjal presenta fallas de tipo "A" daños estructurales, donde la falla más representativa es piel de cocodrilo con un 78.14%.

Tabla 12. Resumen de fallas tipo "B"

| FALLAS TIPO B | ÁREA (m ²) | PORCENTAJE (%) |
|--|------------------------|----------------|
| Fisuras transversal de junta de construcción (FTJ) | 64.43 | 7.53% |
| Fisuras de contracción térmica (FCT) | 73.81 | 8.63% |
| Ojos de pecado (O) | 9.00 | 1.05% |
| Pérdida de la película de ligante (PL) | 235.86 | 27.58% |
| Pérdida de agregados (PA) | 354.87 | 41.50% |
| Descascaramiento (D) | 12.60 | 1.47% |
| Pulimento de agregados (PU) | 94.07 | 11.00% |
| Desintegración de los bordes del Pavimento (DBP) | 10.51 | 1.23% |
| TOTAL | 855.15 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia.

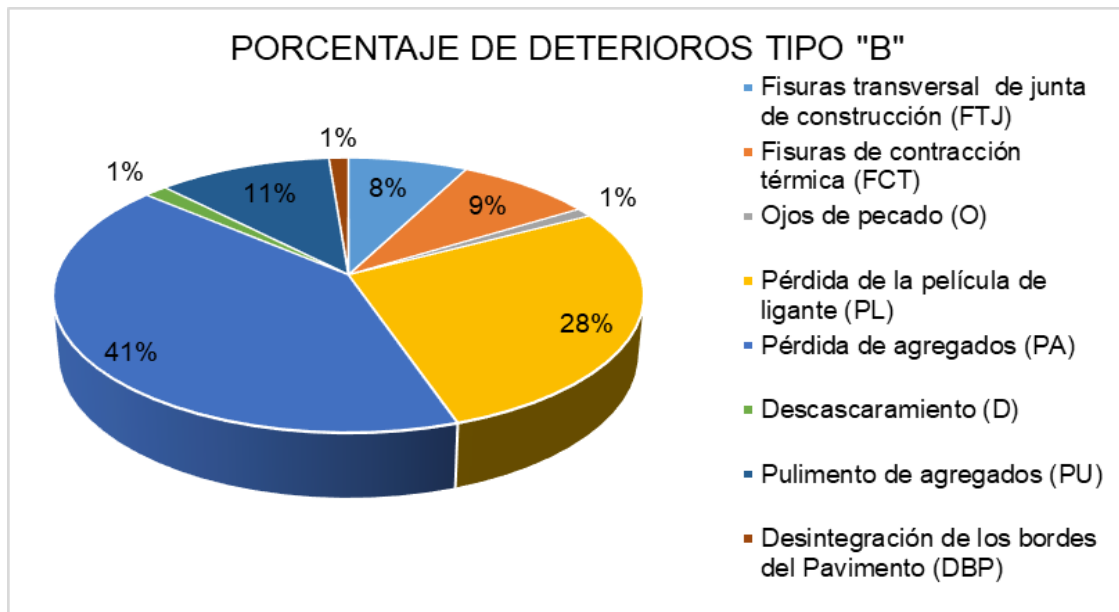


Figura 36. Porcentaje de deterioro tipo "A".

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En la figura 36 se puede apreciar que la avenida naranjal presenta fallas de tipo "B" daños funcionales, donde la falla más influyente es pérdida de agregados con un 41%.

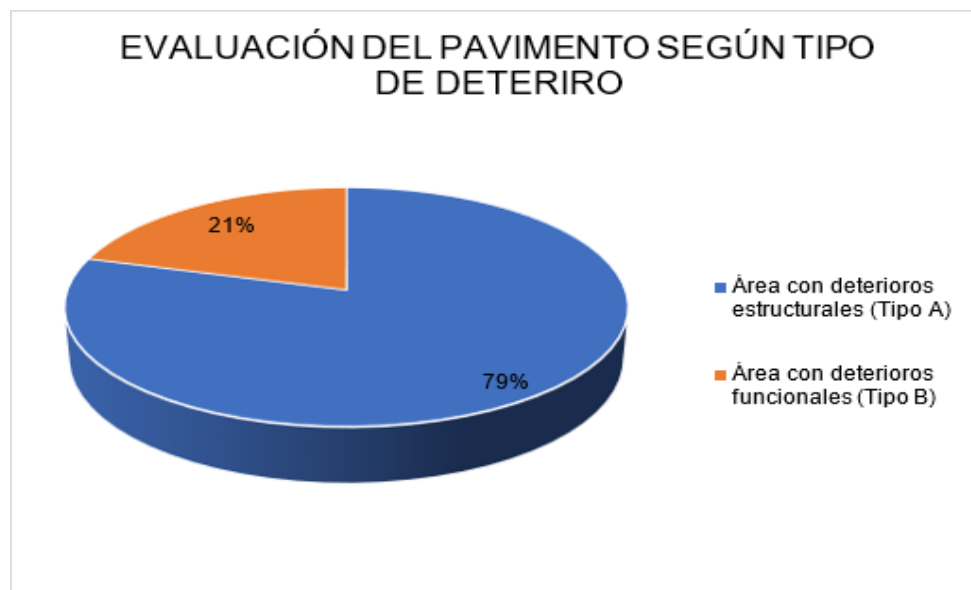


Figura 37. Tipos de fallas.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación. En la figura 37 se puede apreciar que en la avenida Naranjal presenta los dos tipos de fallas determinado por la metodología VIZIR, en el cual se obtiene un 79% de fallas estructurales (tipo "A") y un 21% de fallas funcionales (tipo "B").

5. DISCUSIÓN

En cuestión, en esta investigación señala que los resultados obtenidos tienen relación con la tesis realizada por Chávez y Cusquiban (2017) recibió como resultados 27,43 - falla estructural y 72,57 - falla funcional y encontró que la avenida 225 tenía un índice de deterioro superficial promedio de 3,51, en condiciones marginales y con necesidad de una estrategia de reparación moderada. Se concluye que se logró un 44,18% de optimización de costos y un 35% de optimización de tiempos.

En esta investigación su finalidad fue analizar la influencia de la metodología VIZIR en el pavimento flexible y según los resultados obtenidos, se tuvo que un 79% área con daños estructurales y 21% área de daños funcionales, y se logró obtener que la avenida Naranjal tiene un índice de deterioro superficial de 3.36 en lado derecho y 2.73 en lado izquierdo, siendo de calificación Regular para ambos lados. Aplicando el método podemos determinar que los resultados fueron favorables ya que a partir de los resultados se puede proponer alternativas de solución.

Según los resultados obtenidos es esta investigación guarda concordancia con los estudios realizados por Paucar (2019) menciona en su tesis realizada que el método VIZIR dio como resultado una puntuación promedio de 4 en el lado derecho y 3 en el izquierdo, los dos representando la cualidad regular del pavimento, por consiguiente, que cada lado la condición de la vía con metodología VIZIR a la derecha, 83% unidades de muestra son REGULAR y 17% MALO. A la izquierda, 54% unidades de muestra es BUENO, 35% REGULAR, 8% FALO. Concluyó que se requiere un mantenimiento rutinario regular y que es obligatorio realizar mantenimiento periódico regular y, debe hacerse antes de la temporada de lluvias. Esto incluye cerrar grietas, cerrar juntas, etc.

Según los resultados obtenidos es esta investigación se tuvo que la metodología VIZIR muestra la frecuencia de cada evaluación de las condiciones de la vía en estudio en el lado derecho donde con una calificación BUENO que representa un 37%, con una calificación REGULAR que representa un 36% y con una calificación DEFICIENTE que representa un 27%. Y en el lado izquierdo muestra la frecuencia de cada evaluación de la vía en estudio donde con una calificación BUENO que

representa un 55%, con una calificación REGULAR que representa un 36%, con una calificación DEFICIENTE que representa un 9%. Aplicando la metodología podemos tomar algunos criterios para realizar un mantenimiento rutinario y periódico en la vía.

Al respecto, en mis antecedentes los resultados obtenidos es esta investigación tiene coherencia con los estudios realizados por Tineo (2019) en su investigación realizada obtuvo los resultados que el estudio e inspección del deterioro vial en ambos sentidos del pavimento asfáltico en la Av. Canto Grande logró una condición REGULAR utilizando los métodos PCI y VIZIR. En el lado derecha con una valoración de 46.92 según PCI y para VIZIR en estado MARGINAL con el índice de deterioro superficial (Is) de valor 3, mientras que para el lado izquierdo el estado del pavimento se clasifica como REGULAR con un valor de 39.47 según el PCI, y MARGINAL con (Is) con una valoración 3 para VIZIR. Como conclusión la metodología VIZIR solo considera los deterioros de tipo A que son daños estructurales, mientras que los deterioros de tipo B (funcionales) son omitidos. por tanto, ambas calzadas tienen calificación promedio de 3 y están clasificados como MARGINAL. Debido a estos valores, debe realizar un mantenimiento regular como: Un tratamiento de superficie que alarga la vida útil de del pavimento hasta 20 años.

En esta investigación los resultados que se obtuvo fueron que el estudio e inspección del deterioro vial bidireccional del Pavimento Asfáltico de la Avenida Naranjal Utilizando la Metodología VIZIR, para el lado derecho se obtuvo una clasificación Regular con un valor 3.36, mientras que para el lado izquierdo se obtuvo una clasificación Regular con un valor de 2.73. Teniendo en cuenta que solo los deterioros de tipo A se consideran en la metodología VIZIR. (daños estructurales), y obteniendo un valor de 3 como promedio para ambas calzadas y una clasificación Regular se recomienda hacer un mantenimiento periódico a la vía con propósito de prolongar la vida útil de la misma.

Se puede observar que las investigaciones tomadas como antecedentes guardan similitud. Sin embargo, puede variar los resultados obtenidos, esto ya dependerá en qué estado se encuentre la vía evaluada, pero presenta características similares, ya que, el procedimiento para obtener los resultados se realiza de acuerdo a lo

indicado por el método.

6. CONCLUSIONES

Se analizó que la aplicación de la metodología VIZIR tiene un impacto significativo en la evaluación de la superficie del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020, lo cual nos da que el estado actual del pavimento flexible clasificándolo como un estado Regular.

Se determinó que los parámetros de evaluación influyen de forma importante en la evaluación de la avenida Naranjal, donde se identificó 14 clases de deterioros que perjudican la transitabilidad de la vía, los cuales presentan los 3 tipos de gravedad; se obtuvo un 41% de gravedad 1 (bajo), un 44% de gravedad 2 (regular) y un 15% de gravedad 3 (alto).

Se determinó que el índice de deterioro superficial incide de buena forma en la evaluación del pavimento flexible, obteniendo como resultados de la clasificación VIZIR de las 11 unidades de muestra del lado derecho con una donde (Is) promedio es de 3.36 calificación "Regular", mientras que para el lado izquierdo donde el (Is) promedio es de 2.73 calificación "Regular". De acuerdo a los valores obtenidos requiere un mantenimiento rutinario (sellado defisuras y grietas, parcheo superficial y parcheo profundo) y periódico (fresado de carpeta asfáltica y recapeo asfáltico) con propósito de prolongar la vida útil de la vía.

Se determinó los tipos de fallas encontrados en la avenida Naranjal, en el cual presenta los dos tipos de fallas; fallas tipo A con 79% de área afectada que son originados por daños estructurales y fallas tipo B 21% de área afectada que son originados por daños funcionales. Las fallas más influyentes y representativas que afecta el buen tránsito del pavimento flexible de avenida naranjal son piel de cocodrilo con un 78% que es originada principalmente por la fatiga de las capas asfálticas sometidas al exceso de cargas repetidas o la insuficiencia estructural del pavimento y pérdida de agregados con un 41%.

7. RECOMENDACIONES

Para realizar los trabajos de campo se debe llevar una ficha de recolección de datos, estos deberán ser formatos establecidos por la metodología, para hacer un procedimiento adecuado de la inspección visual del pavimento. Además, se debe disponer con los equipos personales e instrumentos de seguridad necesarios para la evaluación en campo.

Se recomienda realizar una inspección visual periódica, con el propósito de evaluar el deterioro del pavimento, de este modo se determinará en que condición se encuentra la vía. Además, permitirá tomar acciones concretas orientadas para mejorar la transitabilidad y el buen funcionamiento de la vía.

Se recomienda realizar un mantenimiento vial rutinario y periódico de la avenida Naranjal teniendo en cuenta que las fallas más representativas es piel de cocodrilo en casi todo el tramo evaluado. Se requiere una intervención de manera preventiva antes de que se formen fallas mayor importancia en el pavimento.

REFERENCIAS

Apolinario, E. (2012). *Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito*. [Universidad Nacional de Ingeniería].

Bernal Torres, César. (2010). *Metodología de la investigación* (tercera ed). Universidad de La Sabana, Colombia.

Borja Suárez, M. (2016). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Chiclayo, Perú.

Carrasco, Sergio (2008). *Metodología de la investigación científica*. Editorial San Marcos.

Carvajal Pérez, E., & Galindo García, L. (2017). *Evaluación superficial de pavimentos en la calle 38 sur entre la avenida ciudad de Cali y la carrera 101 en la ciudad de Bogotá* [Universidad Militar Nueva Granada].

Chávez, S., & Cusquiban, E. (2017). *Planeamiento de estrategias de rehabilitación del pavimento flexible aplicando la metodología VIZIR, para la optimización de recursos en la avenida 225 (Ventanilla - Lima)*. [Universidad de San Martín de Porres].

Condori Miranda, A., & Niwton Callohuanca, S. (2015). *“Evaluación y comparación de la condición superficial del pavimento a través de la aplicación de las metodologías pci y vizir en el pavimento flexible de la avenida Huancané (km 0+000 – 3+000) de la ciudad de Juliaca 2013”* [Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez].

Corros, M., Urbaez, E., & Corredor, G. (2009). *Manual de Evaluación de Pavimentos* (1st ed.). Universidad Nacional de Ingeniería.

Díaz Díaz, J. (2018). *Evaluación superficial del pavimento flexible mediante método PCI para determinar el estado de conservación en la Av. Del Parque, 2018* [Universidad Cesar Vallejo].

Guaranda Mero, B. (2017). *Análisis comparativo de los métodos Vizir – Pci aplicada en pavimento flexible vía jipijapa – La Mona, Cantón Jipijapa*. Universidad Estatal

del Sur de Manabí.

Guamán Yuquilema, G. (2018). *Evaluación del pavimento flexible existente en la avenida Samuel Cisneros en el cantón duran provincia del Guayas* [Universidad de Guayaquil].

Gutiérrez, Daniel (1994). *Técnicas de reparación, conservación y rehabilitación depavimentos asfálticos*. Universidad de Piura

Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P (2014). *Metodología de la investigación (sextaed)*. México D.F.

Hiliquin Brañez, M. (2016). *“Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el método PCI, en la Av. Jorge Chávez del distrito de Pocollay en el año 2016*. [Universidad Privada de Tacna].

Instituto Nacional de Vías. (2008). *Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras*.

José Rafael Menéndez Acurio (2016) *Ingeniería de pavimentos. Diseño de pavimentos*. Lima, Perú: Fondo Editorial ICG

Jugo, A (2005). *Manual de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos flexible*. Venezuela

Leguía, P. B., & Pacheco, H. F. (2016). *Evaluación Superficial Del Pavimento Flexible Por El Método Pavement Condition Index (Pci) En Las Vías Arteriales: Cincuentenario, Colón Y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Universidad San Martin de Porres(USMP)

López Cruz, S. (2018). *Evaluación superficial del pavimento flexible por método índice de condición del pavimento, Avenida El Sol Villa María del Triunfo, 2018* [UniversidadCesar Vallejo].

Universidad nacional de Colombia e Instituto Nacional de Vías. (2006). *Manual para la inspección de pavimentos flexibles*.

Marrugo Martínez, C. (2014). *“Evaluación de la metodología VIZIR como herramientas para la toma de decisiones en las intervenciones a realizar en los pavimentos flexibles”*. [Universidad Militar Nueva Granada].

Mc, A., Fernando, J., Sánchez, M., Alejandro, I. O., & Palomares, M. (n.d.). *El efectodel cambio climático en los pavimentos carreteros*.

Medina Chamaya, R. (2018). *Evaluación del pavimento flexible por el método pci y vizir, tramo Rejopampa – Chaupelanche, distrito de chota, cajamarca-2018*. [Universidad Cesar Vallejo].

Ministerio de transportes y Comunicaciones. (2006). *Reglamento Nacional de Gestiónde Infraestructura Vial*. 12.

Ministerio de Trasportes y Comunicaciones (2014). Manual de carreteras: Mantenimiento o conservación vial.

Ministerio de Trasportes y Comunicaciones (2016). Manual de carreteras: Mantenimiento o conservación vial.

Ministerio de Transportes y comunicaciones (2018). *MANUAL DE CARRETERAS:DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018*.

Montejo Fonseca, A. (2002). *Ingeniería de Pavimentos* (segunda ed). UniversidadCatólica de Colombia.

Morales, Carlos (2007). Control de calidad en la evaluación de pavimentos asfálticoexistentes. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Morales Colca, M. (2019). *Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca* [Universidad Peruana Unión].

Morales Rosales, C. (2017). Control de calidad de la evaluación de pavimentos asfálticos existentes. [Universidad de San Carlos de Guatemala].

Niño Rojas, Víctor. (2011). Metodología de la investigación (primera ed). Bogotá Colombia.

Norma CE. 010 Pavimentos Urbanos. (2010). Reglamento nacional de edificaciones.

Paucar Curo, E. (2019). *Evaluación de pavimentos flexibles y rígidos aplicando las metodologías de inspección visual de zonas y rutas en riesgo e índice de condición*

del pavimento para el mantenimiento vial, caso de la Av. Floral y Jr. Carabaya, Puno. [Universidad Nacional del Altiplano].

Reyes Sotomayor, A. (2013). *administración de recursos humanos su proceso organizacional.* Universidad Autónoma de Nuevo León.

Rodríguez Peñuelas, M. (2010). *Métodos de investigación (primera ed).* Universidad Autónoma de Sinaloa.

Tacza Herrera, E. & Rodríguez Páez, B. (2018). *Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervención para mejorar la condición operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado.* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

Tineo Oropeza, I (2019). *Evaluación del estado del pavimento asfáltico aplicando los métodos Pci y Vizir para proponer alternativas de mantenimiento – Av. Canto Grande.* Universidad Ricardo Palma.

Universidad Nacional de Ingeniería (2010). *Maestría en vías terrestres módulo III. Diseño de pavimentos I. Evaluación de pavimentos.* (Managua, Nicaragua).

ANEXOS

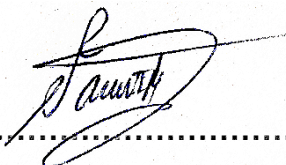
Anexo 1. DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, **IDROGO MARRUFO, James**, alumno de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Filial Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación titulado **“Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020”**, son:

1. De mi autoría.
2. El presente proyecto de investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.

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

Lima, 10 de junio del 2020



.....
IDROGO MARRUFO, James

DNI: 72033938

Anexo 2. DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Mg. Ing. **PINTO BARRANTES, Raúl Antonio**, docente de la facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Filial Lima Norte, revisor del proyecto de investigación titulado “**Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020**”, del estudiante **IDROGO MARRUFO, James**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 10 de junio del 2020

.....
PINTO BARRANTES, Raúl Antonio

DNI: 07732471

Anexos 3. Matriz de consistencia.

| TÍTULO: “Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida naranjal, Los Olivos 2020” | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------|--|---------------------------------|
| PROBLEMA GENERAL | OBJETIVO GENERAL | HIPÓTESIS GENERAL | VARIABLES | DIMENCIONES | INDICADORES | INSTRUMENTOS |
| ¿De qué manera la metodología VIZIR influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020? | Analizar de qué manera la metodología VIZIR influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | La metodología VIZIR influye de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | Variable Dependiente (Y) Evaluación superficial del pavimento flexible | Estado de conservación | - Condición actual de la vía - Inspección del pavimento | Ficha de recolección de datos |
| | | | | Análisis del pavimento | - Fallas del pavimento - Causas de las fallas | Ficha de recolección de datos |
| | | | | Alternativas de solución | - Mantenimiento vial - Levantamiento de fallas | Ficha de recolección de datos |
| PROB. ESPECÍFICOS | OBJ. ESPECÍFICOS | HIP. ESPECÍFICOS | Variable Independiente (X) Metodología VIZIR. | Parámetros de evaluación | - Gravedad - Extensión | Ficha de recolección de datos |
| ¿De qué manera los parámetros de evaluación influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020? | Determinar de qué manera los parámetros de evaluación influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | Los parámetros de evaluación influyen de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | | | | |
| ¿De qué manera el índice de deterioro superficial influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020? | Determinar de qué manera el índice de deterioro superficial influye en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | El índice de deterioro superficial influye de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | | | | |
| ¿De qué manera los tipos de fallas influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020? | Determinar de qué manera los tipos de fallas influyen en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | Los tipos de fallas influyen de manera significativa en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos 2020. | | Tipos de fallas | - Fallas tipo A - Fallas tipo B | - Ficha de recolección de datos |


Fuente: Elaboración propia.

Anexos 4. Matriz de operacionalización.

| MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | | | | | |
|--|---|--|--------------------------|--|--------------------|
| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
| <p style="text-align: center;"><u>Variable Dependiente (Y)</u></p> <p>Evaluación superficial del pavimento flexible</p> | <p>Según Sierra y Rivas (2016), La evaluación de pavimento se trata de un informe, en donde se presenta el estado en el que encuentra la superficie del pavimento, de este modo, adquirir las medidas necesarias de rehabilitación y mantenimiento, para dar comodidad y confianza a los usuarios, dicho de otra manera, la vía debería de estar en una calidad de servicio de acuerdo a la demanda requerida. (p.35).</p> | <p>El análisis superficial de pavimentos flexibles se basa en una investigación, en donde se señala la condición en la que se encuentra la superficie del pavimento flexible, así, brindar las decisiones adecuadas de rehabilitación y mantenimiento, en este sentido se desea ampliar la vida útil del pavimento, por tal motivo es muy indispensable seleccionar y hacer una evaluación objetiva.</p> | Estado de conservación | <ul style="list-style-type: none"> - Condición actual de la vía - Inspección del pavimento | Nominal |
| | | | Análisis del pavimento | <ul style="list-style-type: none"> - Fallas del pavimento - Causas de las fallas | Nominal |
| | | | Alternativas de solución | <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento vial - Levantamiento de fallas | Nominal |
| <p style="text-align: center;"><u>Variable Independiente (X)</u></p> <p>Metodología VIZIR</p> | <p>Según Condori y Callohuanca (2015) VIZIR es una metodología para clasificar y cuantificar los deterioros de pavimentos flexibles en carreteras. El objetivo de este método es brindar una imagen de la condición superficial de la vía en un momento adecuada e identificar las zonas homogéneas. La metodología VIZIR se clasifica en dos clases de deterioro: tipo "A" deterioro estructurales y tipo "B" funcionales (p. 94).</p> | <p>La metodología "VIZIR" una técnica Francesa mediante el cual se inspecciona el estado de la superficie del pavimento flexible.</p> | Parámetros de evaluación | <ul style="list-style-type: none"> - Gravedad - Extensión | Razón |
| | | | Índice de deterioro | <ul style="list-style-type: none"> - Índice de fisuración - Índice de deformaciones | Razón |
| | | | Tipo de fallas | <ul style="list-style-type: none"> - Fallas tipo A - Fallas tipo B | Razón |


Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Instrumento de recolección de dato

| | | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|
|  | | METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO) | | | | |
| PROYECTO | | “Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020” | | | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 01 | | | |
| Evaluador | Idrogo Marrujo, James | Longitud de tramo | 100 m | | | |
| Progresiva inicial | 00 + 000 | Ancho de vía | 9 m | | | |
| Progresiva final | 00 + 100 | Area de tramo | 900 m ² | | | |
| Lado | Derecho | Fecha | 00/00/0000 | | | |
| FALLAS TIPO A | | | FALLAS TIPO B | | | |
| Nombre de fallas | Código | Unidad | Nombre de fallas | Código | Unidad | |
| Ahuellamiento | AH | m ² | Fisura longitudinal de junta de construcción | FLJ | m | |
| Depresión o hundimiento longitudinales | HL | m ² | Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | m | |
| Depresión o hundimiento transversales | HT | m ² | Fisuras de contracción térmica | FCT | m | |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FL | m ² | Fisuras parabólicas | FP | m | |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² | Fisuras de borde | FB | m | |
| Bacheos y parcheos | BP | m ² | Ojos de pecado | O | und | |
| | | | Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m | |
| | | | Pérdida de la película de ligante | PL | m ² | |
| | | | Perdida de agregados | PA | m ² | |
| | | | Descascaramiento | D | m ² | |
| | | | Pulimento de agregados | PU | m ² | |
| | | | Exudación | EX | m ² | |
| | | | Afloramiento de mortero | AM | m ² | |
| | | | Afloramiento de agua | AA | m ² | |
| | | | Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² | |
| | | | Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m | |
| | | | Erosión de las bermas | EB | m | |
| | | | Segregación | S | m ² | |
| Gravedad de fallas | | | | | | |
| Bajo | 1 | | | | | |
| Regular | 2 | | | | | |
| Alto | 3 | | | | | |
| Condición de la superficie del pavimento | | | | | | |
| Calificación | Rangos (ls) | | | | | |
| Bueno | 1 y 2 | | | | | |
| Regular | 3 y 4 | | | | | |
| Deficiente | 5, 6 y 7 | | | | | |
| PARÁMETROS DE EVALUACIÓN | | | | | | |
| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m²) | Extensión (%) |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Cálculo del índice de deterioro superficial | | | | | | |
| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | | |
| Gravedad | | Gravedad | | ls | | |
| Extensión (%) | | Extensión (%) | | Calificación | | |
| If | | Id | | | | |
| VALIDACION DEL INSTRUMENTO | | | | | | |
| NOMBRES Y APELLIDOS | | | FIRMA/CIP | | | |
| Experto 1: DORIS LINA HUAMAN BALDEON | | | DORIS LINA HUAMAN BALDEON / 78756 | | | |
| Experto 2: RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES | | | RAUL ANTONIO PINTO BARRANTES/ | | | |

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Hojas de cálculo de muestras inspeccionadas

|  | METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO) | | | | | | |
|---|--|-----------------------|--|---------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | | | | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | | | | | UM - 01 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | | | | | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 000 | Ancho de vía | | | | | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 100 | Área de tramo | | | | | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | | | | | 03/10/2020 |
| FALLAS TIPO A | | | FALLAS TIPO B | | | | |
| Nombre de fallas | Código | Unidad | Nombre de fallas | Código | Unidad | | |
| Ahuellamiento | AH | m ² | Fisura longitudinal de junta de construcción | FLJ | m | | |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² | Fisura transversal de junta de construcción | FTJ | m | | |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² | Fisuras de contracción térmica | FCT | m | | |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² | Fisuras parabólicas | FP | m | | |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² | Fisuras de borde | FB | m | | |
| Bacheos y parcheos | B | m ² | Ojos de pecado | O | und | | |
| | | | Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m | | |
| | | | Pérdida de la película de ligante | PL | m ² | | |
| | | | Perdida de agregados | PA | m ² | | |
| | | | Descascaramiento | D | m ² | | |
| | | | Pulimento de agregados | PU | m ² | | |
| | | | Exudación | EX | m ² | | |
| | | | Afloramiento de mortero | AM | m ² | | |
| | | | Afloramiento de agua | AA | m ² | | |
| | | | Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² | | |
| | | | Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m | | |
| | | | Erosión de las bermas | EB | m | | |
| | | | Segregación | S | m ² | | |
| PARÁMETROS DE EVALUACIÓN | | | | | | | |
| Tipo de fallas | FALLAS | | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
| Tipo B | Pulimento de agregados | | 1 | 11.00 | 0.70 | 7.7 | 0.86 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | | 1 | 12.20 | 0.65 | 7.93 | 0.88 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | | 1 | 27.50 | 1.40 | 38.5 | 4.28 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Cálculo del índice de deterioro superficial | | | | | | | |
| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | | | |
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 | | |
| Extensión (%) | 0.88 | Extensión (%) | 0 | Calificación | Bueno | | |
| If | 1 | Id | 0 | | | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 02 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 100 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 200 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 7.00 | 1.20 | 8.40 | 0.93 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 5.00 | 2.20 | 11.00 | 1.22 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 1 | 3.70 | 3.20 | 11.84 | 1.32 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 2 | 8.40 | 4.20 | 35.28 | 3.92 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 2 | 10.00 | 5.20 | 52.00 | 5.78 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 22.80 | 6.20 | 141.36 | 15.71 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 42.00 | 7.20 | 302.40 | 33.60 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 2 | 1.50 | 8.20 | 12.30 | 1.37 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 1 | 0.60 | 9.20 | 5.52 | 0.61 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 2 | Is | 4 |
| Extensión (%) | 49.31 | Extensión (%) | 5.78 | Calificación | Regular |
| If | 3 | Id | 2 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM- 03 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 200 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 300 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 35 | 3.2 | 112 | 12.44 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 27.4 | 2.93 | 80.28 | 8.92 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 3.7 | 3 | 11.1 | 1.23 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 2 | 8.5 | 1.6 | 13.6 | 1.51 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 1 | 0.9 | 0.7 | 0.63 | 0.07 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 2 | 1.2 | 0.5 | 0.60 | 0.07 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 9 | 0.2 | 1.8 | 0.20 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 6.8 | 0.25 | 1.7 | 0.19 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 3 | 7.8 | 0.4 | 3.12 | 0.35 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 2 | 8.6 | 2 | 17.2 | 1.91 |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|----|-----------------------|------|---------------------------------|------------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 2 | Is | 5 |
| Extensión (%) | 23 | Extensión (%) | 1.51 | Calificación | Deficiente |
| If | 3 | Id | 2 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 04 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 300 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 400 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 52 | 6.1 | 317.2 | 35.24 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 23.5 | 3.3 | 77.55 | 8.62 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 2 | 3.82 | 1.25 | 4.78 | 0.53 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 0.5 | 9 | 4.50 | 0.50 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 3.1 | 1 | 3.10 | 0.34 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 6.15 | 3.05 | 18.76 | 2.08 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| Cálculo del índice de deterioro superficial | | | | | |
|---|-------|-----------------------|---|---------------------------------|-------|
| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 43.86 | Extensión (%) | 0 | Calificación | Bueno |
| If | 2 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 05 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 400 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 500 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (ls) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 25.6 | 4.5 | 115.2 | 12.80 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 16.5 | 3.36 | 55.44 | 6.16 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 2.5 | 0.65 | 1.625 | 0.18 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 6.26 | 2.92 | 18.28 | 2.03 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|---|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 0 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 18.96 | Extensión (%) | 0 | Calificación | Bueno |
| If | 3 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 06 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 500 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 600 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 30.00 | 3.80 | 114.00 | 12.67 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 11.80 | 3.36 | 39.65 | 4.41 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento longitudinales | 2 | 11.75 | 8.50 | 99.88 | 11.10 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 0.65 | 0.55 | 0.36 | 0.04 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 1.80 | 4.20 | 7.56 | 0.84 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 4.60 | 2.80 | 12.88 | 1.43 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 6.50 | 3.00 | 19.50 | 2.17 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 4.60 | 3.50 | 16.10 | 1.79 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|-------|---------------------------------|------------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 2 | Is | 5 |
| Extensión (%) | 17.07 | Extensión (%) | 11.10 | Calificación | Deficiente |
| If | 3 | Id | 3 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 07 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 600 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 700 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 7.5 | 3.60 | 27 | 3.00 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 2 | 8.4 | 6.80 | 57.12 | 6.35 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 2.80 | 8.60 | 24.08 | 2.68 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 3.50 | 4.10 | 14.35 | 1.59 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 3.40 | 0.75 | 2.55 | 0.28 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 0.50 | 4.40 | 2.20 | 0.24 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 0.80 | 0.20 | 0.16 | 0.02 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 2 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 3.00 | Extensión (%) | 6.35 | Calificación | Regular |
| If | 2 | Id | 2 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 08 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 700 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 800 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 45.00 | 5.40 | 243 | 27.00 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 8.30 | 2.80 | 23.24 | 2.58 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 7.20 | 3.00 | 21.6 | 2.40 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento longitudinales | 1 | 8.50 | 4.00 | 34 | 3.78 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 3 | 10.50 | 0.50 | 5.25 | 0.58 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 1.60 | 0.20 | 0.32 | 0.04 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 6.50 | 0.55 | 3.58 | 0.40 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 0.50 | 4.40 | 2.20 | 0.24 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 1 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 31.98 | Extensión (%) | 3.78 | Calificación | Regular |
| If | 2 | Id | 1 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 09 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 800 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 900 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 7.05 | 3.00 | 21.15 | 2.35 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 6.30 | 2.80 | 17.64 | 1.96 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 12.80 | 4.20 | 53.76 | 5.97 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento longitudinales | 1 | 8.00 | 1.60 | 12.80 | 1.42 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 1 | 7.70 | 3.10 | 23.87 | 2.65 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 7.00 | 0.50 | 3.50 | 0.39 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 1 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 5.97 | Extensión (%) | 1.42 | Calificación | Regular |
| If | 2 | Id | 1 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 10 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 900 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 1 + 000 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 5.05 | 4.00 | 20.2 | 2.24 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 6.30 | 2.80 | 17.64 | 1.96 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 11.40 | 4.80 | 54.72 | 6.08 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 8.00 | 0.55 | 4.40 | 0.49 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 1 | 7.70 | 3.10 | 23.87 | 2.65 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 7.00 | 0.50 | 3.50 | 0.39 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 10.28 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 2 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 11 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 1 + 000 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 1 + 100 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Derecho | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DB | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 3 | 8.50 | 6.90 | 58.65 | 6.52 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 3 | 6.40 | 3.10 | 19.84 | 2.20 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 3 | 8.90 | 5.20 | 46.28 | 5.14 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 9.00 | 0.20 | 1.8 | 0.20 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 3.56 | 3.08 | 10.96 | 1.22 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 15.50 | 0.30 | 4.65 | 0.52 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 3 | 2.20 | 0.70 | 1.54 | 0.17 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 1.50 | 0.45 | 0.68 | 0.08 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 1 | 0.60 | 0.50 | 0.30 | 0.03 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|------------|
| Gravedad | 3 | Gravedad | 3 | Is | 5 |
| Extensión (%) | 8.72 | Extensión (%) | 5.14 | Calificación | Deficiente |
| If | 3 | Id | 3 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 01 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 000 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 100 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (ls) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Pérdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 8.33 | 0.24 | 2.00 | 0.22 |
| Tipo B | Pulimento de agregados | 1 | 16.20 | 1.60 | 25.92 | 2.88 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|---|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | ls | 2 |
| Extensión (%) | 1 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| lf | 1 | ld | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 02 |
| Evaludador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 100 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 200 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 10.5 | 2.80 | 29.4 | 3.27 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 25.00 | 3.10 | 77.50 | 8.61 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 34.60 | 3.00 | 103.8 | 11.53 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 1 | 9.00 | 0.20 | 1.80 | 0.20 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 1 | 0.95 | 0.70 | 0.67 | 0.07 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 2 | 13.00 | 1.8 | 23.40 | 2.60 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 0 | Is | 4 |
| Extensión (%) | 23.41 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Regular |
| If | 3 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 03 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 200 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 300 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 22.60 | 3.80 | 85.88 | 9.54 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 9.70 | 2.80 | 27.16 | 3.02 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 8.00 | 0.15 | 1.20 | 0.13 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento longitudinales | 3 | 9.00 | 2.20 | 19.80 | 2.20 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 0.95 | 0.60 | 0.57 | 0.06 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 1.00 | 0.75 | 0.75 | 0.08 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 6.00 | 0.50 | 3.00 | 0.33 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 9.00 | 1.20 | 10.80 | 1.20 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 3 | 7.00 | 0.20 | 1.40 | 0.16 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 3 | 7.20 | 0.40 | 2.88 | 0.32 |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|------------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 3 | Is | 5 |
| Extensión (%) | 12.56 | Extensión (%) | 2.20 | Calificación | Deficiente |
| If | 3 | Id | 3 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 04 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 300 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 400 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 11.10 | 0.20 | 2.22 | 0.25 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 1 | 17.00 | 1.80 | 30.60 | 3.40 |
| Tipo B | Pulimento de agregados | 1 | 8.90 | 3.00 | 26.70 | 2.97 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 0.25 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 1 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM- 05 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 400 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 500 | Área de tramo | 900 m2 |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Clasificación | Rangos (ls) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 18.2 | 0.2 | 3.64 | 0.40 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 21.4 | 0.4 | 8.56 | 0.95 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 8.50 | 0.5 | 4.25 | 0.47 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 1 | 14.00 | 3.6 | 50.4 | 5.60 |
| Tipo B | Pulimento de agregados | 1 | 7.5 | 4.5 | 33.75 | 3.75 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 1.83 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 1 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 06 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 500 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 600 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|---------------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 5.50 | 0.30 | 1.65 | 0.18 |
| Tipo A | Depresión o hundimiento transversales | 2 | 6.50 | 1.30 | 8.45 | 0.94 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 1 | 11.20 | 3.00 | 33.60 | 3.73 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 1.20 | 0.85 | 1.02 | 0.11 |
| Tipo B | Ojos de pecado | 2 | 1.10 | 0.70 | 0.77 | 0.09 |
| Tipo B | Descascaramiento | 3 | 4.20 | 3.00 | 12.60 | 1.40 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 5.10 | 4.70 | 23.97 | 2.66 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 2 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 4.03 | Extensión (%) | 0.94 | Calificación | Regular |
| If | 1 | Id | 2 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 07 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 600 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 700 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 5.80 | 4.50 | 26.1 | 2.90 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 6.00 | 4.50 | 27 | 3.00 |
| Tipo A | Ahuellamiento | 1 | 8.80 | 2.10 | 18.48 | 2.05 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 1 | 4.20 | 0.50 | 2.1 | 0.23 |
| Tipo A | Bacheos y parcheos | 1 | 9.00 | 0.30 | 2.7 | 0.30 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 3 | 6.20 | 4.00 | 24.80 | 2.76 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 2 | 25.00 | 1.20 | 30 | 3.33 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 22.50 | 0.20 | 4.50 | 0.50 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 1 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 3.00 | Extensión (%) | 2.05 | Calificación | Regular |
| If | 2 | Id | 1 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 08 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 700 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 800 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Pérdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 12.10 | 3.20 | 38.72 | 4.30 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 14.40 | 1.20 | 17.28 | 1.92 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 65.00 | 0.90 | 58.5 | 6.50 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 7.50 | 0.65 | 4.875 | 0.54 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 8.90 | 0.50 | 4.45 | 0.49 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 6.50 | 0.55 | 3.58 | 0.40 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 4.00 | 0.30 | 1.20 | 0.13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 8.42 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 2 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 09 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 800 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 0 + 900 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--------------------------------------|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinal | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversal | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 9.60 | 3.60 | 34.56 | 3.84 |
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 2 | 6.00 | 2.20 | 13.2 | 1.47 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 46.70 | 1.10 | 51.37 | 5.71 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 5.40 | 1.20 | 6.48 | 0.72 |
| Tipo B | Perdida de agregados | 1 | 6.70 | 3.80 | 25.46 | 2.83 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 2 | 7.00 | 0.50 | 3.50 | 0.39 |
| Tipo B | Fisuras transversal de junta de construcción | 3 | 9.00 | 0.75 | 6.75 | 0.75 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 5.71 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 1 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM - 10 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 0 + 900 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 1 + 000 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--------------------------------------|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinal | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversa | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Regular | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|--|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 36.70 | 4.50 | 165.15 | 18.35 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 6.10 | 0.40 | 2.44 | 0.27 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 1 | 8.50 | 0.50 | 4.25 | 0.47 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 2 | 5.00 | 2.80 | 14.00 | 1.56 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 1 | 9.00 | 0.35 | 3.15 | 0.35 |
| Tipo B | Desintegración de los bordes del Pavimento | 2 | 4.40 | 1.20 | 5.28 | 0.59 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|-------|-----------------------|------|---------------------------------|-------|
| Gravedad | 1 | Gravedad | 0 | Is | 2 |
| Extensión (%) | 18.35 | Extensión (%) | 0.00 | Calificación | Bueno |
| If | 2 | Id | 0 | | |



METODOLOGÍA VIZIR (INSPECCIÓN VISUAL DE ZONAS Y RUTAS EN RIESGO)

| | | | |
|--------------------|--|-------------------|--------------------|
| PROYECTO | "Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexibles de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020" | | |
| Nombre de la vía | Avenida Naranjal - Los Olivos | Unidad de muestra | UM- 11 |
| Evaluador | Idrogo Marrufo, James | Longitud de tramo | 100 m |
| Progresiva inicial | 1 + 000 | Ancho de vía | 9 m |
| Progresiva final | 1 + 100 | Área de tramo | 900 m ² |
| Lado | Izquierdo | Fecha | 03/10/2020 |

| FALLAS TIPO A | | |
|--|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Ahuellamiento | AH | m ² |
| Depresión o hundimiento longitudinales | DL | m ² |
| Depresión o hundimiento transversales | DT | m ² |
| Fisuras Longitudinales por fatiga | FLF | m ² |
| Fisuras piel de cocodrilo | FPC | m ² |
| Bacheos y parcheos | B | m ² |

| Gravedad de fallas | |
|--------------------|---|
| Bajo | 1 |
| Intermedio | 2 |
| Alto | 3 |

| Condición de la superficie del pavimento | |
|--|-------------|
| Calificación | Rangos (Is) |
| Bueno | 1 y 2 |
| Regular | 3 y 4 |
| Deficiente | 5, 6 y 7 |

| FALLAS TIPO B | | |
|---|--------|----------------|
| Nombre de fallas | Código | Unidad |
| Fisuras longitudinal de junta de construcción | FLJ | m |
| Fisuras transversal de junta de construcción | FTJ | m |
| Fisuras de contracción térmica | FCT | m |
| Fisuras parabólicas | FP | m |
| Fisuras de borde | FB | m |
| Ojos de pecado | O | und |
| Desplazamiento o ahuellamiento de la mezcla | DM | m |
| Pérdida de la película de ligante | PL | m ² |
| Perdida de agregados | PA | m ² |
| Descascaramiento | D | m ² |
| Pulimento de agregados | PU | m ² |
| Exudación | EX | m ² |
| Afloramiento de mortero | AM | m ² |
| Afloramiento de agua | AA | m ² |
| Desintegración de los bordes del Pavimento | DBP | m ² |
| Escalonamiento entre calzada y berma | ECB | m |
| Erosión de las bermas | EB | m |
| Segregación | S | m ² |

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

| Tipo de fallas | FALLAS | Gravedad | Longitud (m) | Ancho (m) | Área (m ²) | Extensión (%) |
|----------------|-----------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------------------|---------------|
| Tipo A | Fisuras piel de cocodrilo | 1 | 11.30 | 4.60 | 51.98 | 5.78 |
| Tipo A | Fisuras Longitudinales por fatiga | 2 | 26.00 | 2.10 | 54.6 | 6.07 |
| Tipo A | Ahuellamiento | 1 | 5.50 | 3.90 | 21.45 | 2.38 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 4.50 | 1.60 | 7.2 | 0.80 |
| Tipo B | Fisuras de contracción térmica | 1 | 5.00 | 1.30 | 6.50 | 0.72 |
| Tipo B | Pérdida de la película de ligante | 2 | 12.80 | 2.20 | 28.16 | 3.13 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cálculo del índice de deterioro superficial

| Índice de fisuración | | Índice de deformación | | Índice de deterioro superficial | |
|----------------------|------|-----------------------|------|---------------------------------|---------|
| Gravedad | 2 | Gravedad | 1 | Is | 3 |
| Extensión (%) | 6.07 | Extensión (%) | 2.38 | Calificación | Regular |
| If | 2 | Id | 2 | | |

ANEXO 7. Fotos de inspección visual y recolección de datos



Anexo 8: Turnitin

Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

4%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.urp.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

2%

5

repositorio.unap.edu.pe

2%



Declaratoria de Autenticidad del Asesor


Yo, **PINTO BARRANTES, Raúl Antonio** docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, asesor de Tesis titulada:

"Aplicación de la metodología VIZIR en la evaluación superficial del pavimento flexible de la avenida Naranjal, Los Olivos, 2020", del autor **IDROGO MARRUFO, James** constato que la investigación tiene un índice de similitud verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Lima 20 de enero de 2023

| | |
|--|--|
| Apellidos y Nombres del Asesor PINTO BARRANTES, Raúl Antonio | |
| DNI: 07732471 | Firma  |
| ORCID: 0000-0002-9573-0182 | |