



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos rígidos
de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque – 2021**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

León Gamboa, David Nery

(ORCID: 0000 – 0001 – 5892 – 2962)

Liza Vallejos, Gerardo

(ORCID: 0000 – 0001 – 9597 – 8682)

ASESOR:

Mg. Villar Quiroz Josualdo Carlos

(ORCID: 0000 – 0003 – 3392 - 9580)

Mg. Horna Araujo, Luis Alberto

(ORCID: 0000 – 0002 – 3674 - 9617)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado a mi madre Gloria Lucero, mi padre Luis Manuel, Lilly Pacheco mi segunda madre y toda mi familia que me ha brindado su apoyo para el logro de mis objetivos.

Muchas gracias.

Liza Vallejos, Gerardo

Dedicado a mi madre Carolina, mi padre Juan y toda mi familia que me ha brindado su apoyo para el obtener de mis objetivos.

Muchas gracias.

León Gamboa, David Nery

Agradecimiento

A todos mis compañeros de mi centro de labores por el apoyo y las facilidades brindadas para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo y su plana docente que gracias a sus enseñanzas ha servido para poder realizar esta investigación.

Gracias.

Liza Vallejos, Gerardo

A mi esposa y a mis hijas por el apoyo que brindaron para poder desarrollar el presente trabajo de investigación.

A la Universidad Cesar Vallejo y su plana docente que gracias a sus enseñanzas ha servido para poder realizar esta investigación.

Gracias.

León Gamboa, David Nery

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Base teórica	13
III. METODOLOGÍA.....	32
3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación	32
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	32
3.3. Escenario de estudio.....	32
3.4. Participantes.....	33
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.6. Procedimiento	34
3.7. Rigor científico.....	47
3.8. Método de análisis de la información	47
3.9. Aspectos Éticos.....	48
3.10. Desarrollo del proyecto de investigación.....	48
3.10.1. Tipos de fallas superficiales	48
3.10.2. Niveles de severidad de fallas superficiales	52
3.10.3. Índice de condición del pavimento rígido.....	57
IV. RESULTADOS	59
4.1. Tipos de fallas superficiales en las calles de la Urbanización Miraflores.	59
4.2. Niveles de severidad de fallas superficiales	60

4.3. Índice de condición del pavimento rígido	61
V. DISCUSION.....	62
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	68
ANEXOS	1
Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores)	1
Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)	2
Anexo 3.....	1
Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos.....	1
Anexo 5. Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	76
Anexo 6. Fotos y Documentos	77
Anexo 7. Análisis de similitud con el programa Turnitin	11

Índice de tablas

Tabla 1: Niveles del índice de condición del pavimento rígido	18
Tabla 2: Diseño de investigación.....	32
Tabla 3: Tabla de calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque	34
Tabla 4: Niveles de severidad en fallas por levantamiento de losas	35
Tabla 5: Niveles de severidad en fallas por grietas de esquina.....	35
Tabla 6: Niveles de severidad en fallas por losas divididas.....	36
Tabla 7: Niveles de severidad en fallas por grietas de durabilidad “D”.....	37
Tabla 8: Niveles de severidad en fallas por escala	37
Tabla 9: Niveles de severidad en fallas por sello de junta.....	38
Tabla 10: Niveles de severidad en fallas por desnivel de carril sobre berma	39
Tabla 11: Niveles de severidad en fallas por grietas lineales	40
Tabla 12 Niveles de severidad en fallas por parche grande.....	41
Tabla 13: Niveles de severidad en fallas por parche pequeño	41
Tabla 14: Niveles de severidad en fallas por punzonamiento	43
Tabla 15: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento.....	43
Tabla 16: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento de esquina	44
Tabla 17: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento en la junta	45
Tabla 18: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle La Libertad	53
Tabla 19: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Baca Matos.....	53
Tabla 20: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Las Palmeras	54
Tabla 21: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Tulipanes.....	54
Tabla 22: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle s/ Nombre.....	55
Tabla 23: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Geranios.....	55
Tabla 24: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Las Magnolias	56

Tabla 25: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Pinos	56
Tabla 26: Tabla de índice de condición de pavimento de por calle	57
Tabla 27: Niveles de severidad de fallas encontradas en el pavimento de las calles de la Urbanización Miraflores	60
Tabla 28: Matriz de categorización de variables	1
Tabla 29: Indicadores de variables.....	2
Tabla 30: Instrumento de recolección de datos	1

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Falla de levantamiento de losas	20
Figura 2: Falla de grieta de esquina	20
Figura 3: Falla de losa dividida	21
Figura 4: Falla de grieta de durabilidad “D”	22
Figura 5: Falla de escala	22
Figura 6: Falla de sello de junta, desprendimiento del sellante	23
Figura 7: Falla de sello de junta, extrusión del sellante	23
Figura 8: Falla de sello de junta, crecimiento de vegetación	23
Figura 9: Falla de sello de junta, endurecimiento del material llenante	24
Figura 10: Falla de sello de junta, pérdida de adherencia	24
Figura 11: Falla de sello de junta, falta de sellante en la junta	24
Figura 12: Falla de desnivel de carril sobre berma	25
Figura 13: Falla de grieta lineal, grieta transversal	25
Figura 14: Falla de grieta lineal, grieta longitudinal	26
Figura 15: Falla de parche grande	26
Figura 16: Falla de parche grande	26
Figura 17: Falla de Pulimiento de agregados, toma 01	27
Figura 18: Falla de pulimiento de agregados, toma 02	27
Figura 19: Falla de popouts	28
Figura 20: Falla de bombeo	28
Figura 21: Falla de punzonamiento	29
Figura 22: Falla de descascaramiento	29
Figura 23: Falla de grietas de retracción	30
Figura 24: Falla de descascaramiento de esquina	30
Figura 25: Falla de descascaramiento en la junta	31
Figura 26: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle La Libertad	49
Figura 27: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Baca Matos	49
Figura 28: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Palmeras ..	50
Figura 29: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Tulipanes ..	50
Figura 30: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle S/ Nombre	51
Figura 31: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Geranios ..	51
Figura 32: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Magnolias ..	52

Figura 33: fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Pinos	52
Figura 34: Tipos de fallas encontradas en el pavimento rígido de las calles de la Urb. Miraflores.....	59
Figura 35: Índice de condición del pavimento de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque 2021.	61
Figura 36: Ficha de datos.....	2
Figura 37: Guía de observación del índice de condición del pavimento.....	3
Figura 38: Ficha de datos llenado	4
Figura 39: Matriz para evaluación de expertos.....	76
Figura 40: Esquema de procedimientos.....	1

Resumen

La presente investigación se realizó en la ciudad de Lambayeque, en la Urbanización Miraflores, se evaluó las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la urbanización, para la realización de la tesis se utilizó un diseño no experimental transversal descriptivo, la técnica utilizada fue la observación y la revisión documentaria, para el de análisis de datos se hizo uso de la estadística descriptiva como técnica de análisis de datos, utilizando el software Excel para la recolección de información obtenido por la guía de observación N° 01 el cual se procesará los datos obtenidos en campo para su análisis por medio de tablas de frecuencia y gráficos en barras para una mejor representación de la información procesada, la presencia de daños en la superficie del pavimento genera perjuicios a pobladores y a usuarios que utilizan estas vías, se obtuvo como resultado diversos tipos de fallas presentes teniendo diversos niveles de severidad dando como resultado que el índice de condición es de 67.21. Lográndose evaluar las fallas superficiales presentes asimismo también se aprecia un buen estado en algunas zonas de la unidad de estudio, dando como resultado que el pavimento se encuentra en un estado “bueno”.

Palabras clave: fallas superficiales, pavimento rígido, evaluación de fallas superficiales.

Abstract

The present investigation was carried out in the city of Lambayeque, in the Miraflores Urbanization, the surface failures in the rigid pavements of the streets of the urbanization were evaluated, for the realization of the thesis a descriptive transversal non-experimental design was used, the technique used was observation and documentary review, for the data analysis descriptive statistics was used as a technique of data analysis, using Excel software for the collection of information obtained by the observation guide No. 01 which will process the data obtained in the field for analysis by means of frequency tables and bar graphs for a better representation of the processed information, the presence of damage on the pavement surface generates damages to residents and users who use these roads, it was obtained as a result various types of failures present having different levels of severity resulting in a condition index of 67. 21. The surface faults present were also evaluated and a good condition was also observed in some areas of the study unit, resulting in a "good" pavement condition.

Key words: surface failures, rigid pavement, evaluation of surface failures.

I. INTRODUCCIÓN

El crecimiento urbanístico de la población en el mundo está aumentando en los últimos años, es por ello que la población necesita de nuevas obras para el transporte vehicular para cumplir con las necesidades de todo habitante; es por ello que constantemente se viene realizando diversas obras relacionado con el transporte sin embargo en muchas ocasiones las obras de transporte público se evidencia fallas superficiales de las obras antes de que culmine su tiempo de vida útil aquejando a la población y generando así rehabilitar o rehacer nuevas obras lo cual conlleva a gastos que no tenían por qué hacerse.

En Chile en la ciudad de Valdivia, Provoste (2014) señala que los conductores de los vehículos de transporte se enfrentan diariamente a las diferentes fallas existentes en los pavimentos de las vías por las que circulan. Entre las diferentes fallas que presentan los pavimentos se encuentran grietas, baches, levantamiento, escalonamiento, parches mal ejecutados, entre otros, siendo el motivo por el cual el conductor al percibir esta situación del pavimento, pueden causar baja índice de seguridad vial y generar congestiones vehiculares en la vía pública.

En Colombia en la ciudad de Abrego, Arenas y Gómez (2016) señala que la infraestructura vial adecuada, estratégica y funcional es de suma importancia para un municipio, ya que facilita el desarrollo del mismo. Ciertas vías principales del municipio de la localidad de Abrego, están en mal estado causando problemas serios a la población con respecto al transporte; asimismo pausa el desarrollo del crecimiento de la infraestructura vial, además, el deterioro de los vehículos en su parte mecánica siendo ocasionado por el perjudicial estado de las vías, generando un constante mantenimiento de los vehículos viéndose afectada la economía de los conductores.

En México en el estado de Hidalgo está ubicado la carretera Pachuca-Portezuelo-Palmillas, Trejo (2014) señala entre el tramo del kilómetro 13+120 al 18+120 hace dos años se concluyó con la obra de ampliación a cuatro carriles. No obstante, en la actualidad la superficie del pavimento de dicho tramo presenta fallas, por el cual, la investigación tiene como finalidad el diagnóstico del grado de deterioro presente

en el pavimento, el cual tiene como metodología de estudio al índice de condición de pavimento (PCI).

En Perú en la provincia de Jaén, Silva (2019) señala que la calle de ingreso al centro de la provincia es la calle Dos de Mayo, pavimento el cual está en un estado deplorable, suponiendo como motivos: su uso, deficiencias en los parámetros de diseño o fallas en el proceso de construcción, poniendo como manifestación a estos probables motivos del deterioro la presencia de agrietamientos, hundimientos, fisuras desgastes, entre otros; por tal motivo genera pérdidas en los niveles de servicio, perjudica el tránsito y a las personas que pasan por la misma.

En el departamento de Lambayeque, Dávila y otros (2017) señalan que los pavimentos urbanos se encuentran en pésimo estado, con frecuencia se encuentran fisuradas, con depresiones y baches motivo por el cual dificultan la transitabilidad de los medios de transporte que circulan en la provincia, más aún si existe la falta de mantenimiento, siendo lo más alarmante las obras de pavimentación recién ejecutadas, ya que incumplen su tiempo de vida útil para el que se diseñaron.

Según la ley de municipalidades indica que las municipalidades distritales son las entidades responsables tanto de la ejecución como del mantenimiento de diversas obras de infraestructura urbana y/o rural, algunas de las obras de infraestructura urbana y/o rural son los corredores viales, vías troncales, entre otros. Toda obra tiene el fin de servir como ayuda indispensable para actividades como la producción, el comercio, el transporte y la comunicación en la provincia. Por ende, la Municipalidad Provincial de Lambayeque es la entidad encargada de las obras viales de pistas y de veredas tanto de la ejecución como el mantenimiento.

Silva (2019) encontró diferentes tipos de fallas superficiales en sus unidades de muestras 01, 02, 03, 04, 06 y 07 los cuales presentaron: losa dividida, grietas lineales, de esquina y de retracción, así como parche grande. Asimismo, en las muestras 02 y 05 presentaron: grietas lineales, grietas de esquina, grietas de retracción y parche grande.

El trabajo de Dávila y otros (2017), encontraron que en los tres primeros kilómetros presentaban el 47% de fallas superficiales que están establecidos en el formato de evaluación para pavimentos rígidos, en este caso para pavimentos rígidos, encontrándose fallas como: grietas longitudinales, grietas de esquina, losa dividida, desnivel de carril, parche grande y pequeño, pulimiento de la superficie de la losa de concreto, retracción, descascaramiento o de esquinas y de juntas.

Provoste (2014) encontró que, por medio de la inspección visual, sirvió para conocer el estado real verdadero de las estructuras de pavimentos, en este caso de las calles G. Lagos, R. Picarte y S. Bueras, habiendo determinado las patologías más comunes que afectan a las calles anteriormente mencionadas, siendo las grietas longitudinales y las grietas transversales. En la duración de la inspección del pavimento de las calles se hizo el recuento, la medición, el cual sirve para el nivel de severidad y la clasificación de las fallas presentes; asimismo poder catalogar el deterioro de la losa, también llamado pulimiento, para que en base a ello se considere como medidor de tiempo que presenta la estructura.

Estrada (2018) encontró que al evaluar de manera estructural al pavimento rígido de las vías de la Urb. Los Choferes, haciendo uso de la metodología PCI es decir del índice de condición de pavimento; presentando como deficiencias estructurales más importantes: fisuras longitudinales y transversales, siendo el área de estudio de 35,982.02 m² representando el 100%, siendo que el 25% posee fallas funcionales.

Los autores llegaron a la conclusión de que las fallas o deterioros superficiales con mayor recurrencia encontradas en los pavimentos de concreto han sido losa dividida, grietas lineales, grietas y parche grande; sin embargo, existen otros tipos de fallas existentes en la superficie de la losa de concreto como: desnivel de carril, parche pequeño, descascaramientos, entre otros.

La empresa Corporación Portilla S.A.C. con RUC N° 20487660991, ha realizado diversos proyectos de pistas de pavimento rígido, el cual junto con otras empresas crearon un Consorcio ganando una obra pública en el distrito de Lambayeque sobre el mejoramiento vehicular y peatonal de las diversas calles como Perez Figuerola, Villa Militar, Samillan Baca, calle frente al colegio El Carmen y otros, del distrito de

Lambayeque, ejecutando como pistas de pavimento rígido. Lo cual culminaron con la obra y siendo recepcionada por la Municipalidad Provincial de Lambayeque.

Las deficiencias superficiales en diversos pavimentos rígidos son los problemas primordiales que aquejen a la población, ya que en muchas oportunidades generan problemas en la superficie de rodadura a los vehículos de transporte ligero y pesado, asimismo cabe señalar que estos problemas no solamente se presentan en los vehículos sino en las personas que utilizan estos medios de transporte que en vez de que sirva como un medio de transporte positivo se vuelve una incomodidad y un pesar para ellos.

Las causas que origina las fallas superficiales en las infraestructuras viales de concreto puede ser el mal proceso constructivo, el tránsito de vehículos de transporte pesado el cual no fueron diseñados para que puedan resistir esas cargas, el mal mantenimiento periódico del pavimento o el hecho de que ya superó vida útil el cual fue diseñado.

También origina pérdidas económicas al momento de hacer trabajos de rehabilitación de pavimento, motivo por el cual la municipalidad provincial responsable de la obra, operatividad y mantenimiento al hacerse cargo de la reparación y en muchos casos de que se vuelva a ejecutar un nuevo proyecto de pavimentación.

Las fallas superficiales en los pavimentos de concreto hidráulico en muchas ocasiones genera malestar a la población y a los transportistas ya que en fallas por desnivel de carril o bacheos grandes o pequeños los vehículos de transporte tienen problemas con sus amortiguadores motivo por el cual desgasta y deteriora con mayor rapidez, asimismo hace que el vehículo desacelere por el cual puede ser propenso a robos por personas inescrupulosas que pasan por la zona buscando a una víctima.

Las fallas superficiales si no son tratadas a tiempos, es decir, si no se hace rehabilitación del pavimento en la zona de la falla superficial genera un deterioro mucho más rápido que sí se rehabilitara, eso hace que acelere su tiempo de vida útil del pavimento por el cual cuando esto pase, lo que se va a requerir es volver a

hacer una nueva pavimentación, el cual es más costoso por el hecho de considerar partidas de demolición más las partidas que contempla una obra de pavimento de concreto hidráulico.

La presente investigación ha tenido como intención evaluar las fallas superficiales presentes en los pavimentos rígidos de la Urbanización Miraflores del distrito de Lambayeque con el fin identificar los tipos de fallas, poder determinar el índice de condición del pavimento para determinar los niveles de severidad que existen en el pavimento de concreto hidráulico de las calles de la Urbanización Miraflores.

Si no se evalúa las fallas superficiales no se puede tener como información para proyectos futuros de la localidad de Lambayeque; siendo así uno de los problemas que más aqueja a la localidad, ya que no existe material informativo sobre fallas superficiales en calles de pavimento rígido de la localidad.

Sin la evaluación de las fallas superficiales en el pavimento rígido no se podrá determinar qué tipos de fallas tiene el pavimento. Tampoco se podrá distinguir la gravedad de las fallas, por lo cual no se podría determinar con exactitud que método de rehabilitación necesitaría para que la falla no se deteriore en menor tiempo y tampoco sea un punto vulnerable de toda la estructura del pavimento en caso de que empeore en un grado crítico. Es por ello que es de suma importancia que se realice la presente investigación para que se evalué los tipos de fallas superficiales.

Con respecto a la realidad problemática descrita con anterioridad se formuló la siguiente pregunta al problema: ¿Cuáles son las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores del distrito de Lambayeque en el año 2021?

El aporte teórico es el uso de teorías existentes relacionadas a la evaluación de condición superficial del pavimento estudiado, permitiendo ser la base teórica de esta investigación. También se justifica de manera práctica, ya que serviría como antecedente documentario para investigaciones futuras afines al tema investigado, siendo como beneficiarios directos la provincia de Lambayeque ya que contaría con un documento de investigación real y actualizado sobre las fallas superficiales en el pavimento rígido; asimismo los beneficiarios indirectamente son los profesionales

de la carrera de ingeniería civil, la municipalidad, las empresas encargadas del mantenimiento de las pistas y veredas e investigadores a fin al tema, ya que serviría como antecedente fidedigno sobre las fallas superficiales en el pavimento rígido de la localidad. Por último, se justifica la metodología aplicando el conocimiento de la metodología científica existente para la evaluación superficial del pavimento estudiado.

El objetivo principal de la investigación es evaluar las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores en el distrito Lambayeque en el año 2021. Para ello se tiene como objetivos específicos el identificar los tipos de fallas superficiales, determinar los niveles de severidad de los tipos de fallas superficiales presentes y determinar el índice de condición del pavimento (PCI) en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores.

Se planteó como hipótesis que las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores del distrito de Lambayeque en el año 2021, son por descacaramiento, desprendimiento, pulimento superficial y fisuras.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Diversos autores tanto locales, nacionales e internacionales han realizado trabajos de investigación sobre esta realidad problemática el cual justifica que la realidad mostrada en la presente investigación no es un problema puntual sino por lo contrario es un problema frecuente tanto en la localidad como en otras localidades por lo que le sirve al presente estudio fuente primordial de conocimiento.

“Aplicación del método del Índice de Condición del Pavimento en la evaluación superficial del pavimento rígido de la vía canal de la avenida Chiclayo, distrito José Leonardo Ortiz provincia de Chiclayo, periodo 2016”

Dávila y otros (2017), determinaron los tipos de deterioros en las superficies que están presentes en el pavimento de concreto por medio de inspecciones oculares (p.14). Teniendo una investigación no experimental - descriptivo. La evaluación superficial del pavimento se elaboró en dos fases, siendo la fase primera: el trabajo de campo y la fase segunda el trabajo de gabinete el cual determina por medio del PCI los valores del pavimento. En el tramo 1 – 4, en la progresiva 0+360 al 0+420, la falla con mayor presencia es la falla N° 28 es decir grieta lineal teniendo el 65% de presencia en las losas evaluadas, seguido a ella, está la falla 29 (parqueo grande) el cual tiene el 10% de presencia en las losas estudiadas. El 5% de fallas de las losas inspeccionadas, se aprecia las fallas 22, 27, 30 y 39 los cuales son grieta de esquina, desnivel de carril, parqueo pequeño, descascaramiento de junta, respectivamente. (p.54). En conclusión, en la vía evaluada encontraron que el 47% son del tipo de fallas establecidos en el manual del PCI para pavimentos rígidos, están presentes en la vía, las cuales son: grietas longitudinales, grietas de esquina, losa dividida, desnivel de carril, parqueo tanto grande como pequeño, además de pulimientos de la superficie de la losa de concreto, retracción, descascaramiento de esquinas y de las juntas. (p.67) (Dávila & otros, 2017)

La presente investigación nos aporta que las fallas superficiales presentes en la superficie del pavimento de la avenida Chiclayo, el 47% son del tipo de fallas establecidos por el manual del PCI, los cuales son: grietas longitudinales, grietas de esquina, losa dividida, desnivel de carril, parqueo grande y pequeño, pulimientos

de la superficie de la losa de concreto, retracción, descascaramiento de esquinas y de juntas en el pavimento.

“Análisis Estadístico de Fallas en Pavimentos Rígidos aplicado en tres calles de la Ciudad de Valdivia”

Provoste (2014), inspeccionó por medio visual las calles G. Lagos, R. Picarte y S. Bueras, los cuales presentan un elevado tráfico vehicular con la finalidad de registrar las fallas con mayor frecuencia encontradas en la superficie de los pavimentos rígidos (p.03). El estudio realizado es descriptivo - analítico y no experimental en tres vías de pavimento de concreto siendo estas la calle S. Bueras, calle G. Lagos y calle R. Picarte. La inspección ocular realizada se hizo de 122 losas de concreto por cada calle equidistantes a 25 metros cada una. Teniendo como resultado en el registro de fallas, la presencia de grietas transversales y longitudinales, también de las variables predictoras como dimensión de losas (relación entre el largo de la losa y el ancho de la losa), desgaste superficial y tráfico estimado para cada losa estudiada. Mediante la inspección realizada, siendo una técnica de evaluación no invasiva, el cual se utilizó para conocer el estado verdadero de los pavimentos de las calles estudiadas, pudiendo determinar las patologías más frecuentes que afectan a las calles en estudio, quedando simplificado en dos tipos de fallas generales, los cuales son las grietas longitudinales y grietas transversales (p.107).

La presente investigación nos aporta que realizada la inspección visual como técnica de evaluación se pudo determinar las fallas superficiales más frecuentes que afectan a las calles Lagos, Picarte y Bueras en estudio son: grietas longitudinales y grietas transversales.

“Diseño de manual técnico de interventoría para control de fallas formadas en pavimentos rígidos en la ciudad de Ocaña”

Caselles (2018), detectó las causas y los fenómenos por el cual se generan las presentes fallas en los pavimentos rígidos (p.02). El fundamento del proyecto se basó en una investigación de los conceptos técnicos de la interventoría, empleado a pavimentos rígidos de la ciudad de Ocaña, tomando como muestra al barrio de

Villa Paraíso, investigación de tipo descriptivo, teniendo un enfoque cualitativo, el cual se analiza el motivo de la aparición de estos fenómenos y como poder aplicar una buena construcción para su mitigación. Por ende, se darán a conocer las diferentes características y tipos de deterioros en los pavimentos rígidos, sus causas y soluciones posibles (p.16). Los pavimentos en estudio del barrio de Villa Paraíso, presentan un pésimo estado, por falta del control y mantenimiento; en la actualidad requieren una rápida intervención para que se pueda mitigar las fallas que presenta a fin de brindar unas mejores condiciones de transitabilidad a los usuarios que hacen uso de las mismas (p.50).

La presente investigación nos aporta que los motivos por qué se generan las fallas superficiales en las vías del Barrio “Villa Paraíso” es por la falta de control y mantenimiento, por encontrarse en muy mal estado requiriendo una rápida intervención para mitigar las fallas que presenta para así brindar mejores condiciones de transitabilidad a los usuarios.

“Evaluación superficial del estado actual del pavimento de las calles del distrito de Paccha por el método PCI y VIZIR”

Fustamante (2019), determino los tipos de fallas que generan el actual mal estado de las calles del distrito de Paccha ciudad de Chota (p.03). Realizado el conteo de las losas en ambos sentidos, teniendo un total de 540 losa, siendo 19 las unidades de muestra, abarcando una totalidad de 28 losas por cada unidad de muestra (p.51). Las fallas superficiales presentadas en el área de estudio con incidencia mayor es el desconchamiento, mapa de grietas, craquelado, losas divididas, entre otras (p.63).

La presente investigación nos aporta que se determinó que tipos de fallas superficiales generan el mal estado de las calles del distrito de Paccha en la ciudad de Chota, siendo estas fallas las de mayor incidencia el desconchamiento, mapa de grietas, craquelado, losas divididas, entre otras.

“Evaluación superficial del pavimento rígido por el método PCI en la calle Dos de Mayo-Jaén- Cajamarca”

Silva (2019), realizó la evaluación superficial del pavimento rígido por el Método del PCI; es decir índice de condición de pavimento; en la calle Dos de Mayo - Jaén (p.03). El medio de estudio es la evaluación superficial y el detallado inventario de las desperfecciones superficiales del pavimento, asimismo se determina el grado de desgaste existente en cada zona de estudio; utilizando como metodología el índice de condición del pavimento (PCI). Los diversos tipos de fallas es la superficie presente en las unidades de muestras: U.M. 01, U.M. 03, U.M. 04, U.M. 06 y U.M. 07 de los cuales presentaron: losa dividida, grietas lineales, de esquina y de retracción, así como de parche grande. Asimismo, en las muestras U.M. 02 y U.M. 05 presentaron: grietas lineales, de esquina y de retracción, también presenta parches grandes. (p.112)

La presente investigación nos aporta que se evaluó la superficie del pavimento de concreto de la vía con nombre Dos de Mayo en la provincia de Jaén, teniendo como tipos de fallas superficiales de mayor incidencia en sus muestras: grietas lineales, de esquina y de retracción, también fallas de losa dividida y parche grande.

“Estudio de las causas del deterioro de los pavimentos rígidos de la Plaza de Armas de la ciudad de Ilave de la región Puno”

Atencio (2018), evaluó las fallas superficiales con empleo del PCI; es decir del índice de condición del pavimento, de la estructura vial rígida de la Plaza de Armas de la ciudad de Ilave. (p.04). El nivel del trabajo desarrollado es el explicativo, puesto que se estudió las causas del deterioro del pavimento rígido, para luego establecer las fallas superficiales y establecer metodologías de la reparación del pavimento. Dentro de las causas se observó la calidad de materiales empleados comparándolos con lo recomendado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), de igual forma el análisis de tránsito vehicular para finalmente establecer la metodología de reparación de los pavimentos rígidos estudiados. (p.81). De la evaluación de las fallas en la superficie de las losas de concreto en los pavimentos de estudio, las fallas con mayor frecuencia encontradas son: las grietas de esquina, losas divididas, sellos de las juntas y grietas lineales (p.160).

La presente investigación nos aporta que se evaluó las fallas en la superficie del pavimento de concreto de las vías de la Plaza de Armas de la ciudad de Ilaya región de Puno, teniendo como daños en la superficie siendo la de mayor frecuencia: las grietas de esquina, fisuras lineales, losa dividida y sello en la junta.

“Evaluación superficial del pavimento rígido de la av. Salaverry comprendido entre las calles Pascual Saco y Cajamarca, de la ciudad de Chiclayo”

Balcázar (2018), ubicó y clasificó el estado actual de la estructura vial rígida de la Av. Santiago Salaverry, comprendido desde la calle Pascual Saco y la calle Cajamarca, de la ciudad de Chiclayo, teniendo como base la guía para el reconocimiento de fallas en pavimentos rígidos de la Asociación de Productores de Cementos (ASOCEM), y una estimación de su serviciabilidad a partir de las fallas existentes (p.06). Teniendo como base la guía para el reconocimiento de fallas en pavimentos rígidos de la ASOCEM, y una estimación de su serviciabilidad a partir de las fallas existentes, a través de una evaluación visual (superficial), estableciendo un procedimiento a seguir en la ubicación y tipificación de las fallas en los pavimentos de concreto hidráulico y propone un medio de reparación y/o rehabilitación de los mismos. El pavimento rígido evaluado, en gran número de sus paños presenta fallas de tipo fisuras y deterioro de bordes y juntas, causadas principalmente por efectos de fatiga de cargas vehiculares intermitentes, así como por causas de intemperismo y falta de mantenimiento de juntas (p.116).

La presente investigación nos aporta que se evaluó de manera visual el estado en la superficie del pavimento de concreto hidráulico de la Av. Santiago Salaverry presentando un gran número de paños que presenta fallas superficiales como fisuras, deterioro de bordes y juntas, causadas principalmente por efectos de fatiga de cargas vehiculares intermitentes, así como por causas del intemperismo y el no cumplimiento del mantenimiento en las juntas.

“Evaluación del pavimento rígido aplicando el método índice de condición del pavimento (PCI), en las calles del distrito de Chóchope, Lambayeque – Lambayeque”

Mundaca (2019), identificó los tipos de daños existentes en el pavimento rígido por medio de la inspección visual en las vías vehiculares del distrito de Chóchope (p.12). Investigación de tipo descriptiva, no experimental, por el cual se evaluó de manera visual la superficie, realizándose en la primera fase el trabajo de campo sirviendo para la identificación de todas las irregularidades que presenta el pavimento en estudio, tomándose en cuenta los tipos de daños que presenten; y la segunda y última fase en gabinete que determina por medio del método de índice de condición del pavimento los valores de severidad del pavimento rígido. Todas las fallas presentes en las calles San Pedro, Carlos Castro Villalobos, Alan Garcia Perez, Segundo Colchado Salazar, Cruz de Pumacirca, Isabel La Católica, Leoncio Prado, San Agustín, Juan Velazco Alvarado, José Quiñones Gonzales y Micaela Bastidas, del distrito de Chóchope causadas por la población y el suelo, teniéndose que realizar las actividades para el mantenimiento correctivo para evitar que los deterioros presentes en las calles de Chóchope, se incrementen a un estado severo ya que la mayor parte son imperfecciones superficiales no significativas pero preocupa, por las épocas de lluvias, en la que el agua ingresa por las juntas de dilatación ocasionando daños perjudiciales para la estructura. El método del PCI ha servido como metodología el cual se ha alcanzado clasificaciones de regular, bueno, muy bueno y excelente en las losas en estudio (p.24). Los resultados obtenidos se tuvieron que, de la totalidad de losas de concreto en las calles del distrito estudiado, 175 losas de concreto tienen fallas por grieta de esquina, 103 losas de concreto tienen fallas por losa dividida, 199 losas de concreto tienen fallas por escala, 629 losas de concreto tienen fallas por el sello de la junta, 1105 losas de concreto tienen fallas por grieta lineal, 28 losas de concreto tienen fallas por pulimiento de agregados, 360 losas de concreto tienen fallas por desconchamiento y 146 losas de concreto tienen fallas por descascamiento de esquina (p.25).

La presente investigación nos aporta al identificarse diversos tipos de fallas superficiales existentes en la estructura vial de diversas calles del distrito de Chóchope, el cual se han encontrado un total de 2745 losas de concreto que presentan fallas las cuales tenemos: fallas por grieta de esquina, por grieta lineal, por losa dividida, por escala o desnivel, por sello en la junta, por pulimiento de

material granular de la superficie de la losa de concreto, por desconchamiento y por descascaramiento de esquina.

“Evaluación de deterioros de la capa superficial del pavimento de concreto hidráulico de un (1) kilómetro de vía comprendido entre la carrera 11 N°. 7- 69 y la carrera 12 N°. 7 - 15 del municipio de Melgar Tolima”

Gómez y Ramirez (2018), los autores identificaron y analizaron las fallas superficiales existentes en las losas de concreto por medio de inventario vial (p.07). La metodología a emplear es de tipo descriptivo y cualitativo, donde se someterá a juicio mediante la observación y toma de datos los daños causados a un tramo de vía, sugiriendo posibles soluciones. La evaluación de las condiciones superficiales del pavimento, estará regido bajo el Método INVIAS (p.24). En gran parte de la vía se evidencia Pulimiento, el cual fue reportado por su severidad, lo que nos permite deducir que el uso de agregados de bajo calidad causo la perdida de la textura superficial de la losa (p.73).

La presente investigación nos aporta que se identificó y analizo las fallas en las superficies de las losas de concreto que existen en el pavimento; comprendido entre la carretera 11 N°. 7 - 69 y la carretera 12 N°. 7 - 15 del municipio de Melgar, evidenciándose en gran parte de la vía pulimiento, el cual se debe al uso de agregados de baja calidad causando la perdida de la textura superficial de la losa.

2.2. Base teórica

El fundamento teórico en cuenta para el desarrollo del proyecto de investigación son sobre los pavimentos el cual es la estructura cuya función es la distribución de esfuerzos debido a la carga de los vehículos; también tiene como función la resistencia tanto a las cargas de los vehículos como a los efectos de fenómenos naturales (lluvias, temperatura ambiente, etc.). Tiene la finalidad de mejorar las condiciones de bienestar y seguridad para el tránsito y el transporte, su estructura está conformada por diferentes capas, generalmente conforman las capas denominadas base, subbase y capa de rodadura los cuales están construidas sobre el terreno de fundación o subrasante de un camino, guardando un orden. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

Existe tres tipos de pavimentos según el Manual de Carreteras (2013): Pavimentos flexibles es la estructura conformada por capas granulares, es decir, base y subbase; y carpeta de rodadura el cual se constituye con materiales bituminosos (cabe señalar que los materiales bituminosos son derivados del petróleo crudo) como aglomerantes, material granular (agregados) y adictivos en caso se requiera. Se conoce principalmente como carpeta o capa de rodadura asfáltica o de asfalto, al mortero de asfalto, también al tratamiento de la superficie bicapa, los micropavimentos, el macadam asfáltico, la mezcla asfáltica en frío y la mezcla asfáltica en caliente, cabe señalar que tanto la base como la subbase está conformada por materiales granulares. Pavimentos semirrígidos son las estructuras que básicamente está compuesta por capas de compuesto asfálticos con un espesor totalmente bituminoso; es decir, una base granular tratada con asfalto y encima de ello la carpeta asfáltica en caliente; asimismo es considerado como pavimento semirrígido a las estructuras compuestas por carpeta asfáltica encima de una base granular tratada con cemento o cal. Los pavimentos adoquinados están incluidos dentro de los tipos de pavimento semirrígido. Los pavimentos rígidos son las estructuras que presentan base y capa o carpeta de rodadura; la base es de material granular, pero puede ser estabilidad con asfalto, cal o cemento; tiene como capa o carpeta de rodadura una losa de concreto hidráulico (teniendo como composición material aglomerante, agregados de material granular y adictivos dependiendo el diseño). Debido a la naturaleza del concreto hidráulico de este tipo de pavimentos reciben el apelativo de “rígidos”. La rigidez del pavimento se debe a que la losa de concreto absorbe los esfuerzos producto de las repeticiones de las cargas de tránsito, transfiriendo los esfuerzos en menor intensidad a las capas inferiores hasta llegar a la subrasante. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

Según Castro y otros (2020) señalan que las características del pavimento son la resistencia a las cargas aplicadas por el tránsito, ser resistente al intemperismo, presentar una superficie adecuada a las velocidades de diseño de la vía, siendo ello indispensable influencia en la seguridad y comodidad vial, tener resistencia al desgaste por el efecto abrasivo de los neumáticos de los vehículos, presentar una uniformidad superficial, que permita una apropiada comodidad a los conductores

en función de las longitudes de onda de las deformaciones y de la velocidad de circulación, tiene la durabilidad con respecto al diseño de vida útil, dispone de condiciones idóneas para el drenaje, moderado sonido de rodadura, tanto al interior de los vehículos para que no afecten a los usuarios, así como en el exterior, adecuado color para evitar deslumbramiento o reflejos, también tener una adecuada seguridad al tránsito. (Castro y otros, 2020)

Según el Manual de Carreteras (2013) señala que existe tres clases o categorías de pavimentos rígidos los cuales son el pavimento de concreto hidráulico simple con juntas, el pavimento de concreto hidráulico con juntas y refuerzo de acero en forma de fibras o mallas y por último el pavimento de concreto hidráulico con refuerzo continuo. Además el Manual propone dimensionamientos de las capas estructurales del pavimento, siendo material ilustrativo e incentivan el estudio de alternativas para cada uno de los casos teniendo la facilidad de su estudio y uso; sin embargo, la decisión del ingeniero responsable sobre la estructuración del pavimento asumido no reemplaza al manual, siendo el Ingeniero responsable quien justifique debidamente la estructuración del pavimento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013).

Según Chang (2009) señala que, el diseño de pavimentos rígidos usualmente presenta un diseño de vida en servicio de 40 a 50 años con un mínimo mantenimiento. Asimismo, expresa que, los pavimentos rígidos pueden ser diseñados para una vida útil de 10 a 50 años, incluso sirven para rehabilitar pavimentos asfálticos que su vida útil se encuentra al termino. Por otra parte, por su vida prolongada y su facilidad de reparar, los pavimentos de concreto ofrecen el mejor valor a largo plazo; además pueden construirse y abrirse al tráfico en menos de 12 horas. (Chang, 2009). También (Barreda, Naber, Quispe Sallo, & Sota, 2013) señala que la presencia de fisuras en los pavimentos rígidos, reducen su vida útil y generan costos de mantenimiento importantes. (Barreda, Naber, Quispe Sallo, & Sota, 2013)

Según Dávila y otros (2017), señala que evaluar un pavimento, se refiere a cuáles, y cuantos son las condiciones de las fallas en las estructuras viales, para poder obtener información y se pueda proponer posibles soluciones al deterioro

presentado. Observar el daño y poder clasificarlo, desde el punto de vista de su estado, es decir el estado de la estructura vial a lo largo de su vida útil. La condición del pavimento a lo largo del tiempo depende de estrategias seleccionadas, el cual puede ser de tipo y de oportunidad de aplicación de actividades de mantenimiento y de rehabilitación, siendo necesario la disposición de un inventario detallado de la estructura vial. (Dávila y otros, 2017)

El Programa Nacional Cooperativo de Investigación de Carretera señala que allá evaluar una estructura vial se basa de tres aspectos básicamente: evaluación funcional, evaluación de la capacidad estructural y la evaluación visual del pavimento existente.

La evaluación funcional se trata de la inspección en la superficie realizada en la estructura vial con el objetivo de determinar el tipo de deterioro que está afectando a los usuarios, no obstante, el estado estructural del pavimento no está en esta evaluación, de esta manera dicha evaluación abarca aspectos que afectan de manera directa al usuario de la carretera como el confort de capa de rodadura y el tiempo de viaje. Característica con mayor percepción por el usuario es la regularidad superficial ya que altera con la calidad de la capa de rodadura, teniendo este una relación con las vibraciones y sus efectos, el daño probable de las mercancías transportadas, el desgaste de los vehículos que hacen uso de estas estructuras viales y el consumo de energía de vehículos. En Perú no existe una norma con respecto a los indicadores de evaluación; la Resolución Directoral N° 22-2013-MTC/14 aprobó un material sobre “Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras – EG-2013”, donde estas especificaciones, con respecto al tema de rehabilitación solo menciona algunas técnicas de rehabilitación en la superficie para pavimentos asfálticos. (Dávila & otros, 2017).

La evaluación de la capacidad estructural se trata de tiene como fin el que se evalué los tramos en con el estado de deterioro de la estructura vial el cual ha disminuido la capacidad de soportar cargas de los vehículos que transitan; ya no siendo factible cualquier programa de mantenimiento tradicional. Siendo así que dichos tramos para que vuelvan a ser transitables tienen que ser rehabilitados. (Dávila & otros, 2017).

La evaluación visual del pavimento existente se define como la observación periódica de la estructura misma, teniendo la finalidad de establecer la naturaleza e intensidad de los deterioros en la superficie del pavimento existente. La evaluación superficial tiene como fin, evidenciar la situación de la estructura vial por medio de las características propias en la superficie, presentes a la hora de la evaluación de la misma. Los métodos utilizados más conocidos para poder evaluar de manera visual de los pavimentos son: índice de condición de pavimento (PCI), el método de auscultación francesa VIZIR, método de evaluación y calificación superficial del pavimento (PASER), consorcio de rehabilitación vial (CONREVIAL), catálogo de deterioros de pavimentos rígidos, realizado por el consejo de directores de carreteras de Iberia e Iberoamérica, deterioro de pavimentos rígidos metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones, siendo el autor el Ing. Luis Altamirano Kauffmann. Los métodos anteriormente mencionados no requieren de equipos experimentados y son sencillos de aplicar. La herramienta importante para aplicar y evaluar con estos métodos es la inspección visual; por lo general esta inspección desarrolla una etapa inicial que consiste en realizar un recorrido de toda la estructura vial en estudio para obtener una inspección general del proyecto; mientras que la etapa detallada, la evaluación de la zona de estudio se realiza caminando y tomando apuntes sobre la estructura de estudio, detallando las fallas encontradas en la superficie, asimismo cualquier observación adicional se anotara en caso sea necesario. (Dávila & otros, 2017)

Las distintas clases de fallas son descritas con respecto a la severidad, la frecuencia y su ubicación, siendo que es una herramienta de importancia para definir una estrategia para la rehabilitación; la evaluación visual es demostrar el estado de la estructura vial por medio de las características en la superficie en el momento de realizar la evaluación. (Dávila & otros, 2017)

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (1990) define a las fallas superficiales ~~como como el el termino~~ daño o falla en un pavimento a toda indicación sobre un desempeño insatisfactorio del pavimento, es decir, todo lo contrario de un comportamiento definido como perfecto. (Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1990)

Vásquez (2002) señala que el Índice de condición de pavimento es la falla de la estructura vial, el deterioro es en función a la clase de daño, la severidad, la cantidad y la densidad del deterioro. El en la formulación del índice se introdujeron “valores deducidos”, siendo como modelo de ponderación el cual es un factor, su finalidad es plasmar el grado en que afecta la clase de daño, los niveles de severidad y la densidad que tiene la estructura vial en la superficie. El índice de condición es un indicador numérico el cual parte desde el valor cero “0” haciendo alusión a una estructura vial fallado o en pésimo estado y llega al valor de cien “100” haciendo alusión a una estructura vial en perfecto estado o en estado perfecto. En la siguiente tabla presenta los rangos del PCI y su clasificación con respecto a la cualidad del estado de la estructura vial. (Vásquez, 2002)

Tabla 1: Niveles del índice de condición del pavimento rígido

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85-70	Muy bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy malo
10-0	Fallado

Fuente: (Vásquez, 2002)

El PCI se calcula fundamentándose en base a resultados del reporte visual de la condición superficial de la estructura vial, estableciendo la clase o tipo, la severidad del daño superficial a la estructura y la cantidad de daños presentes en la estructura. Se desarrolló el PCI para tener un indicador del estado en la estructura y de la operacionalización en la superficie. El informe de deterioros resulta del inventario realizado en campo por medio de la observación e identificación en las desperfecciones de la estructura vial, ofreciendo información evidente de los motivos de los deterioros y permite relacionarlas con las cargas o también con los efectos del clima. (Vásquez, 2002)

Según el ASTM D-6433 (2004) señala que el PCI es el índice numérico que evalúa el estado de la superficie de la estructura vial. El índice de condición propone medidas numéricas para el estado real de la superficie de la estructura vial, basado

en desperfectos observados en estructuras viales similares, asimismo es un indicador para la integridad estructural y el estado de operación de la superficie vial. El índice de condición no mide la capacidad de la estructura del pavimento ni las mediciones que tengan que ver con la resistencia al deslizamiento y/o a la rugosidad del pavimento. Sirve como base objetiva y racional estableciendo la necesidad de conservación, preparación y prioridades del estado de la estructura. El seguimiento continuo del PCI usado para determinar el porcentaje de deterioro de la estructura, ayuda a identificar de manera anticipada la necesidad de rehabilitar mejor una estructura vial. El comportamiento de la estructura vial es informado para su verificación y/o mejoramiento con respecto al pavimento existente, así como procedimientos de conservación de la estructura vial. (American Society for Testing and Materials, 2004)

(Vásquez, 2002) señala que los tipos de daños en las superficies de vías de concreto se realiza con respecto a la calidad de tránsito el cual debe evaluarse para establecer el nivel de severidad de daño. Siendo a continuación los tipos de fallas superficiales en los pavimentos de concreto:

Levantamiento de Losas o (Blowup - buckling): Vasquez (2002), señala que este daño sucede en épocas de verano donde la temperatura es alta, generalmente se da en una grieta o en la junta de dilatación, el cual no es amplio lo que no permite que la losa se expande como debería hacerlo, al no permitir esta expansión de la losa se genera este tipo de fallas. Mayormente, el ancho es insuficiente, siendo la causa de esta falla la infiltración de materiales no compresibles en la junta. Cuando la expansión de la losa no puede disipar la presión suficiente ocurre un movimiento ascendente de los bordes de la losa llamado buckling o fragmentación del borde de la junta. Ocurre también en los sumideros, buzones y en los bordes de las zanjas realizadas por el proceso constructivo para la instalación de servicios públicos. (Vásquez, 2002). Asimismo, Asesoría Técnica Argos (2020) define este término como fallas por levantamiento de losas.

Figura 1: Falla de levantamiento de losas



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Grieta de esquina: Vasquez (2002), define como grieta de esquina a la grieta que va desde un lado de la junta de la losa hasta el otro lado de la junta perpendicular de la misma losa. Como ejemplo, una losa con las dimensiones de 3.70 m por 6.10 m presenta una grieta a 1.50 m en un lado y a 3.70 m en el lado adyacente, esta grieta es considerado grieta diagonal porque un lado de la losa hasta la grieta es mayor a la mitad de la medida de la losa; pero, una grieta que intercepta un lado a 1.20 m y al lado adyacente a 2.40 m, es una grieta de esquina porque ambos lados de la grieta miden menos de la mitad de la distancia de la losa. La diferencia de una grieta de esquina con una falla por descascaramiento de esquina es porque la grieta de esquina se extiende de manera vertical a lo largo de toda la capa de la losa, en cambio el descascaramiento de esquina llega a la junta formando un ángulo. Por lo general, su origen se debe a las repeticiones de cargas vehiculares combinada con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo. (Vásquez, 2002)

Figura 2: Falla de grieta de esquina



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Según (Trujillo, 2019) señala que los gradientes de temperatura a lo largo del espesor de las losas de hormigón producen ondulaciones que pueden hacer que las losas pierdan soporte en sus esquinas y su centro según la hora del día. Esta situación, en combinación con la carga del vehículo, genera tensiones de tracción que pueden ser lo suficientemente importantes como para causar un agrietamiento inicial y la posterior falla del pavimento.

Losa dividida: Falla que se atribuye a la división de la losa por grietas a partir de cuatro a más pedazos, se debe al exceso de carga o al inadecuado soporte de la estructura. Cuando las grietas están en el interior de una grieta de esquina, tal falla es clasificada como grieta de esquina en grado severo. (Vásquez, 2002)

Figura 3: Falla de losa dividida



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Grieta de durabilidad “D”: Grieta causada por climas extremos en la que participan fenómenos como el congelamiento debido a las bajas temperaturas y el descongelamiento en épocas más cálidas, se debe a la expansión de los agregados de mayor tamaño, por lo que con el tiempo se fractura el concreto de manera gradual. La característica de esta falla es que presenta grietas paralelas y cercanas a la junta o a una falla por grieta lineal siendo este un patrón generalizado para este tipo de fallas. Motivo por el cual el concreto se satura próximo a juntas y a grietas, con frecuencia se encuentra un depósito de color oscuro entre las grietas de durabilidad “D”. Este tipo de daño si no se trata o controla a tiempo puede llevar a la destrucción parcial o total de la losa de concreto hidráulico. (Vásquez, 2002)

Figura 4: Falla de grieta de durabilidad “D”



Fuente: (Calo, 2018)

Escala: Falla la cual tiene como característica la variación de nivel por medio de una junta de dilatación. Las causas por las que se originan son por asentamiento debido a una subrasante blanda, por bombeo o por erosión del material granular de la parte inferior de la losa, también puede ser alabeo de los bordes de la losa de concreto hidráulico debido a las variaciones de temperatura o por la presencia de humedad. (Vásquez, 2002). Asimismo, la Asesoría Técnica Argos (2020 reconoce a este tipo de falla como dislocamiento y señala que su aparición está relacionada con fisuramientos.

Figura 5: Falla de escala



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Daño del sello de junta: Esta falla sucede cuando ~~la tierra del~~ suelo o las rocas se acumulan entre las losas cuando ya no existe presencia del sello de la junta, asimismo la infiltración del agua en la junta de manera considerable. El acumulamiento del material incomprensible genera como impedimento que la losa se expanda dando como resultados fallas por fragmentación del sello de la junta, por levantamiento del sello de la junta o descascaramiento de los bordes ~~del sello~~

de la junta, siendo un material llenante y adecuado para que no ocurre estas fallas.

Los tipos típicos de daño de junta son:

- Desprendimiento del sellante de la junta.

Figura 6: Falla de sello de junta, desprendimiento del sellante



Fuente: (Calo, 2018)

- Extrusión del sellante.

Figura 7: Falla de sello de junta, extrusión del sellante



Fuente: (Consejo de Directores de Carreteras, 2002)

- Crecimiento de vegetación.

Figura 8: Falla de sello de junta, crecimiento de vegetación



Fuente: (Jiménez, 2020)

- Endurecimiento del material llenante (oxidación).

Figura 9: Falla de sello de junta, endurecimiento del material llenante



Fuente: (Jiménez, 2020)

- Perdida de adherencia en los bordes de la losa de concreto ciclópeo.

Figura 10: Falla de sello de junta, perdida de adherencia



Fuente: (Jiménez, 2020)

- Falta del sellante en la junta.

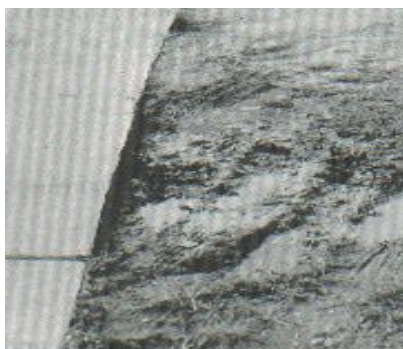
Figura 11: Falla de sello de junta, falta de sellante en la junta



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Desnivel carril sobre berma: Es la variación de nivel del borde del pavimento con respecto al asentamiento o erosión de la berma. En otras palabras, es el desnivel entre la superficie de la losa de concreto y la berma, puede constituir como amenaza para el confort y la seguridad de los usuarios. Otra causa también es por el aumento de la filtración del agua. (Vásquez, 2002)

Figura 12: Falla de desnivel de carril sobre berma



Fuente: (Vásquez, 2002)

Grietas lineales: En este tipo de grietas existen tres clases de las mismas las cuales son: grietas longitudinales, transversales y diagonales. Las sobrecargas originadas por el tránsito, el alabeo del gradiente térmico o la presencia de humedad en el suelo son factores que usualmente originan estas grietas, dividiendo la losa de concreto hidráulico en dos o tres pedazos. Cuando la losa se divide en más de cuatro partes serán contabilizados como losas divididas. Las grietas de severidad leve o baja tienen relación con el alabeo o la fricción de los vehículos con la losa, por lo que no es considerado debido a que no generan daños estructurales importantes. Las grietas superficiales de corta longitud que no que extenderá en toda la losa será considerada como grieta de retracción. (Vásquez, 2002)

Figura 13: Falla de grieta lineal, grieta transversal



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Figura 14: Falla de grieta lineal, grieta longitudinal



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Parche grande: Es un parche grande cuando el área es mayor de 0.45 m². producido por la eliminación del pavimento original y reemplazado por material nuevo. El parche sirve como reemplazo del pavimento original el cual fue demolido para realizar trabajos de instalación o mantenimiento de instalaciones subterráneas. (Vásquez, 2002)

Figura 15: Falla de parche grande



Fuente: (Calo, 2018)

Parche pequeño: Es un parche pequeño cuando el área es menor de 0.45 m². producido por la eliminación del pavimento original y reemplazado por material nuevo. (Vásquez, 2002)

Figura 16: Falla de parche grande



Fuente: (Calo, 2018)

Pulimiento de agregados: Las aplicaciones repetidas de cargas del tránsito causan este tipo de daños. La reducción de la adherencia de las llantas con la superficie del pavimento es porque los agregados se vuelven suaves al contacto, extendiéndose sobre la superficie, cuando el agregado presente en la superficie es de textura considerablemente pequeña, no contribuye de manera significativa la reducción de velocidad de los vehículos que transitan por la estructura. Cuando se realiza ensayos con respecto a la resistencia y al deslizamiento, y este tiene como resultado bajo o disminución significativa de resistencia (siempre y cuando en evaluaciones anteriores sus resultados han dado normal), es cuando se presenta esta falla. (Vásquez, 2002)

Figura 17: Falla de Pulimiento de agregados, toma 01



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Figura 18: Falla de pulimiento de agregados, toma 02



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Popouts: Son pequeños pedazos de la estructura superficial de la vía que se desprenden de la losa, esto se debe a partículas blandas o fragmentos de maderas rotas y desgastadas por el tráfico presentes en la estructura superficial de la losa.

Las dimensiones varían, comprendiendo diámetros entre 25 y 102 milímetros con un espesor entre 13 y 51 milímetros. (Vásquez, 2002)

Figura 19: Falla de popouts



Fuente: (Calo, 2018)

Bombeo: Es la expulsión a través de las juntas o las grietas del material granular de la losa. La deformación de la losa se debe a los esfuerzos originados por los vehículos que transitan encima de la losa. Sucede también cuando pasa carga sobre la junta de dilatación, haciendo que el agua presente en el suelo sea forzada primero por la losa delantera para que luego sea forzada por la losa trasera, generando erosión de las partículas del suelo generando una pérdida de manera paulatina de resistencia de la estructura vial. Se identifica por la presencia de manchas en la superficie en las juntas o en las grietas, el cual es el material granular de la base o de la subrasante. Los motivos por la que se origina estas fallas en las juntas se deben al pobre sellante el cual origina la pérdida del soporte. Adicionalmente, la constante de tránsito de los vehículos produce grietas. También esta falla puede ocurrir en el recorrido del borde de la losa de concreto el cual causa pérdidas en el soporte de la estructura. (Vásquez, 2002)

Figura 20: Falla de bombeo



Fuente: (Calo, 2018)

Punzonamiento: Esta falla se localiza en una losa que este quebrado en pedazos. Este tipo de daño puede tomar diversas formas y diferentes figuras, el cual lo define una grieta o una junta, también pueden definirlo dos grietas juntas, teniendo una distancia no mayor a 1.52 m. entre sí. El origen de esta falla se debe por las repeticiones de cargas pesadas, en otros casos un inadecuado espesor de losa, también es por la pérdida de la resistencia del terreno de fundación o pérdida de resistencia en un punto localizado realizado por un mal proceso constructivo de la losa de concreto. (Vásquez, 2002)

Figura 21: Falla de punzonamiento



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Desconchamiento o descascaramiento: También llamado mapa de grietas o craquelado; son grietas superficiales, finas que abarcan la mayor parte de la superficie de la estructura de concreto. Estas fallas tienen como característica interceptarse formando ángulos obtusos; siendo el exceso de manipulación en el acabado es la causa de que se generen estas fallas. La rotura de la superficie de la losa de concreto teniendo como profundidad aproximada entre los 6 y 13 milímetros. El descascaramiento también puede ser causado por el incorrecto proceso constructivo o por agregados pobres en calidad. (Vásquez, 2002)

Figura 22: Falla de descascaramiento



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Grietas de retracción: También llamadas grietas capilares, son grietas cuya longitud es poca, a diferencia de las grietas longitudinales estas no se extienden a lo largo de la losa. Estas fallas se producen durante el fraguado y el curado de la losa de concreto. (Vásquez, 2002)

Figura 23: Falla de grietas de retracción



Fuente: (Calo, 2018)

Descascaramiento de esquina: Se origina siendo la rotura de la losa a una distancia de 0.60 m. con referencia a la esquina de la losa aproximadamente. Existe una diferencia entre el descascaramiento de esquina y la grieta de esquina ~~el~~ ~~cuasiendo por lo el el~~ descascaramiento- que va con dirección a interceptar a la junta formando un ángulo vertical, mientras que la grieta recorre a través de la esquina de la losa sin buscar interceptar a una junta. Para que se registre como descascaramiento de esquina tiene que ser mayor a 1.27 m. medido desde la grieta hasta la esquina de la losa. (Vásquez, 2002)

Figura 24: Falla de descascaramiento de esquina



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Descascaramiento en la junta: Se origina por el resquebrajamiento de los bordes de la losa en los 0.60m. con respecto a la junta. Usualmente no se extiende de manera vertical a lo largo de la losa, sino que se intercepta con la junta más cercana formando un ángulo. Sus causas son los excesos de esfuerzo generados por las cargas encima de la junta, también los problemas de filtración de materiales incomprensibles, además, ~~de que~~ el concreto al ser mal manipulado es débil en los bordes de la junta. (Vásquez, 2002)

Figura 25: Falla de descascaramiento en la junta



Fuente: (Asesoría Técnica Argos, 2020)

Vásquez (2002), señala que el procedimiento de evaluación de la condición de un pavimento rígido ~~vendría a ser el cual~~ el trabajo de campo ~~siendo es~~ la primera etapa el cual sirve para identificar daños en cuanto a la clase, severidad y extensión del mismo. El registro de información se realiza en formatos adecuados para tal fin; en la práctica se debe proveer del espacio suficiente para que se pueda consignar la información necesaria. (Vásquez, 2002)

III. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación

El enfoque de esta investigación es cualitativo ya que por medio de la observación se evaluará las características de las fallas superficiales existentes del pavimento rígido, siendo de método inductivo. Por el propósito es de tipo aplicada, por el diseño es de tipo no experimental descriptiva, por el nivel es de tipo descriptivo. Siendo de diseño no experimental transversal descriptivo ya que observa y describe los tipos y niveles de severidad de las fallas superficiales existentes del pavimento rígido.

Tabla 2: Diseño de investigación

Estudio	V1
M	O

Donde:

M: El pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores

O: ~~Fallas superficiales~~ Observación (información recolectada en campo)

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Las categorías de la investigación realizada ~~son las~~ identificación de fallas superficiales, ~~los~~ niveles de severidad de las fallas superficiales existentes ~~y el~~ índice de condición del pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores, los cuales tienen como subcategorías cantidad de cada tipo de fallas encontradas en el pavimento estudiado, valores de severidad para cada tipo de falla encontrada (alta – media – baja) y siendo el valor “0” la peor condición y “100” la mejor condición posible el cual esta expresado mediante una ecuación, todas estas subcategorías respectivamente a cada categoría estipulada anteriormente.

3.3. Escenario de estudio

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Lambayeque, departamento de Lambayeque, en la Urbanización Miraflores, el cual cuenta con un área aproximado de 12.40 Ha, cuenta con una aproximado de 2000 habitantes, el cual se caracteriza por poseer pavimento rígido, teniendo este pavimento un área

de 14,388.30 m² aproximadamente de concreto hidráulico. Cabe señalar que el clima de esta ciudad es templado, presenciando temperaturas entre los 28° y 32° Celsius en el verano y 22° y 16° Celsius en el invierno, esta urbanización tiene un grato ambiente con el ecosistema el cual cuenta con 6600.00 m² de áreas verdes.

Los vehículos de transporte en circulación por esta Urbanización son las motos lineales, mototaxis y los autos, cabe señalar que por ser una zona en expansión también está la presencia de volquetes y retroexcavadoras los cuales transitan con poca frecuencia.

Asimismo, en el pavimento se ha presenciado parches realizados por obras publicas de red de gas natural, así como el desagradado de material de mezcla utilizado para la construcción de viviendas.



3.4. Participantes

Los participantes o la unidad de estudio de esta investigación ha sido los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores en el distrito de Lambayeque el cual cuenta con 12 calles los cuales son descritos a continuación:

Tabla 3: Tabla de calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque

Nombre de Calles	Longitud
La Libertad	380.65 m.
Baca Matos	548.10 m.
Las Palmeras	403.50 m.
Los Tulipanes	207.40 m.
S/N	217.65 m.
Los Geranios	213.10 m.
Las Magnolias	213.85 m.
Los Pinos	213.80 m.
Longitud total	2,398.05 m.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica que se utilizó fue la observación y la revisión documentaria que permitió información necesaria para la identificación de fallas superficiales, niveles de severidad y el índice de condición del pavimento que esta investigación tiene como objetivos. Asimismo, los instrumentos de recolección de datos que sirvió como mecanismo de recolección de datos son la guía de observación N° 01 el cual tomara información del ASTM D6433-03: Procedimiento Estándar para la Inspección del Índice de Condición del Pavimento en Caminos y Estacionamientos, siendo el mismo un procedimiento reglamentado por la Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM sus siglas en inglés); También se utilizó como mecanismo de recolección de datos la ficha de datos N° 01.

3.6. Procedimiento

Los procedimientos para la identificación de los tipos de fallas superficiales, niveles de severidad y procedimiento del PCI han sido realizados según el manual de procedimiento estándar para la inspección del Índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos, proporcionado por el ASTM.

El levantamiento de losas es cuando están superpuestas una losa con otra adyacente, o sobre una estructura que forma parte del pavimento como buzones, cajas de válvula, parches realizados por algún tipo de reposición o para trabajos de instalación de servicios sanitarios. Este tipo de falla tiene que tenerse en cuenta que no existe distancia entre ambas estructuras o separación alguna. Esta falla será contabilizada si el pandeo ocurre en la junta y esta afecta a ambas losas, la falla debe ser registrado en ambas losas. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 4: Niveles de severidad en fallas por levantamiento de losas

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Cuando el pandeo o la fragmentación produce una calidad de transito de baja severidad
Mediana	Cuando el pandeo o la fragmentación produce una calidad de transito de mediana severidad
Alta	Cuando el pandeo o la fragmentación produce una calidad de transito de alta severidad

Las grietas de esquina es la grieta que al interceptar las juntas tiene que tener una distancia no mayor de la mitad de la longitud de la losa en ambas direcciones, el cual se mide desde la esquina de la losa. Se debe tener en cuenta que la grieta de esquina se extiende de manera vertical a través del espesor de la losa. La grieta de esquina será registrada como una sola losa siempre y cuando tenga solo una fractura de esquina, también puede tener más de una fractura de severidad particular o distinta, el registro será realizado con el nivel mayor de severidad presentada en la losa de estudio. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 5: Niveles de severidad en fallas por grietas de esquina

Nivel de severidad	Indicador

Baja	Una grieta de baja severidad tiene un ancho menor a 1.3 cm. o puede ser cualquier grieta rellenada en forma eficiente, sin deterioro. El área entre la grieta y las juntas de dilatación no está con fisura o puede estar ligeramente fisurado.
Mediana	Una grieta de mediana severidad tiene un ancho mayor a 1.3 cm. y menor a 5.0 cm., la fisura no presenta relleno y en caso presente relleno, pero este tiene un deterioro de 1.0 cm.
Alta	Una grieta de alta severidad tiene un ancho mayor a 5.0 cm., la grieta en caso presenta relleno, este tiene un deterioro mayor a 1.0 cm.

Las losas divididas presentan fisuras divididas en cuatro piezas a más, teniendo en cuenta que estas fisuras no deben estar contenidas dentro de una fisura de esquina, ya que no será considerado como falla por losa dividida sino como falla por grieta de esquina de alta severidad. En caso la losa presente falla por losa dividida de mediana o alta severidad, la losa de estudio no debe tener otra falla registrada en la misma. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 6: Niveles de severidad en fallas por losas divididas

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de piezas		
	2 a 3	4 a 5	Mayor a 5
Baja	Baja	Baja	Mediana
Mediana	Baja	Mediana	Alta
Alta	Mediana	Alta	Alta

La grieta de durabilidad "D" se da por la presencia de fracturación del concreto, desarrollada de manera paralela y cercana a la junta o también cerca de

grietas lineales, por lo general para una mejor identificación de esta falla esta la presencia de un depósito de color oscuro alrededor de las finas grietas “D”. La falla será contabilizada como una en la losa, en caso existan más de una falla de durabilidad será registrada como una falla de durabilidad en su nivel de severidad más alto existente. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 7: Niveles de severidad en fallas por grietas de durabilidad “D”

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Una grieta de durabilidad es de baja severidad cuando cubren menos del 15% del área de la losa, la mayoría de grietas están fijas pero algunas piezas pueden estar flojas y/o desprendidas.
Mediana	Una grieta de durabilidad es de mediana severidad cuando cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de sus piezas están flojas y/o desprendidas, o también cuando la grieta cubre más del 15% pero sus grietas están fijas.
Alta	Una grieta de durabilidad es de alta severidad cuando cubren más del 15% del área de la losa y la mayoría de sus piezas están flojas o se han desprendidos.

La falla por Escala es la diferencia de niveles de una losa con otra que esta adyacente, esta se da a través de la junta de dilatación, se tiene en cuenta que esta falla no está presente en estructuras que son parte del pavimento ni en parches realizados. Serán contabilizada las losas afectadas tan solo como nivel de severidad y no como fallas. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 8: Niveles de severidad en fallas por escala

Nivel de severidad	Indicador
--------------------	-----------

Baja	Una falla por escala de baja severidad es cuando la diferencia de niveles está comprendida entre 0.3 a 1.0 cm.
Mediana	Una falla por escala de mediana severidad es cuando la diferencia de niveles está comprendida entre 1.0 a 2.0 cm.
Alta	Una falla por escala de alta severidad es cuando la diferencia de niveles es mayor a 2.0 cm.

El sello de junta es la acumulación de cualquier material del suelo o rocas en las juntas. Esta falla no es contabilizada por losa sino en base a su condición en conjunto dentro del área total en estudio. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 9: Niveles de severidad en fallas por sello de junta

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Si solo los sellantes de unas pocas juntas muestran poca adherencia, pero aún siguen en contacto con los bordes de las juntas. Esta condición se cumple si una hoja de cuchillo puede ser insertada entre el sellante y la cara de la junta sin resistencia alguna.
Mediana	Si unas pocas juntas cumplen con alguna de las siguientes condiciones: el sellante se encuentra en su lugar, pero la filtración de agua es posible a través de pequeñas aberturas visibles de ancho menor a 3 mm.; se aprecia material bombeado desde la base de la losa en la junta; el sellante de la junta está oxidado pero flexible, por lo general llena la abertura de la junta; o, se aprecia vegetación en la junta, pero esta no impide que las aberturas sean visibles.

Alta	Si el 10% o más del sellante de la junta cumple con las condiciones mencionadas en el punto anterior, o si el 10% o más del sellante se ha desprendido.
------	---

Desnivel de carril sobre berma se identifica por medio de la diferencia de niveles, también es por la presencia de erosión de la berma que genera esta falla, en caso de niveles de severidad crítico existe la presencia de infiltración de agua. El valor promedio de desnivel de carril sobre losa es obtenido promediando el desnivel máximo y el desnivel mínimo a lo largo de la losa. Cada losa de concreto que presenta esta falla será medida por separado y contabilizado de manera individual, tanto como falla y como severidad. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 10: Niveles de severidad en fallas por desnivel de carril sobre berma

Nivel de severidad	Indicador
Baja	La diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma comprende entre 2.5 a 5.0 cm.
Mediana	La diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma comprende entre 5.0 a 10.0 cm.
Alta	La diferencia de niveles entre el borde del pavimento y la berma es mayor a 10 cm.

Las grietas lineales son grietas que dividen a la losa de dos a tres partes, pueden ser tanto grietas longitudinales como grietas transversales y dependiendo a la severidad de las mismas. La falla será registrada por losa, en caso se presenten más de una falla, esta será considerada como una sola falla con nivel de severidad alta. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 11: Niveles de severidad en fallas por grietas lineales

Nivel de severidad	Indicador
Baja	<p>Para losas sin refuerzo: Las grietas sin relleno o sello, de ancho menor a 1.3 cm. o grietas con relleno de cualquier ancho con material de relleno en buena condición. No existe desniveles.</p> <p>Para losas con refuerzo: Las grietas sin relleno o sello, de ancho entre 0.3 a 2.5 cm. o grietas con relleno de cualquier ancho con material de relleno en buena condición. No existe desniveles.</p>
Mediana	<p>Para losas sin refuerzo: Grietas sin relleno de ancho comprendido entre 1.3 a 5.0 cm.; grietas sin relleno de cualquier ancho menores a 5.0 cm. con algún desnivel menor a 1.0 cm.</p> <p>Para losas con refuerzo: Grietas sin relleno de ancho comprendido entre 2.5 a 7.5 cm. y sin desniveles; grietas sin relleno de cualquier ancho menores a 7.5 cm. con algún desnivel mayor a 1.0 cm., o grietas con relleno de cualquier ancho con algún desnivel mayor a 1.0 cm.</p>
Alta	<p>Para losas sin refuerzo: Las grietas sin relleno de ancho mayor a 5.0 cm.; o grietas con o sin relleno de cualquier ancho con algún desnivel mayor a 1.0 cm.</p> <p>Para losas con refuerzo: Las grietas sin relleno de ancho mayor a 7.5 cm.; o grietas con o sin relleno de cualquier ancho con algún desnivel mayor a 1.0 cm.</p>

Falla de parche grande es la presencia en la losa de un parche mayor a 0.45 m²., dependerá del estado del parche los niveles de severidad. Esta falla se contabiliza el número de parches presentes siempre y cuando presentan el mismo nivel de severidad, en caso presenten diferentes niveles de severidad se considerará como

una falla de parche grande por losa con el nivel de severidad más alto encontrado. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 12 Niveles de severidad en fallas por parche grande

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Buen funcionamiento del parche, con poco o ninguna presencia de deterioro.
Mediana	Cuando el parche esta moderadamente deteriorado, o se aprecia descascaramiento moderado alrededor de los bordes o ambos.
Alta	El parche presenta un nivel de deterioro severo.

El parche pequeño tiene que ser menor a 0.45 m²., el estado del parche será quien mida los niveles de severidad. La presencia de una o más fallas por parche pequeño, pero con la misma intensidad de severidad será contabilizada como una falla por losa, sin embargo, cuando varias fallas tienen diferentes niveles de severidad, esta se contabiliza como una falla por losa con el nivel de severidad más alto presentado en la losa de estudio. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 13: Niveles de severidad en fallas por parche pequeño

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Buen funcionamiento del parche, con poco o ninguna presencia de deterioro.
Mediana	Cuando el parche esta moderadamente deteriorado, o se aprecia descascaramiento moderado alrededor de los bordes o ambos.
Alta	El parche presenta un nivel de deterioro severo.

La falla por pulimiento de agregados es la presencia de agregados en la superficie de la losa de concreto, la presencia de la cantidad de agregados y de la aspereza de la superficie con presencia de agregados serán los que determinen su nivel de severidad. Se contabiliza al agregado pulido presente por losa. No presenta niveles de severidad, pero el pulimiento debe ser claramente notable antes de que sea incluido en la inspección como una falla.

La falla popouts es la presencia de pequeños pedazos de pavimento desprendidos de la superficie, poseen diversas medidas y espesores. Para contabilizar esta falla se tiene que estimar la densidad de la falla por metro cuadrado, teniendo en cuenta que la densidad promedio es mayor a 3 popouts por metro cuadrado; en caso se tienen dudas se tendría que realizar chequeos con tres áreas de 1 m². cada uno escogido de manera aleatoria. La falla será contabilizada cuando el promedio es mayor a dicha densidad. No presenta niveles de severidad, pero deben ser extensivos antes de que sean considerados como falla. La densidad promedio de los popouts debe ser aproximadamente mayor a 3 popouts/m² sobre el área de una losa completa en estudio.

La falla por bombeo se evidencia por la expulsión de material proveniente de la base a través de las juntas y/o fisuras presentes, esta falla puede ocurrir a lo largo del borde de la losa. El bombeo en las juntas es contabilizado como dos losas, si el bombeo está presente en las juntas que confinan la losa, estas serán contabilizadas con una losa más por junta con bombeo. No presenta niveles de severidad, solo es suficiente indicar que existe bombeo.

El punzonamiento es cuando la losa está fracturada en piezas, el cual toma diferentes formas, es usual encontrarse definidos por una junta o una grieta. Teniendo en cuenta que la distancia entre la junta y la grieta es menor a 1.50 m. Para contabilizarse se tiene como criterio el que, si una losa contiene más de una falla por punzonamiento o una falla por punzonamiento y una grieta, esta falla se contabiliza como fragmentada. Los niveles de severidad se miden de la siguiente manera:

Tabla 14: Niveles de severidad en fallas por punzonamiento

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de piezas		
	2 a 3	4 a 5	Mayor a 5
Baja	Baja	Baja	Mediana
Mediana	Baja	Mediana	Alta
Alta	Mediana	Alta	Alta

El descascaramiento es una red de grietas superficiales finas que se extienden solo sobre la superficie de la losa de concreto, tienen como característica el interceptarse en ángulos de 120°. La losa descascarada es contabilizada como una losa. Los niveles de severidad en fallas por descascaramiento se miden de la siguiente manera:

Tabla 15: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento

Nivel de severidad	Indicador
Baja	Cuando el descascaramiento se presenta como mapa de fisuras o craquelado existe sobre la mayoría del área de la losa; la superficie se encuentra en buenas condiciones, con presencia de descascaramiento menores.
Mediana	Cuando la superficie de la losa esta descascarada en un área menor al 15% del área total de la losa
Alta	Cuando la superficie de la losa esta descascarada en un área mayor al 15% del área total de la losa

Las grietas de retracción son grietas las cuales tienen el espesor de un cabello que por lo general su longitud es menor a 2 metros y no llegan a atravesar toda la losa. Se contabiliza como una losa con grieta de retracción ya sea existiendo una o más

grietas de retracción. No presenta niveles de severidad, solo es suficiente indicar que existe grietas de retracción.

La falla por descascaramiento de esquina es cuando la losa descascarada se produce a 0.50 m. con respecto a la esquina de la losa, tiene como característica que la falla se prolonga formando un ángulo interceptar a la junta más próxima. Se tiene que tener en cuenta que los descascaramientos ubicados a menos de 13 cm. medidos desde la esquina hasta la fisura, no debe ser considerado. Se contabiliza como una sola losa siempre y cuando exista una o más descascaramientos con el mismo nivel de severidad; pero si existe más de una falla con diferente nivel de severidad, se considera como una losa con el nivel más alto presente de falla. Los niveles de severidad en fallas por descascaramiento de esquina se miden de la siguiente manera:

Tabla 16: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento de esquina

Profundidad de descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	1.30 x 1.30 m. a 3.00 x 3.00 m.	Mayor a 3.00 x 3.00 m.
Menores a 2.5 cm.	Baja severidad	Baja severidad
De 2.5 cm. a 5.0 cm.	Baja severidad	Mediana severidad
Mayores a 5.0 cm.	Mediana severidad	Alta severidad

Por último, la falla por descascaramiento en la junta es la existencia de una fractura en los bordes de aproximadamente 0.50 m. de distancia con respecto a la esquina próxima a la falla. Por lo general no se extiende de manera vertical a través de la losa, sino que se intercepta a la junta formando un ángulo. Se contabiliza como una sola losa, si esta falla se encuentra a lo largo del borde de la misma; pero si esta falla ocurre en más de un borde de la misma losa, entonces se considera como una sola losa con el nivel de severidad más alto presente. Los niveles de severidad en fallas por descascaramiento en la junta se miden de la siguiente manera:

Tabla 17: Niveles de severidad en fallas por descascaramiento en la junta

Piezas del descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		Menores a 0.50 m.	Mayores a 0.50 m.
Apretadas – no pueden ser removidas fácilmente (de repente algunas piezas perdidas)	Menores a 10 cm.	Baja	Baja
	Mayores a 10 cm.	Baja	Baja
Sueltas – pueden ser removidas y algunas piezas se ha salido; si la mayoría o todas las piezas se salieron, el descascaramiento es superficial, menor a 2.5 cm.	Menores a 10 cm.	Baja	Mediana
	Mayores a 10 cm.	Mediana	Mediana
Perdidas – la mayoría o todas las piezas ha sido removidas	Menores a 10 cm.	Baja	Mediana
	Mayores a 10 cm.	Mediana	Alta

Identificado los tipos de fallas superficiales y sus niveles de severidad se aplicó el método del Índice de Condición del Pavimento en este caso para pavimento rígido, habiéndose realizado el recorrido de manera subjetiva.

Se graficó la unidad de estudio señalando la ubicación de las losas. Se registra el tamaño de la unidad en estudio, tramo y número de sección, el tipo, el número de losas, así como el tamaño de la losa medido con la wincha de lona. Realizándose la inspección caminando sobre la acera de la unidad de estudio que está siendo inspeccionada y registrar todas las fallas existentes en la losa, así como sus niveles de severidad. Cada falla debe corresponder en tipo y severidad a aquellas descritas con anterioridad. Resumir los tipos de falla, niveles de severidad y el número de losas que contiene cada uno de los tipos de falla y niveles de severidad. Repitiéndose el mismo procedimiento para cada unidad de muestra a ser

inspeccionada. En anexos, en la figura N° 37 se presenta una copia del Formato en Blanco de la Hoja de Datos para la Inspección de Condición del Pavimento Rígido.

Para el cálculo del PCI, la combinación particular de tipo de falla y nivel de severidad se contabilizó el número de losas en las que dichas combinaciones ocurren. Luego de ello se divide el número de losas contabilizadas entre el número de losas de la unidad de muestra y multiplicar el resultado por 100 para obtener la densidad de cada combinación de tipo de falla y nivel de severidad expresada en porcentaje. Determinándose el PCI siguiendo el siguiente procedimiento:

1. Determinar el valor deducido (DV), para cada combinación de tipo de falla y nivel de severidad utilizando curvas de valor deducido de fallas que se encuentran en anexos.
2. Determinar el máximo valor deducido corregido (CDV), el procedimiento se detallará a continuación:
 - Si ninguno o solamente un valor deducido individual es mayor que dos. El valor total es usado en lugar del máximo CDV para determinar el PCI; por otro lado, el máximo CDV debe de crear una lista de valores deducidos individuales en orden descendente.
 - Determinar el número de deducciones permisibles, m, empleando la siguiente formula:

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

Donde:

m=número máximo admisible de valores deducidos incluyendo fracciones (debe ser menor o igual a diez), y

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

- El número de valores deducidos individuales es reducido al máximo admisible de valores deducidos “m”, incluyendo su parte fraccionaria. Si contamos con un numero de valores deducidos menor a “m”, todos los valores deducidos deben ser usados.
- Determinar el valor deducido total mediante la suma de los valores deducidos individuales.

- Determinar “q” como el número de valores deducidos mayores a 2.
- Determinar el valor de CDV a partir del valor deducido total y del valor de “q” utilizando las curvas apropiadas de corrección para pavimentos rígidos en el Anexo 6.20
- Reducir a 2 el menor valor deducido individual mayor que 2 y repetir el procedimiento hasta que “q” sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de todos los CDVs
- Calcular el PCI restándole a 100 el máximo CDV: $PCI=100 - \text{max. máx. CDV}$

Para la determinación del PCI de la sección todas las unidades inspeccionadas son calculados como el PCI promedio en que se encuentran las unidades inspeccionadas usando la siguiente ecuación

$$PCI_s = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i)}{N}$$

Donde:

PCI_s = PCI de la sección.

PCI_i = PCI de la unidad de muestra.

N = número total de unidades de inspeccionadas.

Determinar el grado de condición de la sección en conjunto utilizando el PCI de la sección y la escala del grado de condición.

3.7. Rigor científico

La Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (ASTM sus siglas en inglés) establece como instrumento de recolección de datos la guía de observación N° 01, lo cual confirma la validación del mismo, que ha utilizado para el presente proyecto de investigación. Asimismo, por medio de la validación por juicio de expertos valida la ficha de datos N° 01.

3.8. Método de análisis de la información

Siendo un proyecto de investigación de tipo de diseño no experimental se utilizó la estadística descriptiva como técnica de análisis de datos, utilizando el software Excel para la recolección de información obtenido por la guía de observación N° 01 el cual se procesará los datos obtenidos en campo para su análisis por medio de tablas de frecuencia y gráficos en barras para una mejor representación de la información procesada.

3.9. Aspectos Éticos

La ética es la parte primordial para el desarrollo de la presente investigación, ya que proporciona confiabilidad en la realización de la misma, se ha tomado citas haciendo referencia a su origen, dándole el valor y el reconocimiento a los autores originales, citándose de esta manera y anexándose a la lista bibliográfica; siendo por ello que las citas realizadas se hizo en base al manual ISO 690 y 690-2. También se ha realizado por medio del Programa Turnitin, que es un programa que analiza todo trabajo de investigación y realiza un proceso de similitud con otros trabajos de investigación ya publicados para poder generar un informe de similitud el cual satisfactoriamente la presente investigación logro cumplir lo estipulado por el ente revisor con el porcentaje de similitud, el cual está presente en los Anexos 7. Cabe resaltar que esta investigación ha sido realizada sin vulnerar ni perturbar los derechos de las personas presentes en el transcurso de la misma.

3.10. Desarrollo del proyecto de investigación

3.10.1. Tipos de fallas superficiales

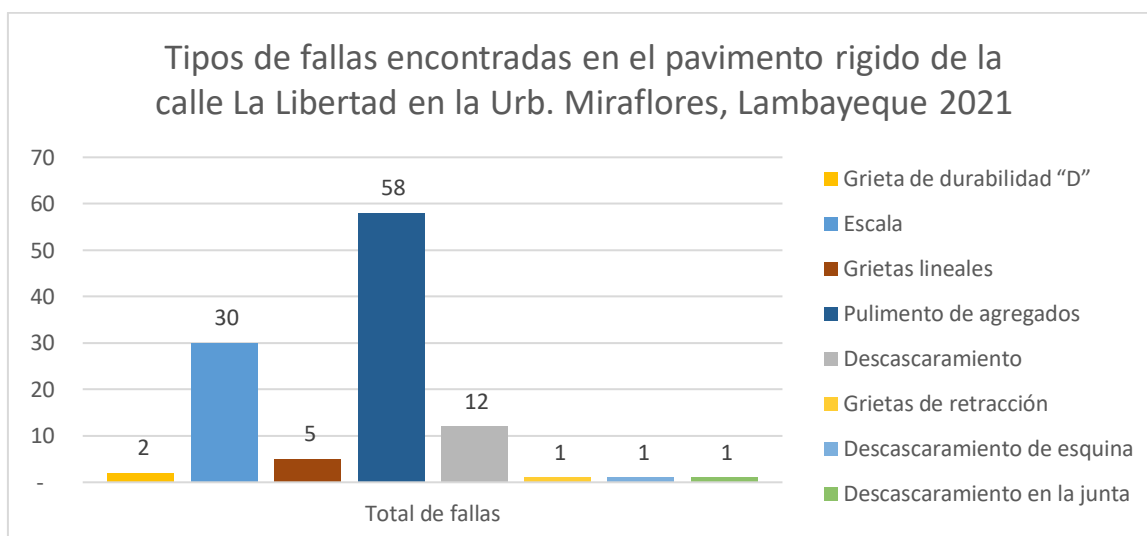
Para la identificación de los tipos de fallas superficiales se realizó una inspección preliminar de campo para estimar la zona de estudio, teniendo la zona de estudio se solicitó a la Municipalidad Distrital de Lambayeque, el plano urbano en la que se muestre la zona en estudio. Una vez obtenido el plano urbano el cual muestra el nombre de las calles, las manzanas y las secciones viales en estudio, se realizó la recolección de datos de campo mediante la guía de observación N° 01 (ver anexo 4.2), el cual es llenado debidamente mostrándose en el anexo 4.4.1 al 4.4.71, el cual fue realizada mediante la inspección en campo siguiendo el procedimiento establecido por el ASTM en el manual D-6433, el cual señala que para la identificación de fallas superficiales se tiene que hacer un recorrido sobre la acera

del pavimento en estudio y visualizar de manera minuciosa cada falla existente en cada losa.

Las inspecciones en campo fueron realizadas por calle en los cuales se encontraron diversos tipos de fallas los cuales están detallados en los siguientes cuadros de barras por cada calle:

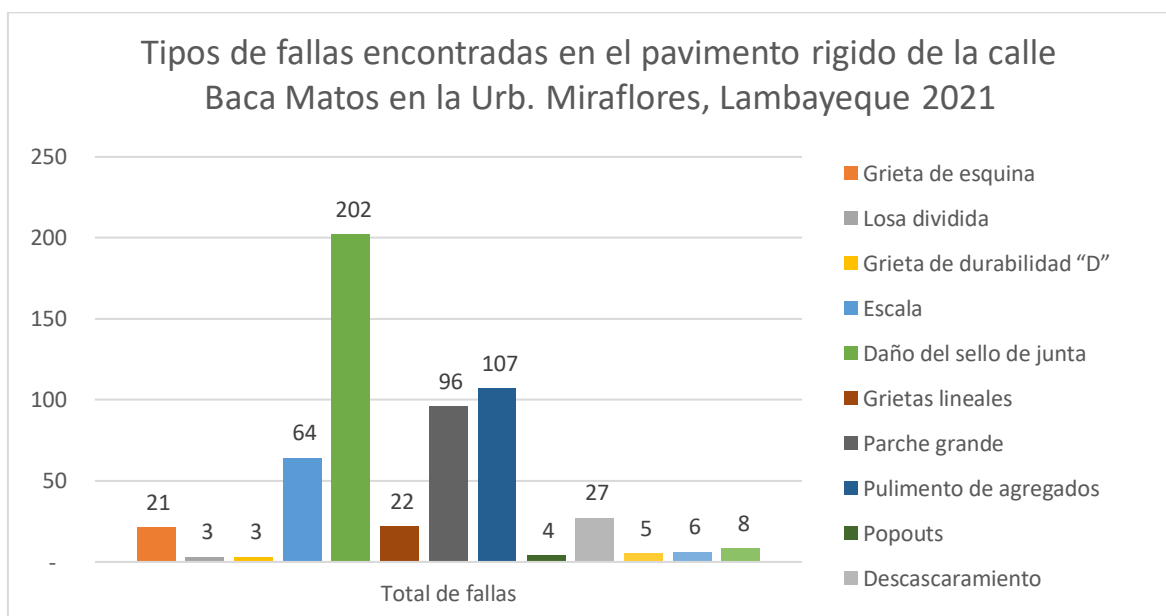
- Calle La Libertad

Figura 26: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle La Libertad



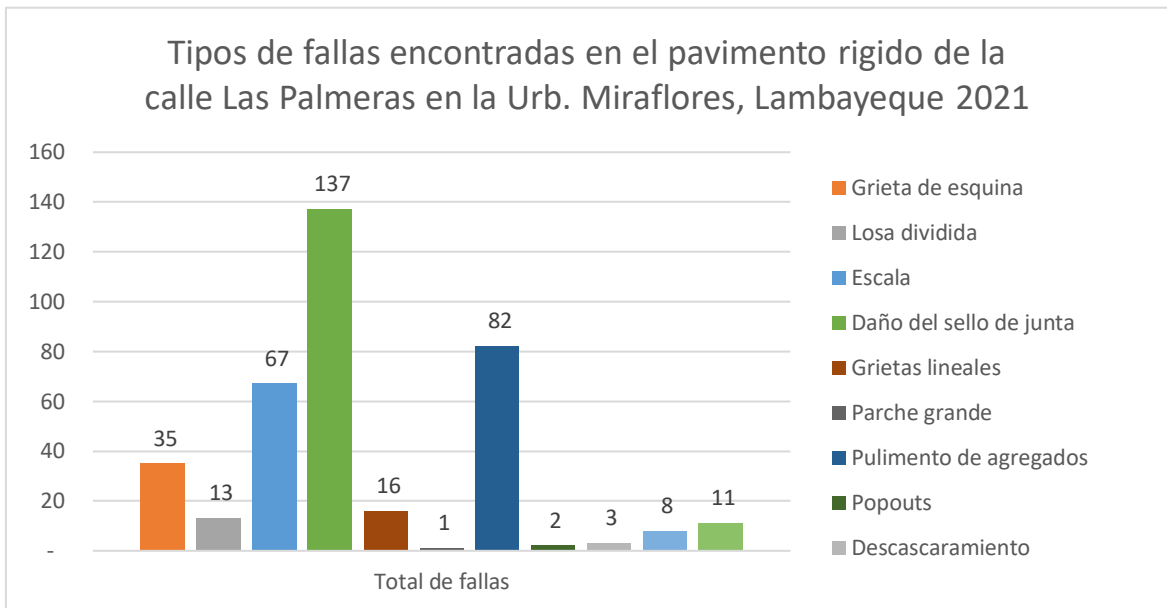
- Calle Baca Matos

Figura 27: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Baca Matos



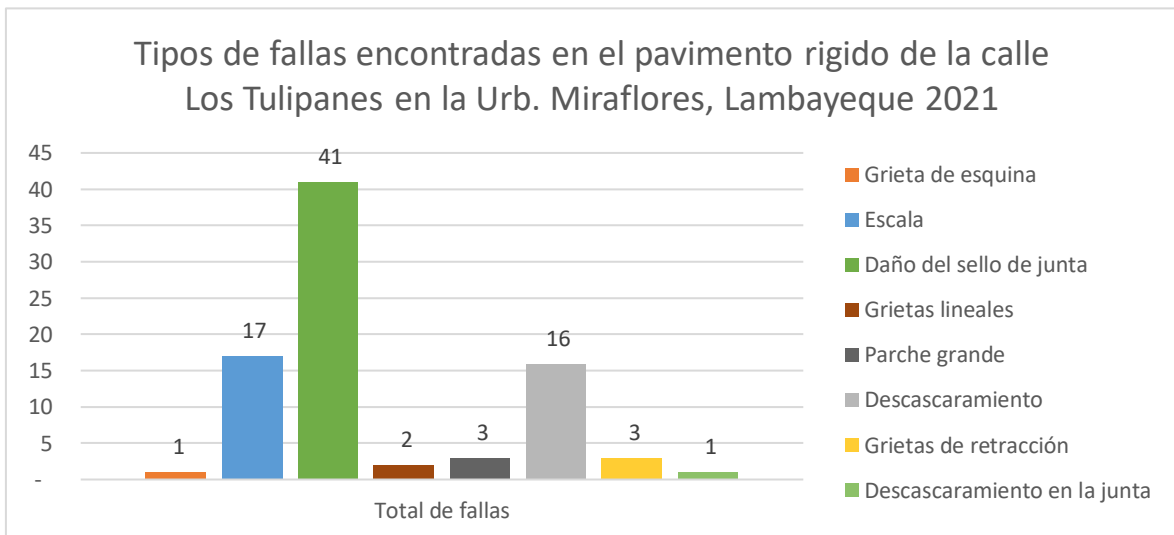
- Calle Las Palmeras

Figura 28: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Palmeras



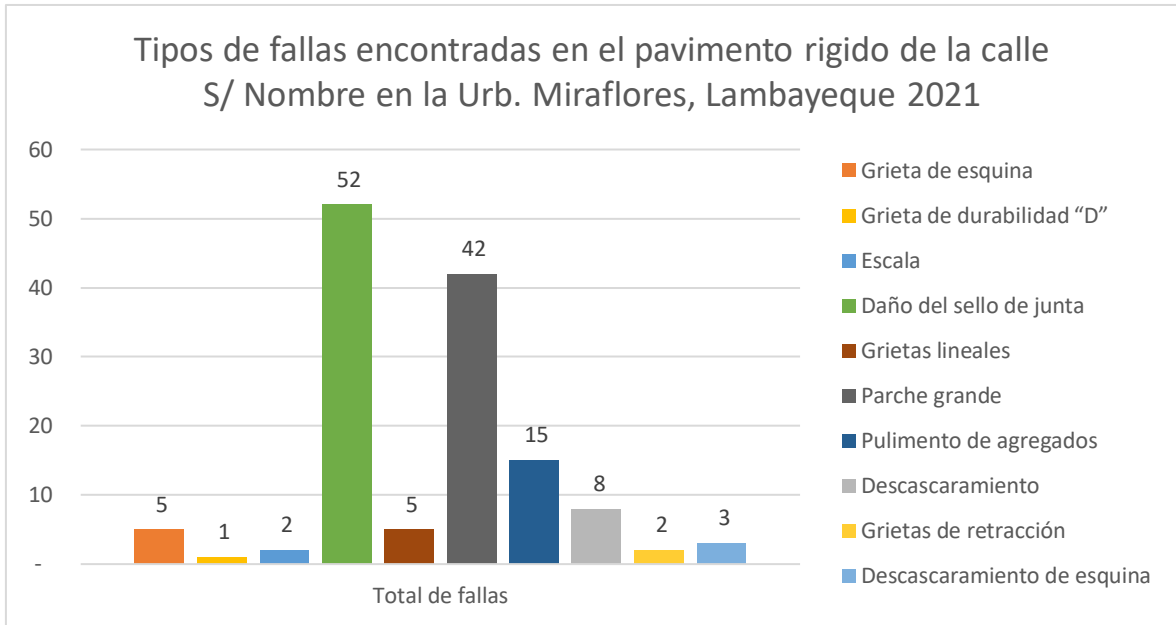
- Calle Los Tulipanes

Figura 29: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Tulipanes



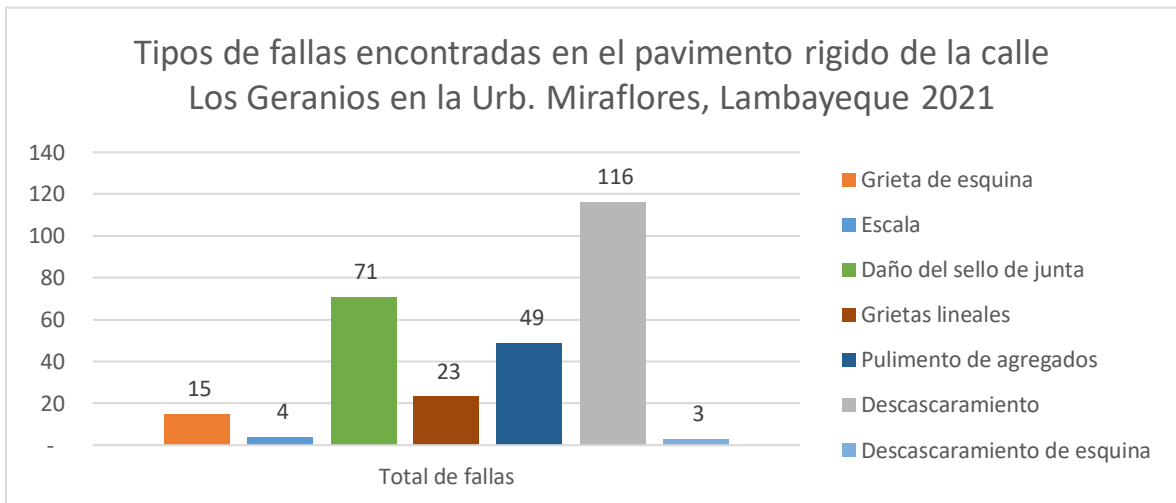
- Calle S/Nombre

Figura 30: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle S/ Nombre



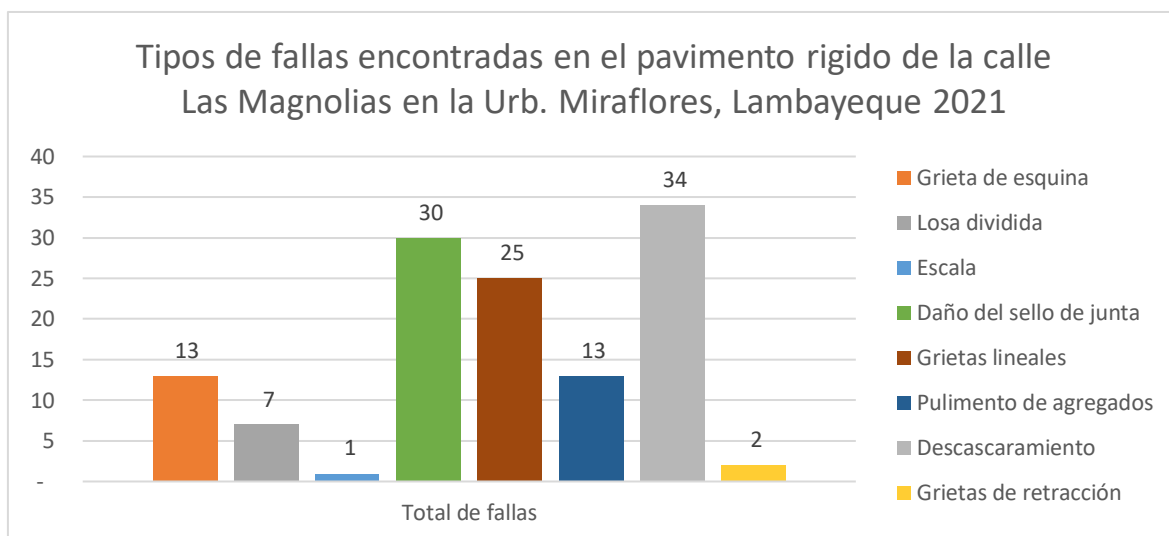
- Calle Los Geranios

Figura 31: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Geranios



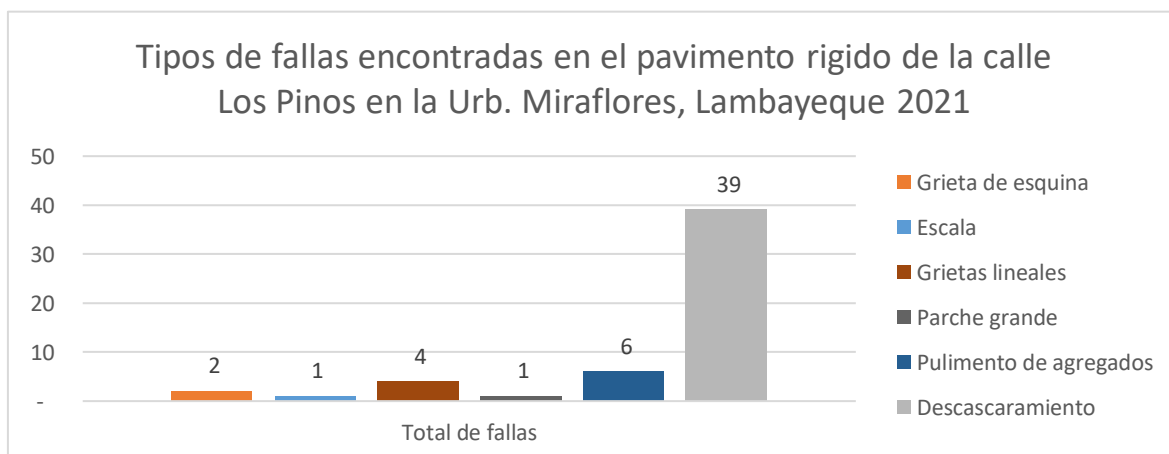
- Calle Las Magnolias

Figura 32: Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Magnolias



- Calle Los Pinos

Figura 33: fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Pinos



3.10.2. Niveles de severidad de fallas superficiales

Para determinar los niveles de severidad de las fallas superficiales existentes se determinó luego de la identificación de las fallas existentes en la zona de estudio, el cual fue realizado por medio de la recolección de la guía de observación N° 01 el cual también sirvió para determinar los niveles de severidad presentes en los mismos, cabe señalar que el procedimiento se realizó en base a lo establecido por la normativa D 6433 del ASTM, siguiendo los parámetros de medición de niveles de severidad. Asimismo, se tuvo en cuenta que para los niveles de severidad se

tuvo que analizar falla por falla existente mostrándose a continuación los niveles presentados por calle con respecto a cada falla.

- Calle La Libertad

Tabla 18: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle La Libertad

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle la Libertad, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de durabilidad "D"	Baja
Escala	Baja
	Media
	Alta
Grietas lineales	Baja
Descascaramiento	Baja
Descascaramiento de esquina	Baja
Descascaramiento en la junta	Media

- Calle Baca Matos

Tabla 19: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Baca Matos

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Baca Matos, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
	Media
	Alta
Losa dividida	Baja
Grieta de durabilidad "D"	Baja
Escala	Baja
	Media
	Alta
Daño del sello de junta	Baja
	Media

	Alta
Grietas lineales	Baja
	Media
Parche grande	Baja
Descascaramiento	Baja
Descascaramiento de esquina	Baja
Descascaramiento en la junta	Baja

- Calle Las Palmeras

Tabla 20: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Las Palmeras

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Palmeras, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
	Media
	Alta
Losa dividida	Baja
	Media
Escala	Baja
	Media
Daño del sello de junta	Baja
	Alta
Grietas lineales	Baja
	Media
Parche grande	Alta
Descascaramiento	Baja
Descascaramiento de esquina	Baja
Descascaramiento en la junta	Baja

- Calle Los Tulipanes

Tabla 21: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Tulipanes

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Tulipanes, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
Escala	Baja

	Media
	Alta
Daño del sello de junta	Baja
	Media
	Alta
Grietas lineales	Baja
Parche grande	Baja
	Media
	Alta
Descascaramiento	Baja
	Media
Descascaramiento en la junta	Media

- Calle S/ Nombre

Tabla 22: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle s/ Nombre

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle S/Nombre, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
	Media
Grieta de durabilidad "D"	Media
Escala	Media
Daño del sello de junta	Baja
	Media
	Alta
Grietas lineales	Baja
	Media
Parche grande	Baja
	Media
Descascaramiento	Baja
Descascaramiento de esquina	Baja
	Media

- Calle Los Geranios

Tabla 23: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Geranios

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Geranios, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
--	---

Grieta de esquina	Baja
	Media
Escala	Media
Daño del sello de junta	Alta
Grietas lineales	Baja
	Media
Descascaramiento	Baja
	Media
Descascaramiento de esquina	Media

- Calle Las Magnolias

Tabla 24: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Las Magnolias

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Las Magnolias, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
	Media
Losa dividida	Baja
	Media
Escala	Baja
Daño del sello de junta	Baja
	Media
	Alta
Grietas lineales	Baja
	Media
Descascaramiento	Baja
	Media

- Calle Los Pinos

Tabla 25: Niveles de severidad por cada tipo de fallas encontradas en la calle Los Pinos

Fallas encontradas en el pavimento rígido de la calle Los Pinos, Urb. Miraflores	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	Baja
	Media
Escala	Media
Grietas lineales	Baja

Parche grande	Baja
Descascaramiento	Baja
	Media

3.10.3. Índice de condición del pavimento rígido

El índice de condición de pavimento se realizó en base a la información recolectada y procesada mediante el software Excel, el cual en el siguiente cuadro se muestra el procesamiento de la información recolectada y obtenemos como resultado el índice de condición por muestra estudiada.

Tabla 26: Tabla de índice de condición de pavimento de por calle

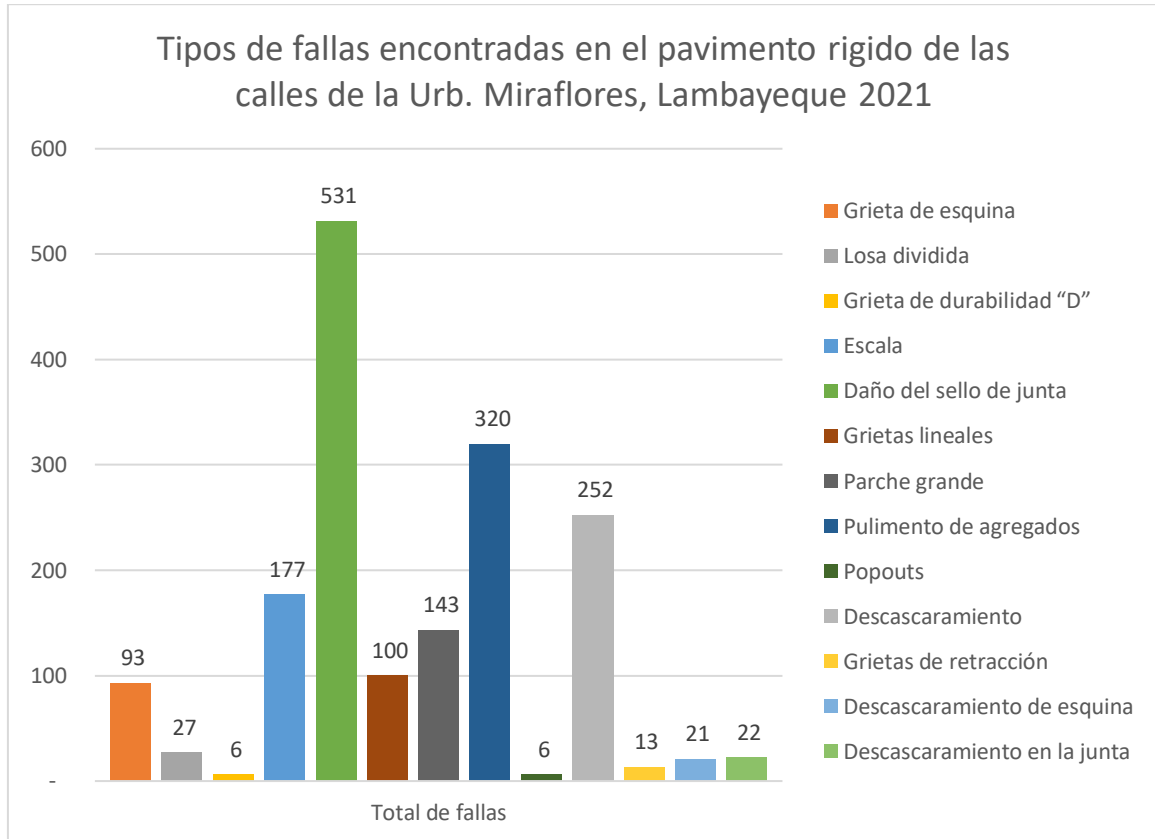
CALLE	MUESTRA	INDICE POR MUESTRA	INDICE POR CALLE
Calle Las Palmeras	M - 01	44.50	62.76
	M - 02	57.00	
	M - 03	65.50	
	M - 04	45.50	
	M - 05	68.50	
	M - 06	63.00	
	M - 07	70.25	
	M - 08	74.00	
	M - 09	71.00	
	M - 10	74.00	
	M - 11	48.00	
	M - 12	70.60	
	M - 13	64.00	
Calle Baca Matos	M - 14	55.00	57.5
	M - 15	60.50	
	M - 16	62.00	
	M - 17	58.50	
	M - 18	67.50	
	M - 19	65.50	
	M - 20	55.00	
	M - 21	59.00	
	M - 22	58.50	
	M - 23	56.00	
	M - 24	62.00	
	M - 25	46.00	
	M - 26	47.50	
	M - 27	52.00	

Calle La Libertad	M - 28	71.00	76.95
	M - 29	77.50	
	M - 30	72.00	
	M - 31	80.50	
	M - 32	66.00	
	M - 33	86.00	
	M - 34	100.00	
	M - 35	80.00	
	M - 36	61.00	
	M - 37	75.50	
Calle Tulipanes	M - 38	51.00	73.83
	M - 39	47.00	
	M - 40	89.50	
	M - 41	88.00	
	M - 42	79.50	
	M - 43	88.00	
Calle S/N	M - 44	63.50	66.93
	M - 45	63.00	
	M - 46	65.00	
	M - 47	65.00	
	M - 48	56.00	
	M - 49	70.00	
	M - 50	86.00	
Calles Los Geranios	M - 51	55.00	48.86
	M - 52	45.50	
	M - 53	51.50	
	M - 54	45.00	
	M - 55	47.00	
	M - 56	45.50	
	M - 57	52.50	
Calle Las Magnolias	M - 58	67.00	71.5
	M - 59	70.50	
	M - 60	74.50	
	M - 61	83.00	
	M - 62	64.50	
	M - 63	68.00	
	M - 64	73.00	
Calle Los Pinos	M - 65	72.00	79.36
	M - 66	73.00	
	M - 67	85.00	
	M - 68	85.00	
	M - 69	86.00	
	M - 70	78.00	
	M - 71	76.50	

IV. RESULTADOS

4.1. Tipos de fallas superficiales en las calles de la Urbanización Miraflores.

Figura 34: Tipos de fallas encontradas en el pavimento rígido de las calles de la Urb. Miraflores



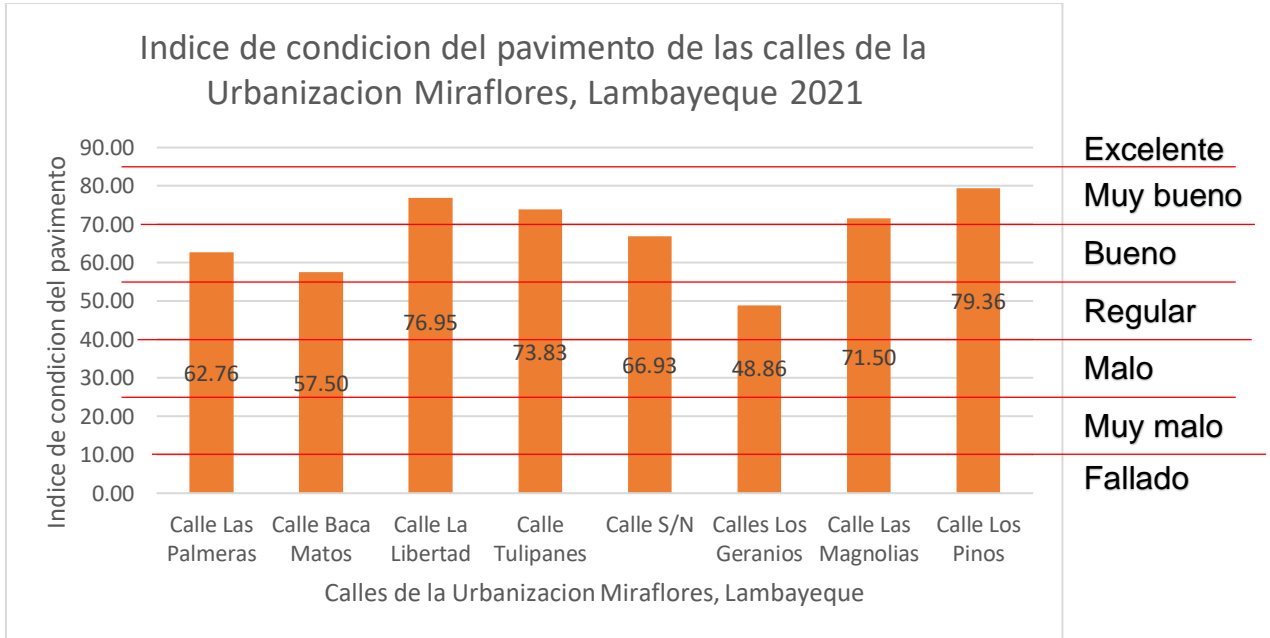
4.2. Niveles de severidad de fallas superficiales

Tabla 27: Niveles de severidad de fallas encontradas en el pavimento de las calles de la Urbanización Miraflores

Fallas encontradas en el pavimento rígido de las calles de la Urb. Miraflores	Cantidad de fallas por nivel de severidad	Niveles de severidad encontradas
Grieta de esquina	44	Baja
	47	Media
	02	Alta
Losa dividida	17	Baja
	10	Media
Grieta de durabilidad “D”	01	Baja
	05	Media
Escala	16	Baja
	73	Media
	88	Alta
Daño del sello de junta	49	Baja
	101	Media
	381	Alta
Grietas lineales	57	Baja
	43	Media
Parche grande	96	Baja
	45	Media
	02	Alta
Descascaramiento	64	Baja
	188	Media
Descascaramiento de esquina	15	Baja
	06	Media
Descascaramiento en la junta	19	Baja
	03	Media

4.3. Índice de condición del pavimento rígido

Figura 35: Índice de condición del pavimento de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque 2021.



Índice de condición del pavimento	Estado
67.21	Bueno

V. DISCUSION

Las fallas superficiales encontradas en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores del distrito de Lambayeque en el año 2021 son por grieta de esquina, losa dividida, escala, daño del sello en la junta, grietas lineales, parche grande, pulimiento de agregados, popouts, descascaramiento, grietas de retracción, descascaramiento en la esquina y descascaramiento en la junta; cumpliendo con la hipótesis presentada. Cabe señalar que según (Kiynha Yshiba & Fernandez Junior, 2005); la relación del deterioro estructural o funcional con propiedades del pavimento brindan algunas respuestas estructurales como la irregularidad longitudinal, adicional a ello el tráfico vehicular genera la aparición de la primera grieta y la evolución del área agrietada, por lo que nos brinda un panorama de que sucede si no se realizan trabajos de reparación y/o mantenimiento en las fallas encontradas.

En la figura N° 34 se muestra los tipos de fallas encontradas en el pavimento de las calles de la Urbanización Miraflores, el cual muestra que la mayor presencia de fallas es el daño en el sello de la junta, también se muestran fallas como el pulimiento de agregados que esta presen en 320 losa, fallas por descascaramiento que está presente en 252 losas, fallas por escala o desnivel que está presente en 177 losas, fallas por parcheo grande que está presente en 143 losas, fallas por grietas lineales y grietas de esquina que está presente en 100 y 93 losas respectivamente, por ultimo quedando un grupo de fallas con una presencia menor a 27 losas por cada falla. En la tabla N° 27 se muestra los niveles de severidad por cada tipo de falla encontrados en el pavimento estudiado, siendo que las fallas con presencia de los tres niveles de severidad son: grieta de esquina, escala o desnivel, sello en la junta, parche grande. Las fallas encontradas con niveles de severidad baja y media son: losa dividida, grieta por durabilidad, grietas lineales y descascaramiento tanto en la losa como en las esquinas y las juntas. En las tabla N° 28 se muestra el índice de condición de las calles de la Urbanización Miraflores en la que se encuentra el pavimento estudiado dando como resultado 67.21 como promedio, que quiere decir que es un pavimento en buen estado, cabe señalar en la tabla N° 26 se muestra el índice de condición por calles, teniendo calles en estado regular y bueno que requieren mantenimiento según su tipo de falla. (Walker, 2002)

En la investigación de Dávila y otros (2017) tiene como resultados mayor incidencia en fallas como grietas lineales y de esquina mientras que la presente investigación tiene como mayor incidencia fallas por pulimiento de agregados y descascaramientos.

Provoste (2014), realizó una investigación con una muestra determinada, es decir no estudio todas las losas de concreto a diferencia de la presente investigación, ya que el estudio fue realizado por la totalidad de la unidad de estudio a fin de conocer de manera exacta las fallas presentes y el índice de condición real del pavimento.

Caselles (2018) en su investigación que realizó señala que la muestra tomada en el barrio de Villa Paraíso presenta un pésimo estado, por falta del control y mantenimiento. Lo cual los autores de la presente investigación concuerdan con ello, ya que la superficie vial de las calles principales de la Urb. Miraflores está agravando su estado por la falta de mantenimiento, esto genera mayores perjuicios a los pobladores y a los transportistas que hacen uso de estas vías.

Fustamante (2019), en su investigación acerca del estado del pavimento de las calles Paccha utilizando tanto el método PCI y VIZIR llega a la conclusión de que por ambos métodos encuentra con mayor incidencia fallas por descascaramiento y losas divididas, lo que indica que el método PCI como el VIZIR son métodos óptimos para desarrollar una evaluación superficial correcta, sin embargo, esta investigación se realizó utilizando el método PCI.

El investigador Silva (2019) realizó una investigación de evaluación superficial de la calle Dos de Mayo, teniendo como resultado en el primer grupo con mayor presencia losas divididas y grietas lineales; mientras que en el segundo grupo con mayor presencia grietas lineales y de esquina; por lo que la presente investigación realizó un resultado integral, es decir todas las fallas presentes en la unidad de estudio en un solo resultado.

El investigador Atencio (2018) es su estudio realizado en la ciudad de Ilave – Puno, al evaluar las fallas superficiales por la metodología del PCI encontró que las fallas con mayor frecuencia encontradas son las grietas de esquina, losas divididas, sellos en las juntas y grietas lineales por lo que el investigador expone las causas

del deterioro y establece metodologías para la reparación del pavimento; por otra parte la presente investigación se ha centrado en evaluar las fallas superficiales y su severidad para así poder recomendar acciones de tratamiento o resanes en el pavimento estudiado.

Balcázar (2018) en su investigación realizado ubicó y clasificó las fallas superficiales del pavimento rígido por medio de la metodología ASOCEM presentando fallas superficiales como fisuras y deterioros en los bordes y en las juntas; esta investigación fue realizada por una metodología diferente a la metodología utilizada en esta investigación por lo que los resultados obtenidos de Balcázar son afines a las fallas presentes en el manual del PCI, teniendo como una opción el uso de la metodología del ASOCEM.

Mundaca (2019) en su investigación realizado en Lambayeque para obtener el grado de ingeniero civil, obtuvo como resultados que las fallas con mayor presencia son las grietas lineales, sello en la junta, descascaramiento, entre otros. Dando como ejemplo claro de que no es la primera vez que se han realizado este tipo de trabajo y obtenidos estos resultados, es por ello la importancia de este estudio.

Por ultimo Gómez y Ramirez (2018) en su investigación realizado en Colombia realizando una evaluación superficial habiendo utilizado la metodología de INVIAS, dan como resultados que gran parte de la unidad de estudio presenta falla por pulimiento de agregados por lo que deducen que se debe al uso de agregados de baja calidad el causante principal; asimismo la presente investigación ha encontrado 320 losas con la misma falla, con mayor concentración en calles de mayor tránsito, sin embargo se deduce que ha sido por falta de un correcto vibrado al momento del vaceado.

Para el procesamiento de datos recolectados, para hallar el valor deducido de cada falla se ha tenido inconvenientes para hallar los valores precisos, ya que no hay alguna aplicación que sirva de apoyo para evaluar estados superficiales de pavimentos rígidos por medio del método del PCI mientras que para pavimentos asfálticos el ministerio de transportes y comunicaciones ha implementado el software EvalPav el cual es un programa que en base a la densidad y a la severidad hallan el índice deducido el cual facilita y brinda un dato mucho más exacto.

(Coripuna y Huanacchiri, 2019). Sin embargo, la presente investigación aporta a la localidad de Lambayeque un informe detallado del estado en la que se encuentra el pavimento y en que zonas deben de hacerse trabajos de mantenimiento y en algunos caso trabajos de rehabilitación, del mismo modo sirve como aporte a la comunidad de investigación ya que es información real que puede ser utilizado como antecedentes para futuras investigaciones afines al tema.

Los diversos tipos de fallas y niveles de severidad presentes en la unidad de estudio demuestran que no hay trabajos de mantenimiento por lo que genera un desgaste acelerado de la superficie generando malestar en los usuarios. Sin embargo esto no quiere decir que la superficie es pésima ya que el resultado del índice de condición clasifica al pavimento en buen estado.

El presente trabajo de investigación fue realizado analizando todo el pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores, obteniendo como resultados los descritos en el punto IV.; sin embargo, Provoste (2014), realizó un análisis utilizando una muestra específica por lo que se deduce que el análisis que él realizó fue totalmente preciso. Asimismo, Fustamante (2019), Balcázar (2018), Gómez y Ramírez (2018) utilizaron diferentes metodologías para estudiar las fallas sin embargo tuvieron como resultados fallas similares y con severidad similar a lo estipulado en el manual del PCI, por lo que confirman que la metodología PCI es eficiente para el estudio del estado superficial.

VI. CONCLUSIONES

- Se evaluó las fallas superficiales presentes en el pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores, obteniendo como resultados diversos tipos de fallas con diversos niveles de severidad presentes en las mismas asimismo también se aprecia un buen estado en algunas zonas de la unidad de estudio, dando como resultado que el pavimento se encuentra en un estado “bueno”.
- Se identificó los tipos de fallas superficiales presentes en el pavimento los cuales son: grieta de esquina, losa dividida, escala, daño del sello en la junta, grietas lineales, parche grande, pulimiento de agregados, popouts, descascaramiento, grietas de retracción, descascaramiento en la esquina y descascaramiento en la junta.
- Se determinó los niveles de severidad de las fallas presentes en la unidad de estudio siendo que las fallas con presencia de los tres niveles de severidad son: grieta de esquina, escala o desnivel, sello en la junta, parche grande. Las fallas encontradas con niveles de severidad baja y media son: losa dividida, grieta por durabilidad, grietas lineales y descascaramiento tanto en la losa como en las esquinas y las juntas.
- Se determinó ^[UdW1]el estado del pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores mediante la metodología del índice de condición del pavimento del ASTM teniendo índices de 79.36, 76.95, 73.83, 71.50 en las calles Los Pinos, La Libertad, calle Los Tulipanes y calle Las Magnolias respectivamente, que se encuentran en un estado muy bueno por lo que no necesita trabajos de mantenimiento; también se obtuvo índices de 66.93, 62.76, 57.50 en las calles S/nombre, calle Las Palmeras, calle Baca Matos respectivamente, que se encuentran en un estado bueno, por lo que necesitan trabajos preventivos; asimismo se obtuvo un índice de 48.86 en la calle Los Geranios que se encuentra en un estado regular, por lo que se necesitan trabajos preventivos lo más pronto posible.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Lambayeque que se realice trabajos de mantenimiento preventivo en las calles cuyo índice es de estado regular a bueno como se muestra en la tabla N° 26, realizando trabajos de limpieza y sellado en las juntas, sellado de grietas tanto lineales como de esquina, fresado en fallas de escala en sus diferentes niveles de severidad y colocación de morteros asfálticos tipo slurry como solución y prevención para fallas por descascaramiento a fin de que la superficie vial no se deteriore de manera acelerada para que así se conserve el estado del pavimento estudiado. (Parichahua, 2020)
- Se recomienda a la comunidad de investigadores afines al tema que se debe evaluar toda la unidad de estudio, es decir, evaluar todas las losas de concreto de pavimentos rígidos, ya que brinda una información más exacta y real.
- Se recomienda a la comunidad de investigadores afines al tema y a la comunidad lectora que no pase por alto las fallas presentes en cada estudio realizado, aunque al momento de realizarse el índice de condición de pavimento este en muy buen estado, en buen estado o en estado regular ya que, aun así, existe la presencia de fallas cuyo nivel de severidad es media o alta y requieren trabajos de resane o rehabilitación completa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. D6433: Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos. Estados Unidos: American Society for Testing and Materials, 2004
- ARENAS, Edwin Fernando, y GÓMEZ, Javier. Estudio de las fallas en los pavimentos rígidos para el mantenimiento y rehabilitación de algunas vías principales del municipio de Abrego Norte de Santander. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander, 2016
- ASESORIA TECNICA ARGOS. Tipos de deterioros en pavimentos de concreto. Argos, 2020. 06 p.
- ATENCIO, Jose Luis. Estudio de las causas del deterioro de los pavimentos rígidos de la plaza de armas de la ciudad de Ilave de la región Puno. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2018
- BALCAZAR, Lino Eduardo. Evaluación superficial del pavimento rígido de la av. Salaverry comprendido entre las calles Pascual Saco y Cajamarca, de la ciudad de Chiclayo. Chiclayo: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018
- BARREDA, M. F., NABER, M. J., QUISPE SALLO, I., y SOTA, J. D. Fisuras de contracción en pavimentos de hormigón y el aserrado de juntas. Merida: Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2013. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427639592003>
- BOLINA, F., y TUTIKIAN, B. Análise da origem das manifestações patológicas em pavimento de concreto de uma rodovia pelo método dos elementos finitos: estudo de caso. Merida: Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción, 2014. Disponible en: <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=427639596002>

- CALO, Diego H. Reparación de pavimentos de hormigón. La Plata: Instituto del Cemento Portland Argentino, 2018
- CASELLES, Joaquin Harley. Diseño de manual técnico de interventoría para control de fallas formadas en pavimentos rígidos en la ciudad de Ocaña. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018
- CASTRO, Maria Gabriela, CASTRO, Luis Alberto, y CASTRO, Prissila Germania. Aplicación práctica del método AASHTO-93 para el diseño de pavimento rígido. Polo del Conocimiento, 2020. 24 p. Disponible en: doi:10.23857/pc.v5i9.1717
- CHANG, Carlos M. Guía metodológica de diseños equivalentes de pavimentos rígidos y pavimentos flexibles en los procesos de licitación. Lima: ASOCCEM, 2009. Disponible en: <http://web.asocem.org.pe/asocem/opac/principal.php>
- CONSEJO DE DIRECTORES DE CARRETERAS. Catalogo de deterioros de pavimentos rigidos. Chile: Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamerica, 2002.
- CORIPUNA OSORIO, Carlos Alexander, y HUANACCHIRI HUAMAN, Yesenia. Evaluación del estado de conservación del pavimento, utilizando el metodo PCI con el software Evalpav, en las avenidas El Trebol, Venus y Manuel Gonzales Padra (Km 0+000 - 2+383) del distrito de Olivos. Lima: Universidad de San Martin de Porres, 2019.
- DÁVILA, Domingo Jorge, HUANGAL, Nelson Enrique, y SALAZAR, Wesley Amado. Aplicación del método del PCI en la evaluación superficial del pavimento rígido de la via canal de la avenida Chiclayo distrito José Leonardo Ortiz provincia de Chiclayo periodo 2016. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2017.
- ESTRADA, Juan. Análisis y diagnóstico geotécnico de la estructura del pavimento rígido para la identificación de fallas superficiales de las vías del

- barrio Los Choferes de la ciudad de Juliaca. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, 2018.
- FUSTAMANTE, Jairo. Evaluación superficial del estado actual del pavimento de las calles del distrito de Paccha por el método PCI y VIZIR. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2019.
 - GÓMEZ, Kelly Johana y RAMIREZ, Edinson David. Evaluación de deterioros de la capa superficial del pavimento de concreto hidráulico de un (1) kilometro de vía comprendido entre la carrera 11 no. 7- 69 y la carrera 12 no. 7 - 15 del municipio de Melgar Tolima. Melgar Tolima: Universidad Piloto de Colombia Seccional Alto Magdalena, 2018.
 - GONZÁLES, Daniel Eduardo. Metodologías de reparación para pavimentos flexibles de mediano y bajo tránsito. Santiago de Chile: Universidad Andres Bello, 2018.
 - HURTADO, William Marcelo. Evaluación funcional y estructural para determinar el deterioro de la estructura del pavimento en la avenida Abdón Calderón, parroquia Conocoto, cantón Quito, provincia de Pichincha. Quito: Universidad Internacional del Ecuador, 2016.
 - JIMÉNEZ, Robinson. Consideraciones para la correcta selección y aplicación de sellantes en juntas de pavimentos rígidos, 29 de noviembre de 2020. Disponible en 360 en concreto: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/correcta-seleccion-de-sellantes-para-juntas>
 - KIYNHA YSHIBA, Jose y FERNANDEZ JUNIOR, Jose Leomar. Modelos estadísticos para previsão de desempenho de pavimentos. Maringá: Acta Scientiarum. Technology, 27 de junio de 2005. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303226514002>
 - MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES. Identificación de fallas en pavimentos y técnicas de reparación. Republica Dominicana: Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, 1990.

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de Carreteras . Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013.
- MUNDACA, Armando Francisco. Evaluación del pavimento rígido aplicando el método índice de condición del pavimento (PCI), en las calles del distrito de Chóchope, Lambayeque – Lambayeque. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2019.
- PARICAHUA CHAIÑA, Ricardo Cesar. Diseño de un plan de mantenimiento de pavimentos rígidos en función del índice de condición del pavimento en la avenida Circunvalación Nor-Este de la ciudad de Juliaca año 2019. Juliaca: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez, 2020. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/5375>
- PROVOSTE, Jorge Antonio. Análisis Estadístico de Fallas en Pavimentos Rígidos aplicado en tres calles de la Ciudad de Valdivia. Universidad Austral de Chile. Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2014. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmficip969a/doc/bmficip969a.pdf>
- SILVA, Helberth Hernan. Evaluación superficial del pavimento rígido por el método PCI en la calle Dos de Mayo - Jaén – Cajamarca. Jaen: Universidad Nacional de Jaen, 2019.
- TERRONES, Nelina. Evaluación y análisis del pavimento rígido en el Jiron 28 de Julio, entre las cuadras 1 al 9, ciudad de Bagua, region Amazonas, año 2017. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
- TREJO, Edith. Rehabilitación de pavimento de la carretera: Pachuca-Portezuelo-Palmillas, en el estado de Hidalgo. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2014.
- TRUJILLO, P. B. Efeito de gradients de temperatura no comportamento de pavimentos de concreto com juntas. Quebec, Canada: Ibracon, 2019. Disponible en: doi:<https://doi.org/10.1590/S1983-41952019000200011>

- VÁSQUEZ, Luis Ricardo. Pavement condition index (PCI). Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- WALKER, Donald. Concrete PASER Manual. Madison: University of Wisconsin – Madison, 2002.

ANEXOS

Anexo 1. Declaratoria de autenticidad (autores)

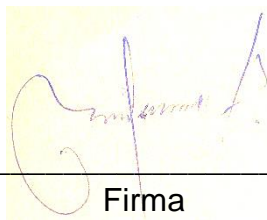
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Nosotros, León Gamboa David Nery y Liza Vallejos Gerardo, alumnos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación titulado “Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque – 2021”, son:

1. De nuestra autoría
2. El presente Tesis no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en la presente Tesis son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Trujillo, 13 de julio 2021



Firma

León Gamboa, David Nery
DNI: 18042092



Firma

Liza Vallejos, Gerardo
DNI: 72127481

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad (asesor)

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Josualdo Carlos Villar Quiroz, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo sede Trujillo, revisor de la tesis titulada

“Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque – 2021”, del estudiante Gerardo Liza Vallejos, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25%, 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 Cesar Vallejo.

Trujillo, 13 de julio 2021



Firma

Villar Quiroz, Josualdo Carlos

DNI: -xxxxxxxx

Anexo 3.

Anexo 3.1. Matriz de categorización de variables

Tabla 28: Matriz de categorización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones o Categorías	Indicadores o Sub Categorías	Escala de Medición
Fallas superficiales	Son los defectos en la superficie de rodadura, se debe a los daños o fallas de la capa superficial, sin guardar relación con la estructura del pavimento. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2013)	Las fallas superficiales se realizarán por medio el índice de condición de pavimentos por el cual se identificará, verificar e indicará los tipos de fallas superficiales que existen en el pavimento rígido de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque.	- Tipos de fallas superficiales.	- Cantidad de cada tipo de fallas encontradas en el pavimento en estudio.	Razón
			- Niveles de severidad de los tipos de fallas superficiales.	- Valores de severidad para cada tipo de falla encontrada (alta-media-baja)	Ordinal
			- Índice de condición del pavimento (PCI).	- Siendo el valor de “0” la peor condición y “100” la mejor condición posible.	Ordinal

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85-70	Muy bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy malo
10-0	Fallado

Ecuación del Índice de condición del pavimento:

				$PCI_s = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i)}{N}$	
--	--	--	--	--	--

Anexo 3.2. Indicadores de variables

Tabla 29: Indicadores de variables

Objetivo Específico	Indicador	Descripción	Técnica / Instrumento	Tiempo empleado	Modo de cálculo
O.E.1. Identificar los tipos de fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores.	Cantidad de cada tipo de fallas encontradas en el pavimento en estudio.	Identifica los tipos de fallas superficiales presentes o ausentes en el objeto de estudio	Guía de Observación N° 01 Ficha de datos N° 01	03 meses	Observación en campo de la cantidad de cada tipo de fallas superficiales presentes.
O.E.2. Determinar los niveles de tipos de fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores.	Valores de severidad para cada tipo de falla encontrada	Determina los niveles de severidad de cada tipo de falla superficial existentes en la estructura	Guía de Observación N° 01	03 meses	- Severidad baja - Severidad media - Severidad alta
O.E.3. Determinar el índice de condición del pavimento (PCI) en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores.	Siendo el valor de "0" la peor condición y "100" la mejor condición posible.	Determina el PCI del pavimento en estudio	Guía de Observación N° 01	02 meses	$PCI_s = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i)}{N}$

Anexo 4. Instrumentos de recolección de datos

Tabla 30: Instrumento de recolección de datos

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento de recolección de datos	Validación
Fallas superficiales	- Tipos de fallas superficiales.	- Cantidad de cada tipo de fallas encontradas en el pavimento en estudio.	Observación	Ficha de datos N° 01 Guía de observación N° 01	Juicio de expertos ASTM D6433
	- Niveles de severidad de los tipos de fallas superficiales.	- Valores de severidad para cada tipo de falla encontrada (alta-media-baja)	Observación	Guía de observación N° 01	ASTM D6433
	- Índice de condición del pavimento (PCI).	- Siendo el valor de "0" la peor condición y "100" la mejor condición posible. Ecuación del Índice de condición del pavimento: $PCI_s = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_i)}{N}$	Observación	Guía de observación N° 01	ASTM D6433

- Anexo 4.1. Ficha de datos

Figura 36: Ficha de datos



Fichas de datos	
Proyecto:	
Investigador:	
Entidad:	
Area:	
Lugar:	
Fecha:	
Descripcion	Contenido


Luis Alberto Horna Araujo
ING. CIVIL
CIP. 24002

- Anexo 4.2. Guía de observación de la condición de pavimento

Figura 37: Guía de observación del índice de condición del pavimento

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA	PROGRESIVA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CODIGO VIA	PROGRESIVA FINAL	NUMERO DE LOSAS
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
INSPECCIONADA POR		FECHA
<input type="text"/>		<input type="text"/>

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Camil / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
					10
					o o o o o 9
					o o o o o 8
					o o o o o 7
					o o o o o 6
					o o o o o 5
					o o o o o 4
					o o o o o 3
					o o o o o 2
					o o o o o 1
					o o o o o
					1 2 3 4

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1											
2											
3											
4											

Fuente: Adaptación de Vásquez (2002)

- Anexo 4.3. Ficha de datos llenado

Figura 38: Ficha de datos llenado



Fichas de datos	
Proyecto:	Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque – 2021
Investigador:	Liza Vallejos Gerardo
Entidad:	Municipalidad Provincial de Lambayeque
Area:	Catastro
Lugar:	Lambayeque
Fecha:	23/04/2021
Descripcion	Contenido
Plano Integral Catastral Provincia de Lambayeque	Plano de Ubicación de Manzanas, nombre de calles, secciones viales de la Urbanización Miraflores, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque actualizado al año 2020.

- Anexo 4.4. Datos recolectados en la Guía de Observación N° 01

Anexo 4.4.1 Calle Las Palmeras – Muestra 01

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA Urb. Miraflores - Lambayeque	PROGRESIVA INICIAL 0+000.00	UNIDAD DE MUESTREO 01
CODIGO VIA Ca. Las Palmeras	PROGRESIVA FINAL 0+034.50	NUMERO DE LOSAS 20
INSPECCIONADO POR Gerardo Liza Vallejos		FECHA 24/04/2021

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	4	20	28.00	
23	Baja	1	5	5.00	
25	Mediana	10	50	40.00	
26	Alta	20	100	8.00	
28	Baja	1	5	3.00	
28	Mediana	2	10	9.00	
31		15	75	9.00	
36	Mediana	3	15	4.00	
39	Mediana	1	5	2.00	

2 3 4

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

m= 6.51 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	40.00	28.00	9.00	9.00	8.00	2.55					96.55	6.00	50.00
2	40.00	28.00	9.00	9.00	8.00	2.00					96.00	5.00	52.50
3	40.00	28.00	9.00	9.00	2.00	2.00					90.00	4.00	52.25
4	40.00	28.00	9.00	2.00	2.00	2.00					83.00	3.00	53.50
5	40.00	28.00	2.00	2.00	2.00	2.00					76.00	2.00	55.50
6	40.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					50.00	1.00	43.00

Anexo 4.4.2 Calle Las Palmeras – Muestra 02

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+034.50		02	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Palmeras		0+062.50		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				24/04/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Mediana	2	12.5	10.00	
25	Alta	4	25	35.00	
26	Alta	16	100	8.00	
28	Mediana	2	12.5	7.00	
31		1	6.25	1.00	
38	Baja	1	6.25	0.00	
38	Mediana	5	31.25	10.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	6.97 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	35.00	10.00	10.00	8.00	7.00						70.00	5.00	39.00
2	35.00	10.00	10.00	8.00	2.00						65.00	4.00	38.00
3	35.00	10.00	10.00	2.00	2.00						59.00	3.00	38.00
4	35.00	10.00	2.00	2.00	2.00						51.00	2.00	40.50
5	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00						43.00	1.00	43.00

Anexo 4.4.3 Calle Las Palmeras – Muestra 03

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO												
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO					
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+062.50				03					
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS					
Ca. Las Palmeras			0+101.10				24					
INSPECCIONADO POR							FECHA					
Gerardo Liza Vallejos							24/04/2021					
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño					
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento					
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea					
23	Losa dividida		29	Parcho (grande)		36	Desconchamiento					
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcho (pequeño)		37	Retraccion					
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina					
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta					
			33	Bombeo								
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido		ESQUEMA						
22	Mediana	2	8.33	12.50								
23	Baja	2	8.33	8.00								
25	Mediana	3	12.50	10.00								
25	Alta	3	12.50	20.00								
26	Alta	40	100.00	8.00								
28	Baja	2	8.33	5.00								
39	Baja	4	16.67	3.00								
						##### 2 3 4						
						$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$						
						m= 8.35 ≤ 10						
N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV	
1	20.00	12.50	10.00	8.00	8.00	5.00	3.00		66.50	7.00	32.00	
2	20.00	12.50	10.00	8.00	8.00	5.00	2.00		65.50	6.00	33.50	
3	20.00	12.50	10.00	8.00	8.00	2.00	2.00		62.50	5.00	34.50	
4	20.00	12.50	10.00	8.00	2.00	2.00	2.00		56.50	4.00	32.50	
5	20.00	12.50	10.00	2.00	2.00	2.00	2.00		50.50	3.00	32.50	
6	20.00	12.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		42.50	2.00	34.50	
7	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		32.00	1.00	32.00	

Anexo 4.4.4 Calle Las Palmeras – Muestra 04

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		04	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Palmeras - 02		0+027.05		18	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	2	11.11	9.75	<p style="text-align: center;">##### 2 3 4</p>
22	Mediana	3	16.67	23.00	
23	Mediana	5	27.78	41.00	
25	Mediana	1	5.56	6.00	
26	Alta	18	100.00	8.00	
28	Mediana	1	5.56	4.50	
31		8	44.44	6.00	
39	Baja	2	11.11	2.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	6.42 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	41.00	23.00	9.75	8.00	6.00	6.00	1.89		95.64	6.00	49.00
2	41.00	23.00	9.75	8.00	6.00	2.00	1.89		91.64	5.00	50.50
3	41.00	23.00	9.75	8.00	2.00	2.00	1.89		87.64	4.00	50.00
4	41.00	23.00	9.75	2.00	2.00	2.00	1.89		81.64	3.00	52.00
5	41.00	23.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.89		73.89	2.00	54.50
6	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.89		52.89	1.00	52.89

Anexo 4.4.5 Calle Las Palmeras – Muestra 05

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO**

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+027.05				05						
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS						
Ca. Las Palmeras - 02			0+048.05				14						
INSPECCIONADO POR						FECHA							
Gerardo Liza Vallejos						04/05/2021							
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño			
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento						
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea						
23	Losa dividida		29	Parcheo (grande)		36	Desconchamiento						
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcheo (pequeño)		37	Retraccion						
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina						
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta						
			33	Bombeo									
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA								
22	Mediana	2	14.29	20.00									
25	Mediana	4	28.57	12.00									
26	Baja	4	100.00	2.00									
28	Baja	1	7.14	5.00									
31		10	71.43	8.50									
39	Baja	1	7.14	4.00									
39	Baja	1	7.14	4.00									
					$m - 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$								
					$m = 8.35 \leq 10$								
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	20.00	12.00	8.50	5.00	4.00	4.00					53.50	6.00	26.00
2	20.00	12.00	8.50	5.00	4.00	2.00					51.50	5.00	27.50
3	20.00	12.00	8.50	5.00	2.00	2.00					49.50	4.00	29.00
4	20.00	12.00	8.50	2.00	2.00	2.00					46.50	3.00	29.00
5	20.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00					40.00	2.00	31.50
6	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					30.00	1.00	30.00

Anexo 4.4.6 Calle Las Palmeras – Muestra 06

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
 PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
 EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+048.05		06	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Palmeras - 02		0+069.05		14	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	2	14.29	12.00	
23	Baja	1	7.14	7.00	
25	Mediana	5	35.71	29.00	
26	Baja	4	100.00	2.00	
31		10	71.43	8.50	
38	Baja	3	21.43	3.00	
39	Baja	1	7.14	2.00	

$m = 1 + \left(\frac{q}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
m=		7.52	≤ 10	

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	29.00	12.00	8.50	7.00	3.00						59.50	5.00	32.00
2	29.00	12.00	8.50	7.00	2.00						58.50	4.00	34.50
3	29.00	12.00	8.50	2.00	2.00						53.50	3.00	34.25
4	29.00	12.00	2.00	2.00	2.00						47.00	2.00	37.00
5	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00						37.00	1.00	37.00

Anexo 4.4.11 Calle Las Palmeras – Muestra 11

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+157.70		11	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Palmeras - 02		0+178.70		14	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	3	21.43	18.00	
22	Alta	1	7.14	21.00	
23	Baja	1	7.14	7.00	
25	Mediana	5	35.71	29.00	
26	Mediana	8	100.00	4.00	
28	Mediana	1	7.14	8.00	
29	Alta	1	7.14	13.00	
31		3	21.43	4.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
m=		7.52	≤ 10	

N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	CDV
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	29.00	21.00	18.00	13.00	8.00	7.00	4.00	2.08		102.08	8.00	48.00
2	29.00	21.00	18.00	13.00	8.00	7.00	4.00	2.00		102.00	7.00	50.00
3	29.00	21.00	18.00	13.00	8.00	7.00	2.00	2.00		100.00	6.00	52.00
4	29.00	21.00	18.00	13.00	8.00	2.00	2.00	2.00		95.00	5.00	52.00
5	29.00	21.00	18.00	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00		89.00	4.00	52.00
6	29.00	21.00	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		78.00	3.00	50.00
7	29.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		62.00	2.00	47.50
8	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		43.00	1.00	43.00

Anexo 4.4.13 Calle Las Palmeras – Muestra 13

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+214.75		13	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Palmeras - 02		0+244.75		20	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	3	15.00	12.00	
22	Mediana	4	20.00	28.00	
23	Baja	1	5.00	5.00	
25	Baja	5	25.00	10.00	
26	Baja	6	100.00	2.00	
28	Baja	2	10.00	5.50	
39	Baja	1	5.00	1.00	

	$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$
	$m = 7.61 \leq 10$

N°	VALORES DEDUCIDOS					TOTAL	q	CDV
1	28.00	12.00	10.00	5.50	5.00	60.50	5.00	32.50
2	28.00	12.00	10.00	5.50	2.00	57.50	4.00	33.00
3	28.00	12.00	10.00	2.00	2.00	54.00	3.00	33.00
4	28.00	12.00	2.00	2.00	2.00	46.00	2.00	33.00
5	28.00	2.00	2.00	2.00	2.00	36.00	1.00	36.00

Anexo 4.4.14 Calle Baca Matos – Muestra 14

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO**

ZONA		PROGRESVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		14	
CODIGO VIA		PROGRESVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+026.50		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	1	6.25	10.00	
24	Mediana	1	6.25	7.00	
25	Alta	4	25	35.00	
26	Alta	16	100	8.00	
28	Mediana	1	6.25	4.00	
31		12	75	9.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
m=		6.97	≤ 10	

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	35.00	10.00	9.00	8.00	7.00	4.00	73.00	6.00	38.00	
2	35.00	10.00	9.00	8.00	7.00	2.00	71.00	5.00	39.00	
3	35.00	10.00	9.00	8.00	2.00	2.00	66.00	4.00	38.50	
4	35.00	10.00	9.00	2.00	2.00	2.00	60.00	3.00	38.50	
5	35.00	10.00	2.00	2.00	2.00	2.00	53.00	2.00	41.50	
6	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	45.00	1.00	45.00	

Anexo 4.4.15 Calle Baca Matos – Muestra 15

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+026.50		15	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+054.70		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Alta	1	6.25	16.00	
23	Baja	1	6.25	6.25	
24	Baja	1	6.25	2.50	
25	Mediana	5	31.25	26.00	
26	Alta	16	100	8.00	
31		12	75	9.00	
38	Baja	2	12.5	2.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.80 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	26.00	16.00	9.00	8.00	6.25	2.50	67.75	6.00	34.50
2	26.00	16.00	9.00	8.00	6.25	2.00	67.25	5.00	36.50
3	26.00	16.00	9.00	8.00	2.00	2.00	63.00	4.00	36.50
4	26.00	16.00	9.00	2.00	2.00	2.00	57.00	3.00	36.50
5	26.00	16.00	2.00	2.00	2.00	2.00	50.00	2.00	39.50
6	26.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	36.00	1.00	36.00

Anexo 4.4.16 Calle Baca Matos – Muestra 16

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+054.70				16						
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS						
Ca. Baca Matos			0+096.75				24						
INSPECCIONADO POR							FECHA						
Gerardo Liza Vallejos							05/05/2021						
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño						
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento						
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea						
23	Losas dividida		29	Parqueo (grande)		36	Desconchamiento						
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parqueo (pequeño)		37	Retraccion						
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina						
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta						
			33	Bombeo									
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido		ESQUEMA							
22	Alta	2	8.33	20.00									
23	Baja	1	4.17	4.17									
24	Mediana	1	4.17	4.00									
25	Alta	3	12.50	20.00									
26	Alta	24	100.00	8.00									
31		8	33.33	5.00									
						$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$							
						$m = 8.35 \leq 10$							
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	20.00	20.00	8.00	5.00	4.17	4.00					61.17	6.00	30.50
2	20.00	20.00	8.00	5.00	4.17	2.00					59.17	5.00	31.00
3	20.00	20.00	8.00	5.00	2.00	2.00					57.00	4.00	33.00
4	20.00	20.00	8.00	2.00	2.00	2.00					54.00	3.00	34.50
5	20.00	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00					48.00	2.00	38.00
6	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					30.00	1.00	30.00

Anexo 4.4.17 Calle Baca Matos – Muestra 17

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO															
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO								
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+096.75				17								
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS								
Ca. Baca Matos			0+119.45				14								
INSPECCIONADO POR							FECHA								
Gerardo Liza Vallejos							05/05/2021								
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño								
21	Blow up/ Bucking		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento								
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea								
23	Losas dividida		29	Parqueo (grande)		36	Desconchamiento								
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parqueo (pequeño)		37	Retraccion								
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina								
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta								
			33	Bombeo											
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA										
22	Baja	1	7.14	6.00											
25	Mediana	5	35.71	28.50											
26	Alta	14	100.00	8.00											
29	Baja	6	42.86	17.00											
31		12	85.71	9.50											
36	Mediana	1	7.14	7.00											
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$										
					<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">m=</td> <td style="border: none; text-align: center;">7.57</td> <td style="border: none;">≤ 10</td> </tr> </table>								m=	7.57	≤ 10
m=	7.57	≤ 10													
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV		
1	28.50	17.00	9.50	8.00	7.00	6.00					76.00	6.00	39.00		
2	28.50	17.00	9.50	8.00	7.00	2.00					72.00	5.00	40.00		
3	28.50	17.00	9.50	8.00	2.00	2.00					67.00	4.00	39.00		
4	28.50	17.00	9.50	2.00	2.00	2.00					61.00	3.00	39.00		
5	28.50	17.00	2.00	2.00	2.00	2.00					53.50	2.00	41.50		
6	28.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					38.50	1.00	38.50		

Anexo 4.4.18 Calle Baca Matos – Muestra 18

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+119.45		18	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+158.35		26	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA			
25	Mediana	5	19.23	14.50		29B 28B		13
26	Alta	26	100.00	8.00	o	29B 31	25M	12
28	Baja	1	3.85	2.00	o	28M 29B 31		11
28	Mediana	2	7.69	7.00	o	29B 31	25M 31	10
29	Baja	13	50.00	18.50	o	29B 31	31	9
31		22	84.62	9.50	o	29M 31	25M 31	8
39	Baja	5	19.23	4.75	o	29M 31	31 39B	7
					o	29M 31	31 39B	6
					o	29M 31	31 39B	5
					o	29M 31	25M 31	4
					o	29B 31	28M 31 39B	3
					o	29B 31	31 39B	2
					o	29B 31	25M 31	1
					o			0
					#####	2	3	4
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$			
					m=	8.48	≤ 10	

N°	VALORES DEDUCIDOS							TOTAL	q	CDV
1	18.50	14.50	9.50	8.00	7.00	4.75		62.25	6.00	31.00
2	18.50	14.50	9.50	8.00	7.00	2.00		59.50	5.00	32.00
3	18.50	14.50	9.50	8.00	2.00	2.00		54.50	4.00	32.00
4	18.50	14.50	9.50	2.00	2.00	2.00		48.50	3.00	30.50
5	18.50	14.50	2.00	2.00	2.00	2.00		41.00	2.00	32.50
6	18.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		28.50	1.00	28.50

Anexo 4.4.19 Calle Baca Matos – Muestra 19

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+158.35		19	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+176.35		12	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carriil / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losas dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Alta	1	8.33	12.00	
26	Alta	6	100.00	8.00	
28	Baja	3	25.00	12.00	
29	Baja	3	25.00	4.00	
29	Mediana	3	25.00	22.00	
31		6	50.00	7.50	

$$m = 1 + \left(\frac{9}{96}\right) * (100 - HDV) \leq 10$$

m= 8.16 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	22.00	12.00	12.00	8.00	7.50	4.00					65.50	6.00	33.00
2	22.00	12.00	12.00	8.00	7.50	2.00					63.50	5.00	34.50
3	22.00	12.00	12.00	8.00	2.00	2.00					58.00	4.00	34.00
4	22.00	12.00	12.00	2.00	2.00	2.00					52.00	3.00	33.50
5	22.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00					42.00	2.00	33.00
6	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					32.00	1.00	32.00

Anexo 4.4.20 Calle Baca Matos – Muestra 20

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO														
ZONA			PROGRESVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO							
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+176.35				20							
CODIGO VIA			PROGRESVA FINAL				NUMERO DE LOSAS							
Ca. Baca Matos			0+212.40				24							
INSPECCIONADO POR						FECHA								
Gerardo Liza Vallejos						05/05/2021								
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño				
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento		34	Punzonamiento				
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea		35	Cruce de via ferrea				
23	Losa dividida		29	Parcheo (grande)		36	Desconchamiento		36	Desconchamiento				
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcheo (pequeño)		37	Retraccion		37	Retraccion				
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina		38	Descascaramiento de esquina				
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta		39	Descascaramiento de junta				
			33	Bombeo										
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA									
22	Baja	2	8.33	7.00	<div style="text-align: center;"> <p>El diagrama muestra un carril de 4 metros de ancho dividido en 4 carriles numerados 1, 2, 3 y 4. A lo largo de cada carril se ubican unidades de muestra numeradas del 1 al 12. Los tipos de daño y severidad para cada unidad son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Unidad 1: 29B, 25A Unidad 2: 29B, 31 Unidad 3: 29B, 31, 38B Unidad 4: 29B, 31 Unidad 5: 29B, 31 Unidad 6: 29B, 31 Unidad 7: 29B, 28B, 31 Unidad 8: 29B, 22B, 25A Unidad 9: 29B, 28B Unidad 10: 29B, 25A Unidad 11: 29B, 28B Unidad 12: 29B, 28B, 31 </div>									
23	Baja	1	4.17	4.17										
25	Alta	5	20.83	30.00										
26	Alta	12	100.00	8.00										
28	Baja	5	20.83	10.50										
29	Baja	12	50.00	19.00										
31		11	45.83	7.00										
38	Baja	1	4.17	0.00										
					##### 2 3 4									
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$									
					<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">m=</td> <td style="border: none; text-align: center;">7.43</td> <td style="border: none;">≤ 10</td> </tr> </table>							m=	7.43	≤ 10
m=	7.43	≤ 10												
N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV			
1	30.00	19.00	10.50	8.00	7.00	7.00	4.17		85.67	7.00	42.00			
2	30.00	19.00	10.50	8.00	7.00	7.00	2.00		83.50	6.00	43.00			
3	30.00	19.00	10.50	8.00	7.00	2.00	2.00		78.50	5.00	43.00			
4	30.00	19.00	10.50	8.00	2.00	2.00	2.00		73.50	4.00	43.00			
5	30.00	19.00	10.50	2.00	2.00	2.00	2.00		67.50	3.00	43.00			
6	30.00	19.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		59.00	2.00	45.00			
7	30.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		42.00	1.00	42.00			

Anexo 4.4.21 Calle Baca Matos – Muestra 21

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO															
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO								
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+212.40				21								
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS								
Ca. Baca Matos			0+236.40				16								
INSPECCIONADO POR						FECHA									
Gerardo Liza Vallejos						05/05/2021									
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño								
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento								
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea								
23	Losa dividida		29	Parqueo (grande)		36	Desconchamiento								
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parqueo (pequeño)		37	Retraccion								
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina								
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta								
			33	Bombeo											
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA										
22	Mediana	1	6.25	10.00											
25	Mediana	5	31.25	25.00											
26	Alta	8	100.00	8.00											
28	Baja	1	6.25	3.00											
29	Baja	8	50.00	19.00											
31		11	68.75	9.00											
37		1	6.25	0.00											
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$										
					<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">m=</td> <td style="border: none; text-align: center;">7.89</td> <td style="border: none;">≤ 10</td> </tr> </table>								m=	7.89	≤ 10
m=	7.89	≤ 10													
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV		
1	25.00	19.00	10.00	9.00	8.00	3.00					74.00	6.00	38.00		
2	25.00	19.00	10.00	9.00	8.00	2.00					73.00	5.00	40.00		
3	25.00	19.00	10.00	9.00	2.00	2.00					67.00	4.00	39.00		
4	25.00	19.00	10.00	2.00	2.00	2.00					60.00	3.00	38.50		
5	25.00	19.00	2.00	2.00	2.00	2.00					52.00	2.00	41.00		
6	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					35.00	1.00	35.00		

Anexo 4.4.22 Calle Baca Matos – Muestra 22

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+236.40		22	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+272.40		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Alta	5	20.83	30.00	
26	Alta	12	100.00	4.00	
28	Baja	1	4.17	2.00	
29	Baja	12	50.00	19.00	
31		4	16.67	4.00	
37		3	12.50	0.00	
38	Baja	1	4.17	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.43 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	30.00	19.00	4.00	4.00							57.00	4.00	33.75
2	30.00	19.00	4.00	2.00							55.00	3.00	35.50
3	30.00	19.00	2.00	2.00							53.00	2.00	41.50
4	30.00	2.00	2.00	2.00							36.00	1.00	36.00

Anexo 4.4.23 Calle Baca Matos – Muestra 23

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO**

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+272.40		23	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+305.00		22	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	4.55	3.00	
25	Alta	5	22.73	32.00	
26	Mediana	7	100.00	4.00	
29	Baja	11	50.00	19.00	
31		7	31.82	5.50	
38	Baja	1	4.55	0.00	
39	Baja	1	4.55	2.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.24 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	32.00	19.00	5.50	4.00	3.00						63.50	5.00	35.00
2	32.00	19.00	5.50	4.00	2.00						62.50	4.00	36.50
3	32.00	19.00	5.50	2.00	2.00						60.50	3.00	39.00
4	32.00	19.00	2.00	2.00	2.00						57.00	2.00	44.00
5	32.00	2.00	2.00	2.00	2.00						40.00	1.00	40.00

Anexo 4.4.24 Calle Baca Matos – Muestra 24

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+305.00				24						
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS						
Ca. Baca Matos			0+341.10				24						
INSPECCIONADO POR						FECHA							
Gerardo Liza Vallejos						05/05/2021							
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño						
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento						
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea						
23	Losa dividida		29	Parcheo (grande)		36	Desconchamiento						
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcheo (pequeño)		37	Retraccion						
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina						
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta						
			33	Bombeo									
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido		ESQUEMA							
22	Baja	3	12.50	10.00									
25	Mediana	5	20.83	15.50									
26	Mediana	12	100.00	4.00									
28	Baja	2	8.33	4.00									
28	Mediana	3	12.50	10.00									
29	Baja	12	50.00	19.00									
32		2	8.33	0.00									
36	Mediana	4	16.67	12.00									
						##### 2 3 4							
						$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$							
						m= 8.44 ≤ 10							
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	19.00	15.50	12.00	10.00	10.00	4.00	4.00				74.50	7.00	36.00
2	19.00	15.50	12.00	10.00	10.00	4.00	2.00				72.50	6.00	37.50
3	19.00	15.50	12.00	10.00	10.00	2.00	2.00				70.50	5.00	38.00
4	19.00	15.50	12.00	10.00	2.00	2.00	2.00				62.50	4.00	36.50
5	19.00	15.50	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00				54.50	3.00	35.50
6	19.00	15.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				44.50	2.00	35.50
7	19.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				31.00	1.00	31.00

Anexo 4.4.25 Calle Baca Matos – Muestra 25

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO**

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+341.10		25	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Baca Matos		0+374.10		22	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	3	13.64	10.50	
22	Mediana	3	13.64	20.00	
25	Alta	5	22.73	29.50	
26	Mediana	11	100.00	4.00	
28	Mediana	1	4.55	4.50	
29	Baja	11	50.00	19.00	
36	Baja	2	9.09	2.00	
36	Mediana	5	22.73	15.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.47 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	29.50	20.00	19.00	15.00	10.50	4.50	4.00		102.50	7.00	50.50
2	29.50	20.00	19.00	15.00	10.50	4.50	2.00		100.50	6.00	52.50
3	29.50	20.00	19.00	15.00	10.50	2.00	2.00		98.00	5.00	54.00
4	29.50	20.00	19.00	15.00	2.00	2.00	2.00		89.50	4.00	52.00
5	29.50	20.00	19.00	2.00	2.00	2.00	2.00		76.50	3.00	49.00
6	29.50	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		59.50	2.00	45.50
7	29.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		41.50	1.00	41.50

Anexo 4.4.26 Calle Baca Matos – Muestra 26

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
ZONA			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO			FECHA		
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+374.10			26			05/05/2021		
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL			NUMERO DE LOSAS					
Ca. Baca Matos			0+419.80			24					
INSPECCIONADO POR											
Gerardo Liza Vallejos											

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	4.17	3.50	
25	Alta	5	20.83	30.00	
26	Mediana	12	100.00	4.00	
29	Baja	5	20.83	8.00	
31		2	8.33	2.00	
32		2	8.33	1.50	
36	Baja	3	12.50	2.00	
36	Mediana	8	33.33	37.00	
38	Baja	1	4.17	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
m= 6.79 ≤ 10				

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	37.00	30.00	8.00	4.00	3.50						82.50	5.00	46.00
2	37.00	30.00	8.00	4.00	2.00						81.00	4.00	47.50
3	37.00	30.00	8.00	2.00	2.00						79.00	3.00	50.50
4	37.00	30.00	2.00	2.00	2.00						73.00	2.00	52.50
5	37.00	2.00	2.00	2.00	2.00						45.00	1.00	45.00

Anexo 4.4.27 Calle Baca Matos – Muestra 27

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA		PROGRESIVA INICIAL						UNIDAD DE MUESTREO					
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+419.80						27					
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL						NUMERO DE LOSAS					
Ca. Baca Matos		0+455.80						16					
INSPECCIONADO POR								FECHA					
Gerardo Liza Vallejos								05/05/2021					

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escales	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	2	12.50	20.00	
25	Alta	4	25.00	35.00	
26	Alta	8	100.00	8.00	
36	Mediana	4	25.00	15.00	
39	Baja	1	6.25	2.00	
28	Baja	2	12.50	8.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
m=	6.97	≤ 10		

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	35.00	20.00	15.00	8.00	8.00						86.00	5.00	47.50
2	35.00	20.00	15.00	8.00	2.00						80.00	4.00	47.00
3	35.00	20.00	15.00	2.00	2.00						74.00	3.00	48.00
4	35.00	20.00	2.00	2.00	2.00						61.00	2.00	47.00
5	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00						43.00	3.00	43.00

Anexo 4.4.28 Calle La Libertad – Muestra 28

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		28	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. La Libertad		0+042.00		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				06/05/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
24	Mediana	2	8.33	8.33	<p style="font-size: small; text-align: center;">1 2 3 4</p>
25	Alta	3	12.50	20.00	
26	Alta		100.00	8.00	
28	Baja	1	4.17	2.00	
31		13	54.17	7.50	
36	Mediana	3	12.50	10.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.35 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	20.00	10.00	8.33	8.00	7.50						53.83	5.00	29.00
2	20.00	10.00	8.33	8.00	2.00						48.33	4.00	28.00
3	20.00	10.00	8.33	2.00	2.00						42.33	3.00	27.00
4	20.00	10.00	2.00	2.00	2.00						36.00	2.00	29.00
5	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00						28.00	1.00	28.00

Anexo 4.4.29 Calle La Libertad – Muestra 29

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO														
ZONA			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO								
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+042.00			29								
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL			NUMERO DE LOSAS								
Ca. La Libertad			0+084.40			24								
INSPECCIONADO POR						FECHA								
Gerardo Liza Vallejos						06/05/2021								
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño							
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento							
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea							
23	Losas dividida		29	Parcheo (grande)		36	Desconchamiento							
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcheo (pequeño)		37	Retraccion							
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina							
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta							
			33	Bombeo										
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA									
25	Alta	2	8.33	14.00										
26	Alta		100.00	8.00										
28	Mediana	1	4.17	4.00										
31		12	50.00	7.50										
36	Mediana	2	8.33	8.00										
37		1	4.17	0.00										
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$									
					<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">m=</td> <td style="border: none;">8.90</td> <td style="border: none;">≤ 10</td> </tr> </table>							m=	8.90	≤ 10
m=	8.90	≤ 10												
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV	
1	14.00	8.00	8.00	7.50	4.00						41.50	5.00	21.00	
2	14.00	8.00	8.00	7.50	2.00						39.50	4.00	21.75	
3	14.00	8.00	8.00	2.00	2.00						34.00	3.00	21.00	
4	14.00	8.00	2.00	2.00	2.00						28.00	2.00	22.50	
5	14.00	2.00	2.00	2.00	2.00						22.00	1.00	22.00	

Anexo 4.4.34 Calle La Libertad – Muestra 34

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO**

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+251.10		34	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. La Libertad		0+261.60		6	
INSPECCIONADO POR			FECHA		
Gerardo Liza Vallejos			06/05/2021		

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA							
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$							
					<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>m=</td> <td>10.18</td> <td>≤ 10</td> </tr> </table>	m=	10.18	≤ 10				
m=	10.18	≤ 10										
N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	CDV
1												
2												
3												
4												
5												

Anexo 4.4.38 Calle Los Tulipanes – Muestra 38

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO**

ZONA		PROGRESIVA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00	38	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL	NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Tulipanes		0+035.25	20	
INSPECCIONADO POR		FECHA		
Gerardo Liza Vallejos		01/06/2021		

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Mediana	1	5	4.00	
25	Alta	6	30	41.00	
26	Alta	10	100	8.00	
28	Baja	1	5	3.00	
36	Mediana	3	15	12.00	
37		1	5	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	6.42 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	41.00	12.00	8.00	4.00	3.00						68.00	5.00	37.00
2	41.00	12.00	8.00	4.00	2.00						67.00	4.00	39.00
3	41.00	12.00	8.00	2.00	2.00						65.00	3.00	41.50
4	41.00	12.00	2.00	2.00	2.00						59.00	2.00	45.50
5	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00						49.00	1.00	49.00

Anexo 4.4.39 Calle Los Tulipanes – Muestra 39

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO**

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+035.25		39	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Tulipanes		0+076.45		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				01/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Mediana	2	8.33	8.00	
25	Alta	6	25.00	35.00	
26	Alta	12	100.00	8.00	
29	Alta	1	4.17	8.00	
36	Baja	2	8.33	2.00	
36	Mediana	3	12.50	10.00	
36	Alta	5	20.83	28.00	

2 3 4

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

m= 6.97 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	35.00	28.00	10.00	8.00	8.00	8.00					97.00	6.00	50.00
2	35.00	28.00	10.00	8.00	8.00	2.00					91.00	5.00	51.00
3	35.00	28.00	10.00	8.00	2.00	2.00					85.00	4.00	49.50
4	35.00	28.00	10.00	2.00	2.00	2.00					79.00	3.00	50.50
5	35.00	28.00	2.00	2.00	2.00	2.00					71.00	2.00	53.00
6	35.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					45.00	1.00	45.00

Anexo 4.4.41 Calle Los Tulipanes – Muestra 41

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+035.90		41	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Tulipanes		0+067.50		18	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				01/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Alta	1	5.56	10.00	
26	Mediana	9	100.00	4.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$				
$m = 9.27 \leq 10$				

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	10.00	4.00									14.00	2.00	11.00
2	10.00	2.00									12.00	1.00	12.00
3													
4													

Anexo 4.4.44 Calle S/Nombre – Muestra 44

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		44	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. S/N		0+028.65		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				02/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	Alta	8	100	8.00	
29	Baja	1	6.25	1.00	
29	Mediana	7	43.75	30.00	
31		6	37.5	6.00	
36	Mediana	3	18.75	12.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.43 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	30.00	12.00	8.00	6.00					56.00	4.00	32.75
2	30.00	12.00	8.00	2.00					52.00	3.00	33.50
3	30.00	12.00	2.00	2.00					46.00	2.00	36.50
4	30.00	2.00	2.00	2.00					36.00	1.00	36.00

Anexo 4.4.46 Calle S/Nombre – Muestra 46

INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+055.85		46	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. S/N		0+083.85		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				02/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	Alta	8	100.00	8.00	
29	Mediana	8	50.00	33.00	
38	Baja	1	6.25	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.15 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	33.00	8.00									41.00	2.00	33.00
2	33.00	2.00									35.00	1.00	35.00
3													
4													
5													

Anexo 4.4.49 Calle S/Nombre – Muestra 49

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		49	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. S/N		0+033.50		20	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				02/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
24	Mediana	1	5.00	5.00	
25	Alta	2	10.00	15.00	
26	Mediana	10	100.00	4.00	
28	Baja	2	10.00	6.00	
28	Mediana	2	10.00	8.50	
31		3	15.00	4.00	
36	Mediana	3	15.00	12.00	
37		1	5.00	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.81 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	15.00	12.00	8.50	6.00	5.00	4.00	4.00		54.50	7.00	25.00
2	15.00	12.00	8.50	6.00	5.00	4.00	2.00		52.50	6.00	25.50
3	15.00	12.00	8.50	6.00	5.00	2.00	2.00		50.50	5.00	27.00
4	15.00	12.00	8.50	6.00	2.00	2.00	2.00		47.50	4.00	27.00
5	15.00	12.00	8.50	2.00	2.00	2.00	2.00		43.50	3.00	28.00
6	15.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		37.00	2.00	30.00
7	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		27.00	1.00	27.00

Anexo 4.4.50 Calle S/Nombre – Muestra 50

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+033.50		50	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. S/N		0+072.30		22	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				02/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA	
22	Mediana	2	9.09	14.00		
28	Mediana	1	4.55	2.00		
31		2	9.09	2.00		

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.90 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	14.00								14.00	1.00	14.00
2											
3											

Anexo 4.4.51 Calle Los Geranios – Muestra 51

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		51	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+037.85		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	4.17	4.00	
22	Mediana	4	16.67	22.00	
25	Alta	1	4.17	8.00	
26	Alta	12	100.00	8.00	
28	Baja	1	4.17	2.00	
28	Mediana	4	16.67	9.50	
31		12	50.00	7.50	
36	Baja	1	4.17	2.00	
36	Mediana	15	62.50	27.00	
38	Mediana	1	4.17	2.00	

2 3 4

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

m= 7.70 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	27.00	22.00	9.50	8.00	8.00	7.50	4.00		86.00	7.00	42.00
2	27.00	22.00	9.50	8.00	8.00	7.50	2.00		84.00	6.00	43.50
3	27.00	22.00	9.50	8.00	8.00	2.00	2.00		78.50	5.00	43.00
4	27.00	22.00	9.50	8.00	2.00	2.00	2.00		72.50	4.00	42.50
5	27.00	22.00	9.50	2.00	2.00	2.00	2.00		66.50	3.00	42.50
6	27.00	22.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		59.00	2.00	45.00
7	27.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00		39.00	1.00	39.00

Anexo 4.4.52 Calle Los Geranios – Muestra 52

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+037.85		52	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+073.65		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	5	20.83	29.00	
25	Alta	3	12.50	20.00	
26	Alta	12	100.00	8.00	
28	Baja	3	12.50	7.00	
28	Mediana	4	16.67	13.00	
31		20	83.33	9.50	
36	Baja	4	16.67	4.00	
36	Mediana	10	41.67	21.00	
38	Mediana	1	4.17	1.50	
					##### 2 3 4
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$
					m= 7.52 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	29.00	21.00	20.00	13.00	9.50	8.00	7.00	2.08	109.58	8.00	52.00
2	29.00	21.00	20.00	13.00	9.50	8.00	7.00	2.00	109.50	7.00	54.00
3	29.00	21.00	20.00	13.00	9.50	8.00	2.00	2.00	104.50	6.00	54.50
4	29.00	21.00	20.00	13.00	9.50	2.00	2.00	2.00	98.50	5.00	54.00
5	29.00	21.00	20.00	13.00	2.00	2.00	2.00	2.00	91.00	4.00	53.00
6	29.00	21.00	20.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	80.00	3.00	51.00
7	29.00	21.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	62.00	2.00	47.50
8	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	43.00	1.00	43.00

Anexo 4.4.53 Calle Los Geranios – Muestra 53

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO
EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		53	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+013.50		10	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	2	20.00	28.00	
26	Alta	5	100.00	8.00	
31		6	60.00	8.00	
36	Baja	2	20.00	4.00	
36	Mediana	8	80.00	29.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	7.52 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	29.00	28.00	8.00	8.00	4.00						77.00	5.00	42.00
2	29.00	28.00	8.00	8.00	2.00						75.00	4.00	44.00
3	29.00	28.00	8.00	2.00	2.00						69.00	3.00	44.50
4	29.00	28.00	2.00	2.00	2.00						63.00	2.00	48.50
5	29.00	2.00	2.00	2.00	2.00						37.00	1.00	37.00

Anexo 4.4.54 Calle Los Geranios – Muestra 54

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+013.50				54						
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS						
Ca. Los Geranios			0+043.50				20						
INSPECCIONADO POR							FECHA						
Gerardo Liza Vallejos							03/06/2021						
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño			
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento		34	Punzonamiento			
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		35	Cruce de via ferrea		35	Cruce de via ferrea			
23	Losa dividida		29	Parqueo (grande)		36	Descorchamiento		36	Descorchamiento			
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parqueo (pequeño)		37	Retraccion		37	Retraccion			
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		38	Descascaramiento de esquina		38	Descascaramiento de esquina			
26	Sello de junta		32	Popouts		39	Descascaramiento de junta		39	Descascaramiento de junta			
			33	Bombeo									
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA								
22	Baja	3	15.00	12.50									
26	Alta	10	100.00	8.00									
28	Baja	2	10.00	6.00									
28	Mediana	3	15.00	12.00									
36	Mediana	12	60.00	25.00									
36	Alta	8	40.00	41.00									
38	Mediana	1	5.00	2.00									
					$m - 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$								
					$m = 6.42 \leq 10$								
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	41.00	25.00	12.50	12.00	8.00	6.00					104.50	6.00	54.50
2	41.00	25.00	12.50	12.00	8.00	2.00					100.50	5.00	55.00
3	41.00	25.00	12.50	12.00	2.00	2.00					94.50	4.00	54.50
4	41.00	25.00	12.50	2.00	2.00	2.00					84.50	3.00	54.25
5	41.00	25.00	2.00	2.00	2.00	2.00					74.00	2.00	55.00
6	41.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					51.00	1.00	51.00

Anexo 4.4.55 Calle Los Geranios – Muestra 55

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+043.50		55	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+070.45		18	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA	
26	Alta	9	100.00	8.00		
28	Mediana	1	5.56	5.00		
31		2	11.11	2.50		
36	Mediana	11	61.11	25.00		
36	Alta	7	38.89	40.00		

	$m - 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">m=</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">6.51</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">≤ 10</td> </tr> </table>	m=	6.51	≤ 10
m=	6.51	≤ 10		

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	40.00	25.00	8.00	5.00	2.50						80.50	5.00	44.50
2	40.00	25.00	8.00	5.00	2.00						80.00	4.00	47.00
3	40.00	25.00	8.00	2.00	2.00						77.00	3.00	49.50
4	40.00	25.00	2.00	2.00	2.00						71.00	2.00	53.00
5	40.00	2.00	2.00	2.00	2.00						48.00	1.00	48.00

Anexo 4.4.56 Calle Los Geranios – Muestra 56

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+070.45		56	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+103.45		22	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	Alta	11	100.00	8.00	
28	Baja	3	13.64	8.00	
28	Mediana	1	4.55	4.00	
31		1	4.55	1.00	
36	Mediana	12	54.55	24.00	
36	Alta	10	45.45	43.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	6.23 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	43.00	24.00	8.00	8.00	4.00						87.00	5.00	48.00
2	43.00	24.00	8.00	8.00	2.00						85.00	4.00	49.75
3	43.00	24.00	8.00	2.00	2.00						79.00	3.00	50.50
4	43.00	24.00	2.00	2.00	2.00						73.00	2.00	54.50
5	43.00	2.00	2.00	2.00	2.00						51.00	1.00	51.00

Anexo 4.4.57 Calle Los Geranios – Muestra 57

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+103.45		57	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Geranios		0+139.45		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				03/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
26	Alta	12	100.00	8.00	
28	Baja	1	4.17	3.00	
31		8	33.33	6.00	
36	Mediana	8	33.33	19.00	
36	Alta	8	33.33	37.00	

$m - 1 + \left(\frac{9}{98}\right) \cdot (100 - HDV) \leq 10$	
m=	6.79 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	37.00	19.00	8.00	6.00	3.00						73.00	5.00	40.50
2	37.00	19.00	8.00	6.00	2.00						72.00	4.00	42.00
3	37.00	19.00	8.00	2.00	2.00						68.00	3.00	43.50
4	37.00	19.00	2.00	2.00	2.00						62.00	2.00	47.50
5	37.00	2.00	2.00	2.00	2.00						45.00	1.00	45.00

Anexo 4.4.58 Calle Las Magnolias – Muestra 58

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO													
ZONA			PROGRESIVA INICIAL				UNIDAD DE MUESTREO						
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+000.00				58						
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL				NUMERO DE LOSAS						
Ca. Las Magnolias			0+029.20				20						
INSPECCIONADO POR						FECHA							
Gerardo Liza Vallejos						04/06/2021							
No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño		No.	Daño			
21	Blow up/ Buckling		27	Desnivel Carril / Berma		34	Punzonamiento		35	Cruce de via ferrea			
22	Grieta de esquina		28	Grieta lineal		36	Desconchamiento		37	Retraccion			
23	Losa dividida		29	Parcheo (grande)		38	Descascaramiento de esquina		39	Descascaramiento de junta			
24	Grieta de durabilidad "D"		30	Parcheo (pequeño)		31	Pulimiento de agregados		32	Popouts			
25	Escala		31	Pulimiento de agregados		32	Popouts		33	Bombeo			
26	Sello de junta		32	Popouts		33	Bombeo						
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA								
22	Mediana	3	15	12.50									
23	Baja	1	5	5.00									
25	Alta	1	5	10.00									
26	Alta	10	100	8.00									
28	Baja	4	20	10.00									
31		1	5	0.50									
36	Mediana	2	10	18.00									
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$								
					$m = 8.53 \leq 10$								
N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	18.00	12.50	10.00	10.00	8.00	5.00					63.50	6.00	32.25
2	18.00	12.50	10.00	10.00	8.00	2.00					60.50	5.00	33.00
3	18.00	12.50	10.00	10.00	2.00	2.00					54.50	4.00	32.00
4	18.00	12.50	10.00	2.00	2.00	2.00					46.50	3.00	29.50
5	18.00	12.50	2.00	2.00	2.00	2.00					38.50	2.00	31.00
6	18.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00					28.00	1.00	28.00

Anexo 4.4.59 Calle Las Magnolias – Muestra 59

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+029.20		59	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Magnolias		0+059.20		20	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	5	4.50	
22	Mediana	1	5	8.00	
26	Alta	10	100	8.00	
28	Baja	6	30	14.00	
28	Mediana	3	15	12.00	
31		1	5	1.00	
36	Mediana	2	10	9.00	

2 3 4

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

m= 8.90 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS						TOTAL	q	CDV
1	14.00	12.00	9.00	8.00	8.00	4.50	55.50	6.00	28.50
2	14.00	12.00	9.00	8.00	8.00	2.00	53.00	5.00	29.50
3	14.00	12.00	9.00	8.00	2.00	2.00	47.00	4.00	27.00
4	14.00	12.00	9.00	2.00	2.00	2.00	41.00	3.00	26.50
5	14.00	12.00	2.00	2.00	2.00	2.00	34.00	2.00	28.00
6	14.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	24.00	1.00	24.00

Anexo 4.4.60 Calle Las Magnolias – Muestra 60

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO											
ZONA			PROGRESIVA INICIAL			UNIDAD DE MUESTREO					
Urb. Miraflores - Lambayeque			0+059.20			60					
CODIGO VIA			PROGRESIVA FINAL			NUMERO DE LOSAS					
Ca. Las Magnolias			0+089.20			20					
INSPECCIONADO POR						FECHA					
Gerardo Liza Vallejos						04/06/2021					

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	5.00	4.00	
26	Baja	10	100.00	2.00	
28	Mediana	7	35.00	21.50	
36	Mediana	1	5.00	4.50	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.21 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	CDV
1	21.50	4.50	4.00							30.00	3.00	18.00
2	21.50	4.50	2.00							28.00	2.00	22.50
3	21.50	2.00	2.00							25.50	1.00	25.50

Anexo 4.4.61 Calle Las Magnolias – Muestra 61

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+089.20		61	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Magnolias		0+116.20		18	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
31		1	5.56	0.50	
36	Mediana	5	27.78	17.00	
37		2	11.11	0.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.62 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	17.00										17.00	1.00	17.00
2													
3													

Anexo 4.4.62 Calle Las Magnolias – Muestra 62

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+116.20		62	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Magnolias		0+140.10		16	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Mediana	1	6.25	10.00	
23	Baja	2	12.50	12.50	
23	Mediana	1	6.25	15.00	
28	Mediana	3	18.75	14.00	
31		1	6.25	2.00	
36	Mediana	3	18.75	13.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.81 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	15.00	14.00	13.00	12.50	10.00						64.50	5.00	35.50
2	15.00	14.00	13.00	12.50	2.00						56.50	4.00	33.00
3	15.00	14.00	13.00	2.00	2.00						46.00	3.00	29.00
4	15.00	14.00	2.00	2.00	2.00						35.00	2.00	28.50
5	15.00	2.00	2.00	2.00	2.00						23.00	1.00	23.00

Anexo 4.4.63 Calle Las Magnolias – Muestra 63

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+140.10		63	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Las Magnolias		0+174.70		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				04/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	4	16.67	14.00	
23	Baja	3	12.50	12.50	
28	Mediana	1	4.17	4.00	
31		6	25.00	4.00	
36	Mediana	8	33.33	19.50	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.39 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	19.50	14.00	12.50	4.00	4.00						54.00	5.00	29.00
2	19.50	14.00	12.50	4.00	2.00						52.00	4.00	29.75
3	19.50	14.00	12.50	2.00	2.00						50.00	3.00	32.00
4	19.50	14.00	2.00	2.00	2.00						39.50	2.00	31.00
5	19.50	2.00	2.00	2.00	2.00						27.50	1.00	27.50

Anexo 4.4.64 Calle Las Magnolias – Muestra 64

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA	PROGRESIVA INICIAL	UNIDAD DE MUESTREO			
Urb. Miraflores - Lambayeque	0+174.70	64			
CODIGO VIA	PROGRESIVA FINAL	NUMERO DE LOSAS			
Ca. Las Magnolias	0+213.85	24			
INSPECCIONADO POR		FECHA			
Gerardo Liza Vallejos		04/06/2021			

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	Baja	1	4.17	4.00	
22	Mediana	1	4.17	8.00	
28	Baja	1	4.17	2.00	
31		3	12.50	2.00	
36	Mediana	13	54.17	23.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.07 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS								TOTAL	q	CDV
1	23.00	8.00	4.00						35.00	3.00	21.50
2	23.00	8.00	2.00						33.00	2.00	27.00
3	23.00	2.00	2.00						27.00	1.00	27.00

Anexo 4.4.65 Calle Los Pinos – Muestra 65

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		65	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Pinos		0+036.15		24	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
25	Alta	1	4.17	4.00	
28	Baja	1	4.17	4.00	
29	Baja	1	4.17	0.00	
31		3	12.50	2.50	
36	Mediana	10	41.67	22.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.16 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	22.00	4.00	4.00	2.50							32.50	4.00	17.75
2	22.00	4.00	4.00	2.00							32.00	3.00	19.75
3	22.00	4.00	2.00	2.00							30.00	2.00	24.50
4	22.00	2.00	2.00	2.00							28.00	1.00	28.00

Anexo 4.4.67 Calle Los Pinos – Muestra 67

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO

EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+000.00		67	
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS	
Ca. Los Pinos		0+029.00		20	
INSPECCIONADO POR				FECHA	
Gerardo Liza Vallejos				05/06/2021	

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea
23	Losa dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retraccion
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
28	Baja	1	5.00	3.00	
36	Mediana	4	20.00	15.00	

$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$	
m=	8.81 ≤ 10

N°	VALORES DEDUCIDOS										TOTAL	q	CDV
1	15.00										15.00	1.00	15.00


Anexo 4.4.68 Calle Los Pinos – Muestra 68

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO EXPLORACION DE LA CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO

ZONA		PROGRESIVA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO								
Urb. Miraflores - Lambayeque		0+029.00		68								
CODIGO VIA		PROGRESIVA FINAL		NUMERO DE LOSAS								
Ca. Los Pinos		0+059.00		20								
INSPECCIONADO POR				FECHA								
Gerardo Liza Vallejos				05/06/2021								
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño							
21	Blow up/ Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Punzonamiento							
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de via ferrea							
23	Losa dividida	29	Parqueo (grande)	36	Desconchamiento							
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parqueo (pequeño)	37	Retraccion							
25	Escala	31	Pulimiento de agregados	38	Descascaramiento de esquina							
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta							
		33	Bombeo									
Daño	Severidad	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA							
25	Mediana	4	20.00	15.00								
					$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) * (100 - HDV) \leq 10$							
					$m = 8.81 \leq 10$							
N°	VALORES DEDUCIDOS									TOTAL	q	CDV
1	15.00									15.00	1.00	15.00
2												
3												
4												
5												

Anexo 5. Validez y confiabilidad de los instrumentos

Figura 39: Matriz para evaluación de expertos

Matriz para evaluación de expertos				
Título de la investigación:		Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos rígidos de las calles de la Urbanización Miraflores, Lambayeque – 2021		
Línea de investigación:		Diseño de Infraestructura Vial		
Apellidos y nombres del experto:		Horna Araujo Luis Alberto		
El instrumento de medición pertenece a la variable:		Fallas superficiales		
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 Luis Alberto Horna Araujo ING. CIVIL CIP. 24002				

mm Anexo 6. Fotos y Documentos

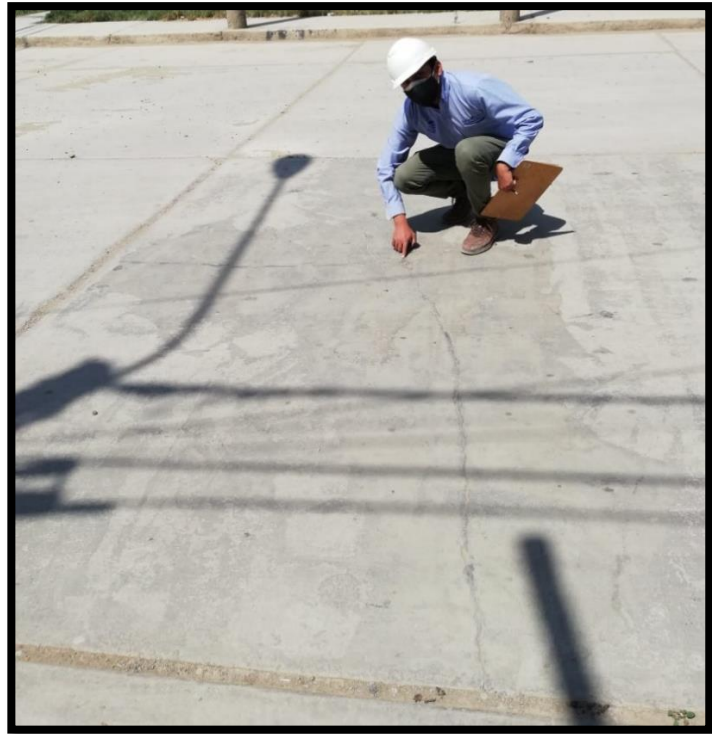
Anexo 6.1. Fotos



Tomas fotográficas de fallas en calle Las Palmeras



Tomas fotográficas de fallas en calle Las Palmeras



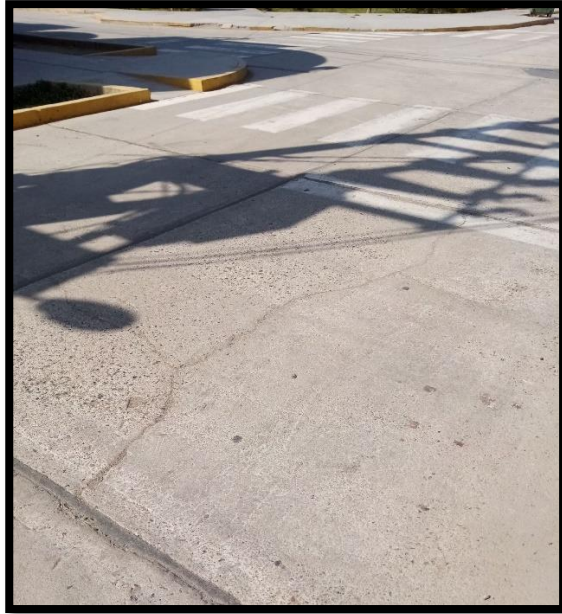
Tomas fotográficas de fallas en calle Las Palmeras



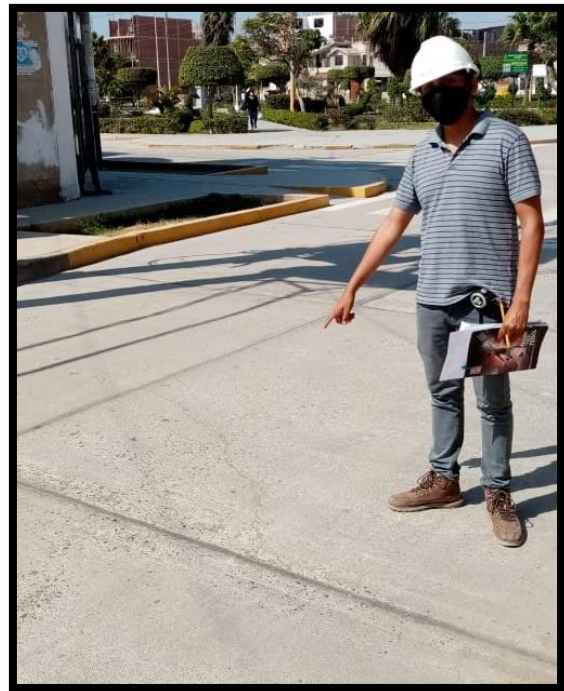
Tomas fotográficas de fallas en calle Las Palmeras



Tomas fotográficas de fallas en calle Las Palmeras



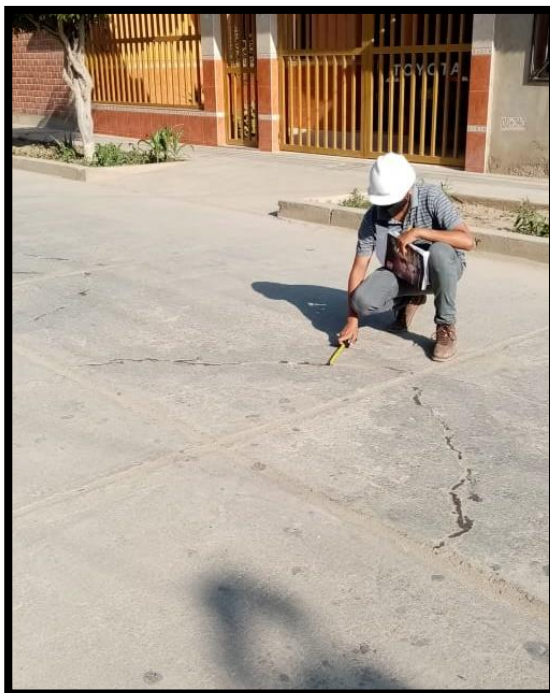
Tomas fotográficas de fallas en calle Baca Matos



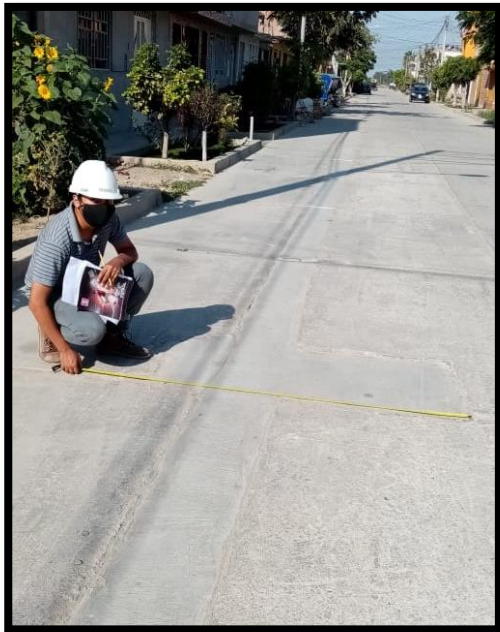
Tomas fotográficas de fallas en calle Baca Matos



Tomas fotográficas de fallas en calle Baca Matos



Tomas fotográficas de fallas en calle La Libertad



Tomas fotográficas de fallas en calle La Libertad



Tomas fotográficas de fallas en calle La Libertad



Tomas fotográficas de fallas en calle Los Tulipanes



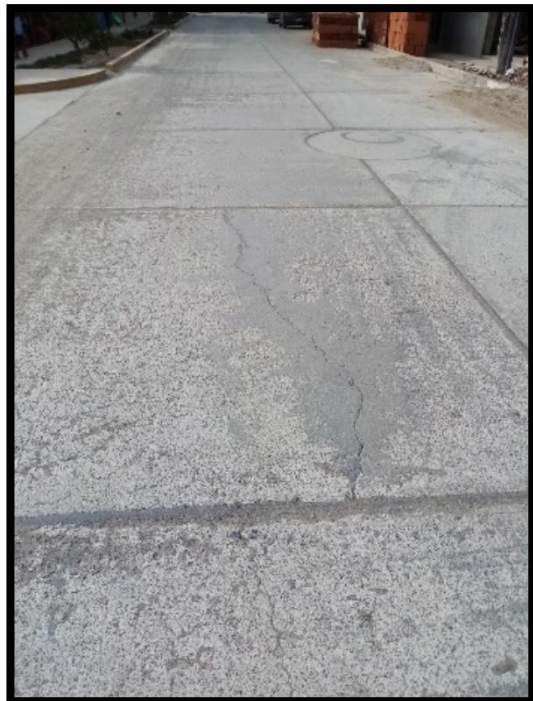
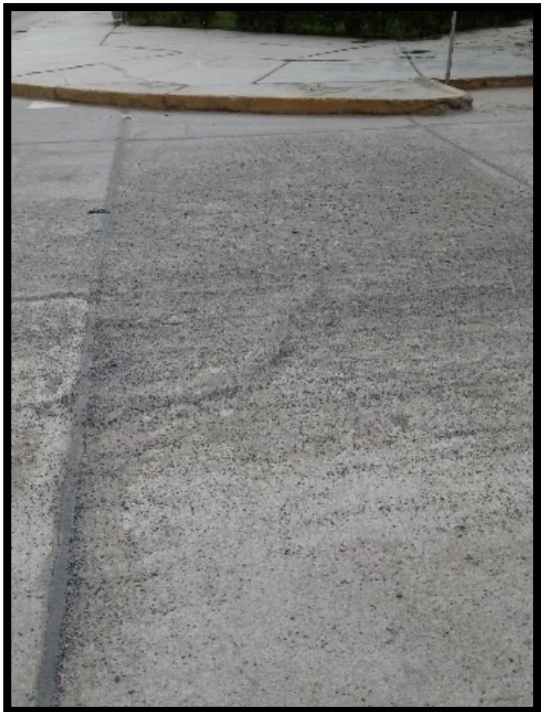
Tomas fotográficas de fallas en calle Los Tulipanes



Tomas fotográficas de fallas en calle S/nombre



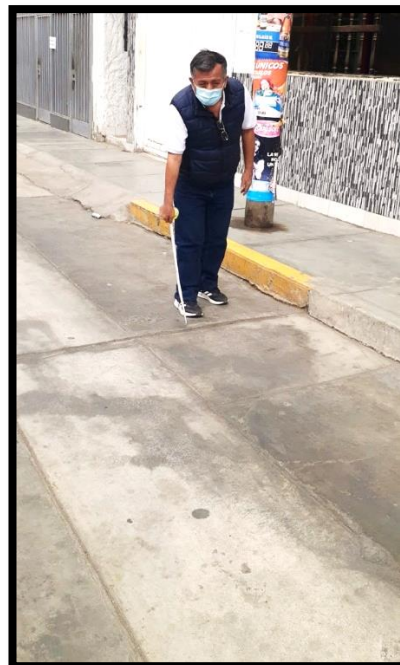
Tomas fotográficas de fallas en calle S/nombre



Tomas fotográficas de fallas en calle Los Geranios



Tomas fotográficas de fallas en calle Los Geranios



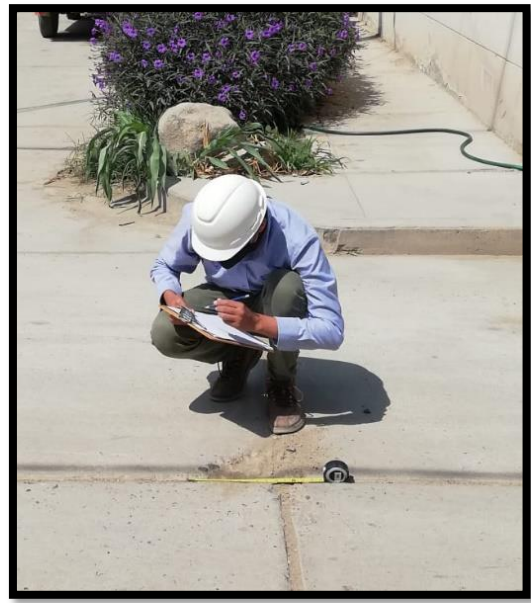
Tomas fotográficas en calle Las Magnolias



Tomas fotográficas en calle Las Magnolias



Tomas fotográficas en calle Los Pinos



Tomas fotográficas en calle Los Pinos

Anexo 6.2. Esquema de Procedimientos

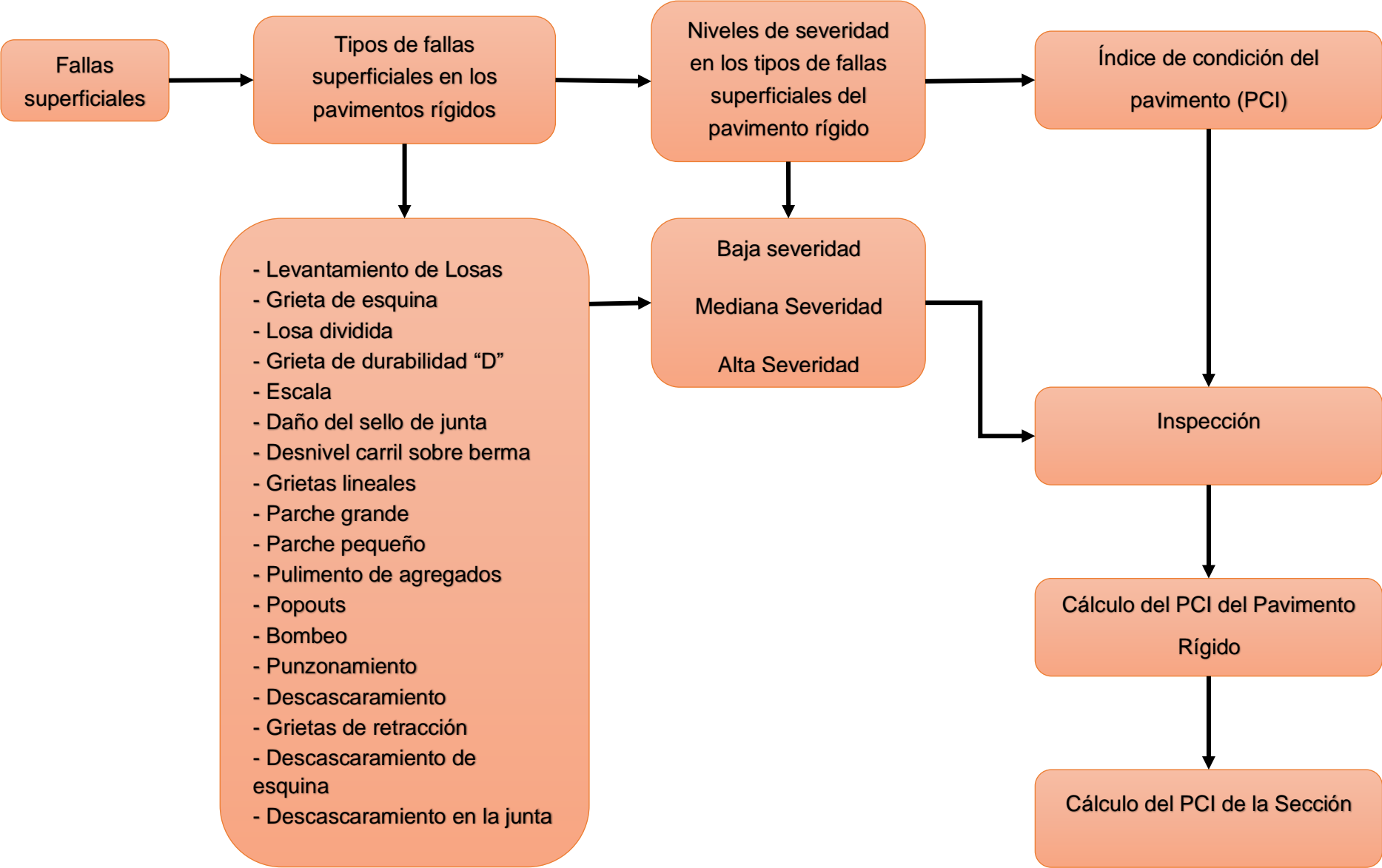
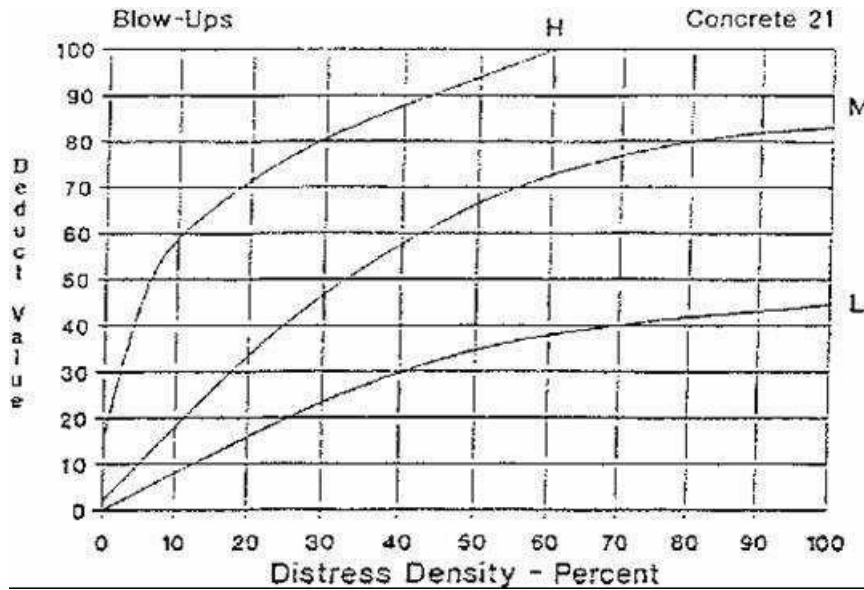


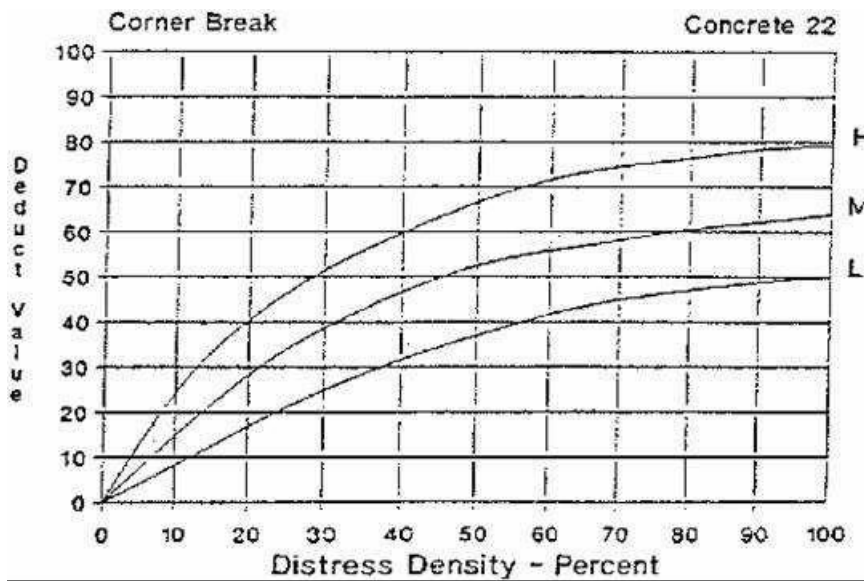
Figura 40: Esquema de procedimientos

Anexo 6.3. Documentos

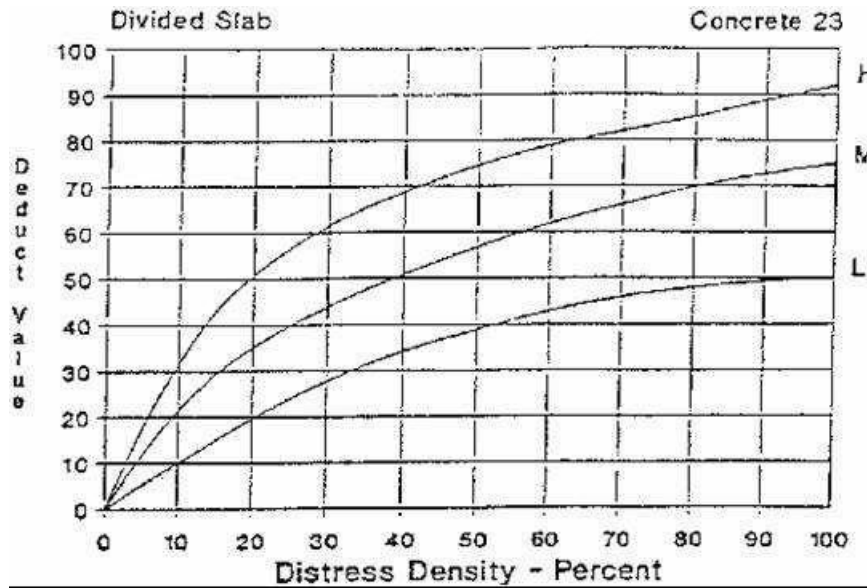
Anexo 6.3.1. Valor deducido de fallas por levantamiento de Losas



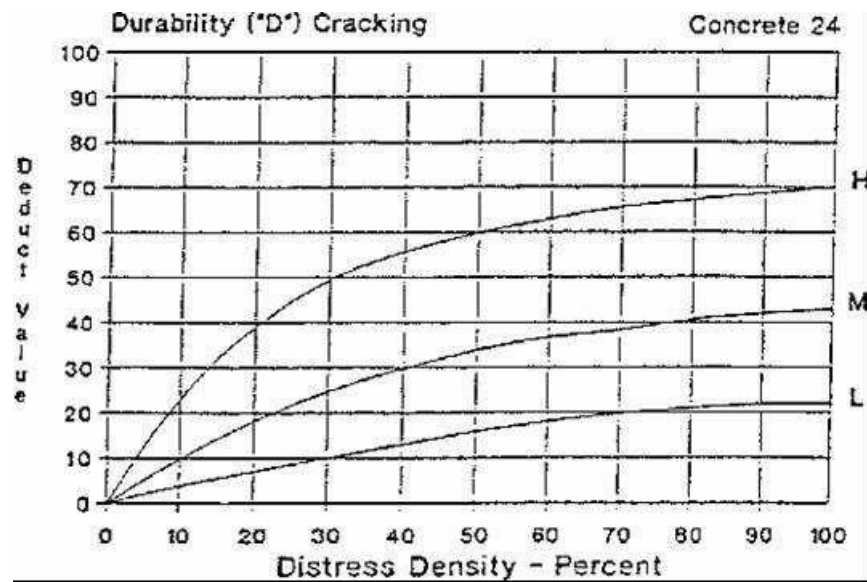
Anexo 6.3.2. Valor deducido de fallas por grieta de esquina



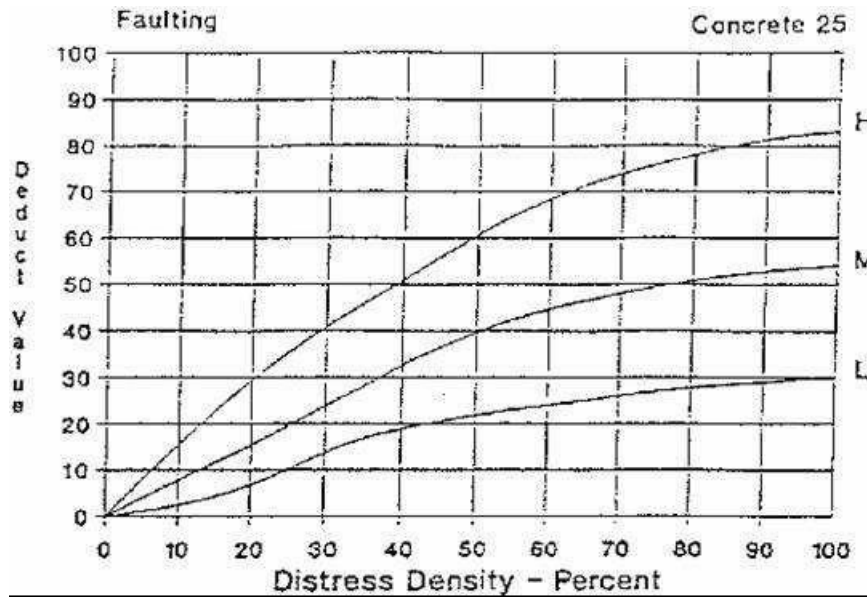
Anexo 5.4: Valor deducido de fallas por losa dividida



Anexo 5.5: Valor deducido de fallas por grieta de durabilidad "D"



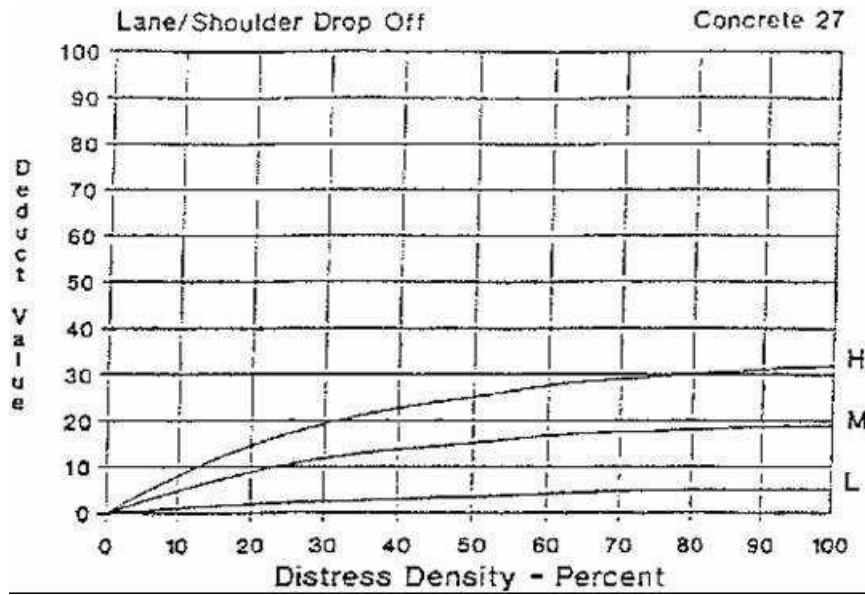
Anexo 5.6: Valor deducido de fallas por escala



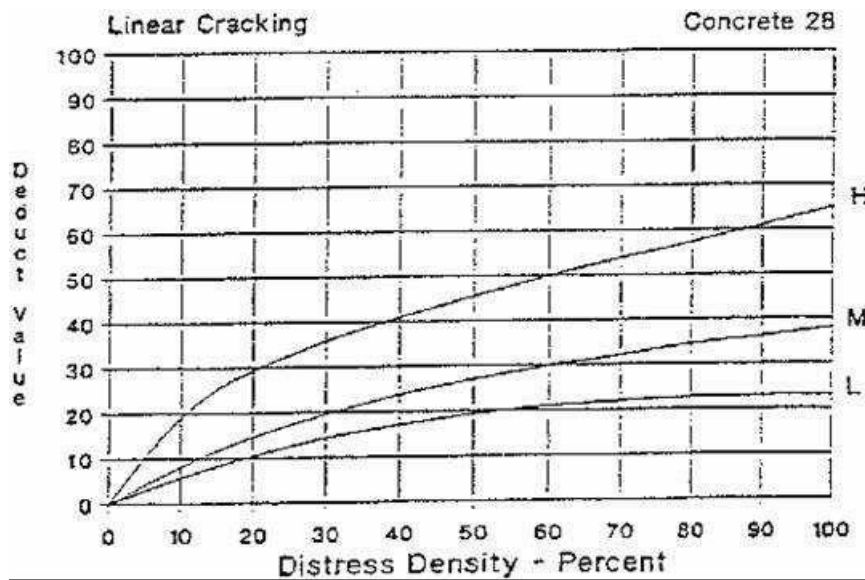
Anexo 5.7: Valor deducido de fallas por daño del sello de junta

Joint Seal Damage		Concrete 26
<p>Joint seal damage is not rated by density. The severity of the distress is determined by the sealant's overall condition for a particular sample unit.</p> <p>The deduct values for the three levels of severity are:</p>		
LOW	2 points	
MEDIUM	4 points	
HIGH	8 points	

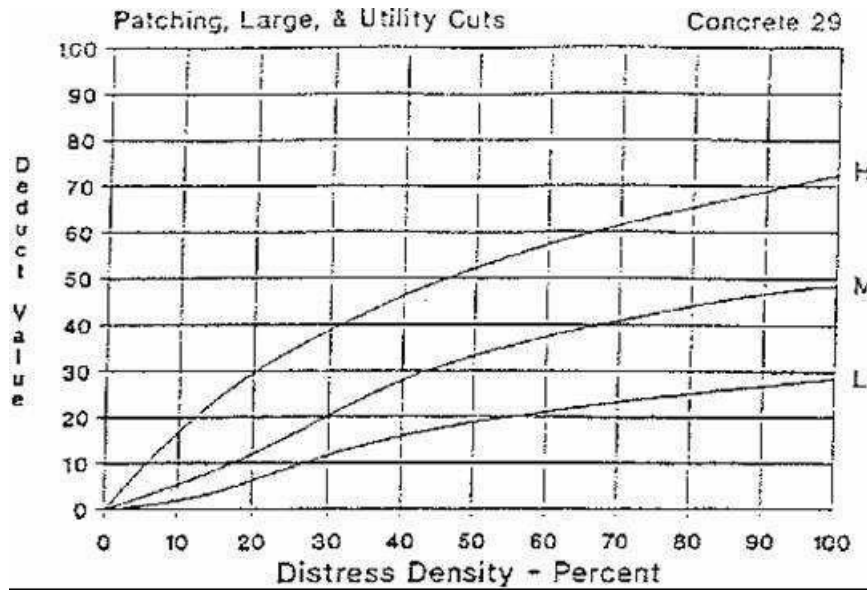
Anexo 5.8: Valor deducido de fallas por desnivel carril sobre berma



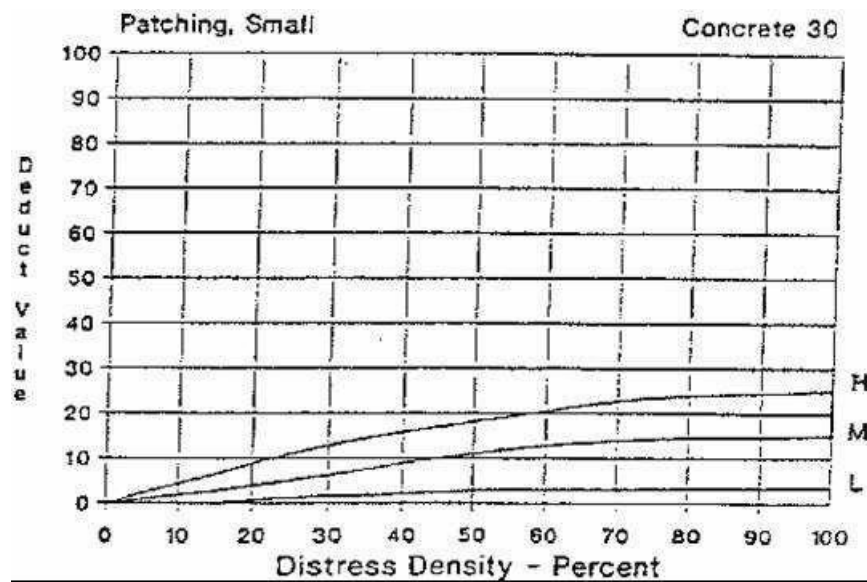
Anexo 5.9: Valor deducido de fallas por grietas lineales



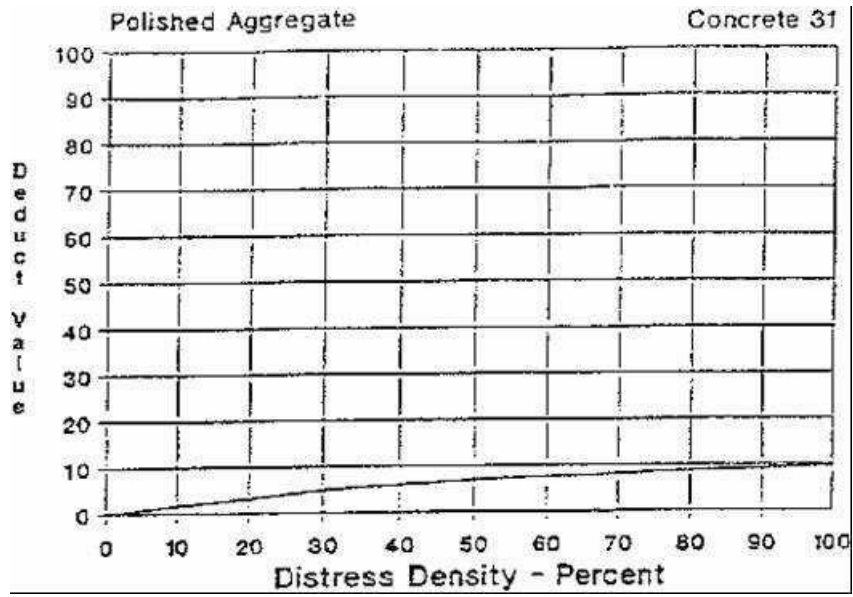
Anexo 5.10: Valor deducido de fallas por parche grande



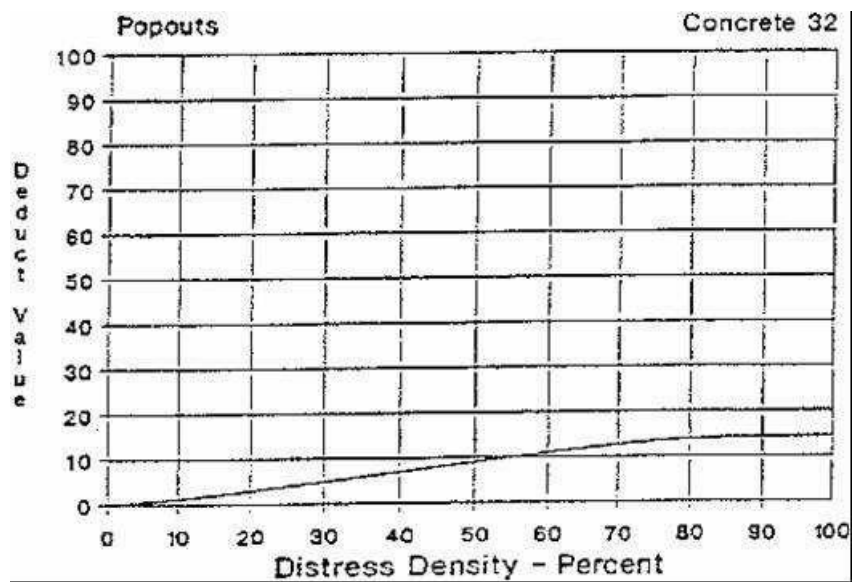
Anexo 5.11: Valor deducido de fallas por parche pequeño



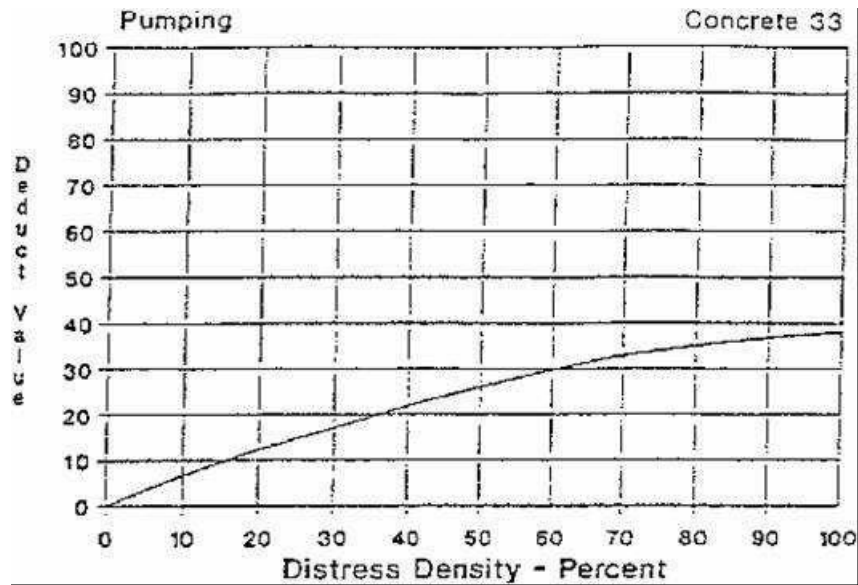
Anexo 5.12: Valor deducido de fallas por pulimento de agregados



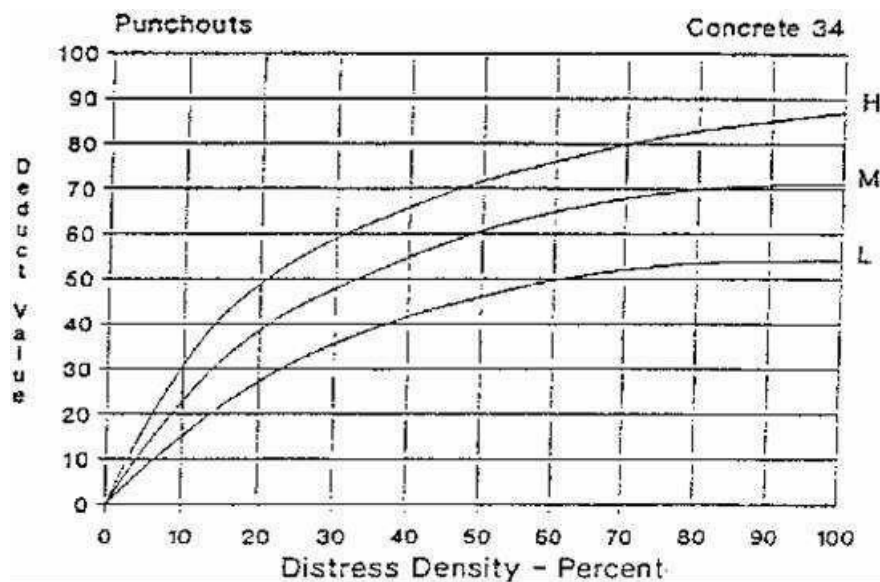
Anexo 5.13: Valor deducido de fallas por popouts



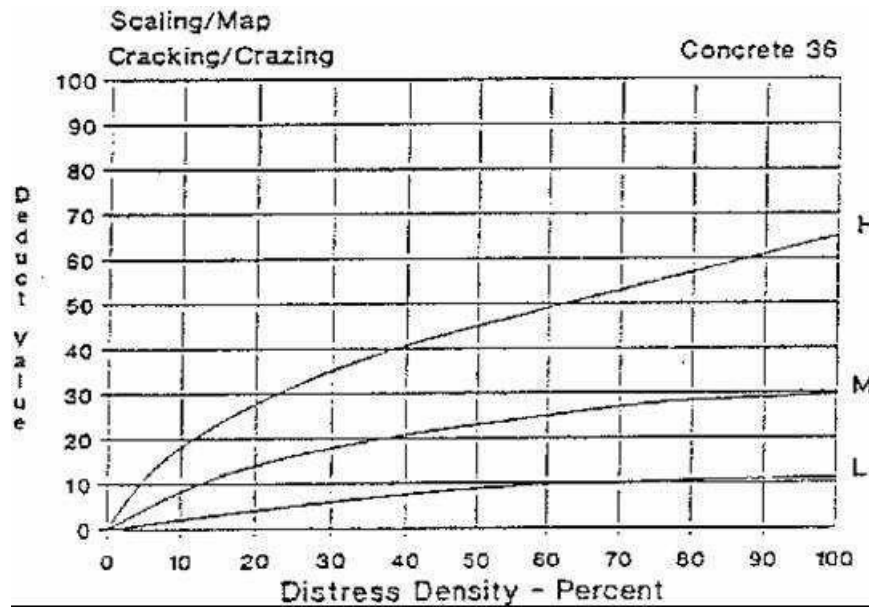
Anexo 5.14: Valor deducido de fallas por bombeo



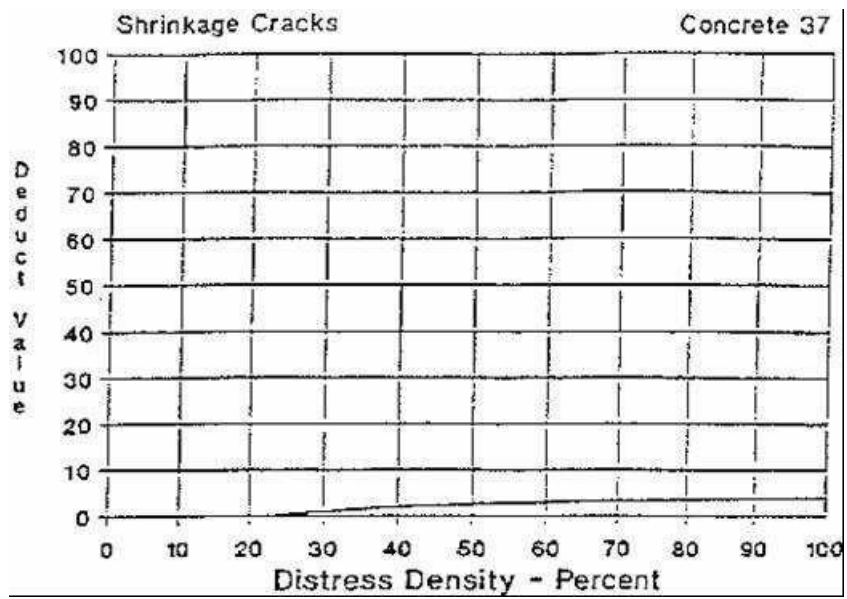
Anexo 5.15: Valor deducido de fallas por punzonamiento



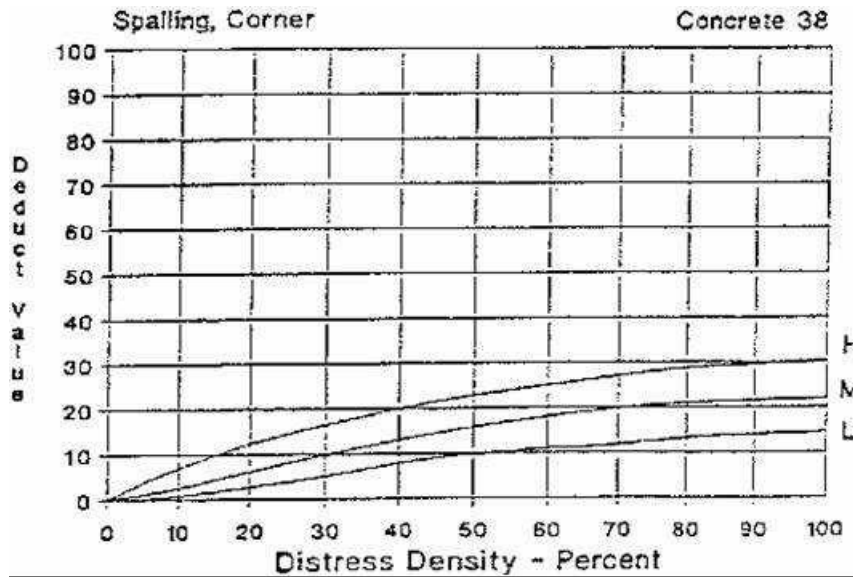
Anexo 5.16: Valor deducido de fallas por desconchamiento o descascaramiento



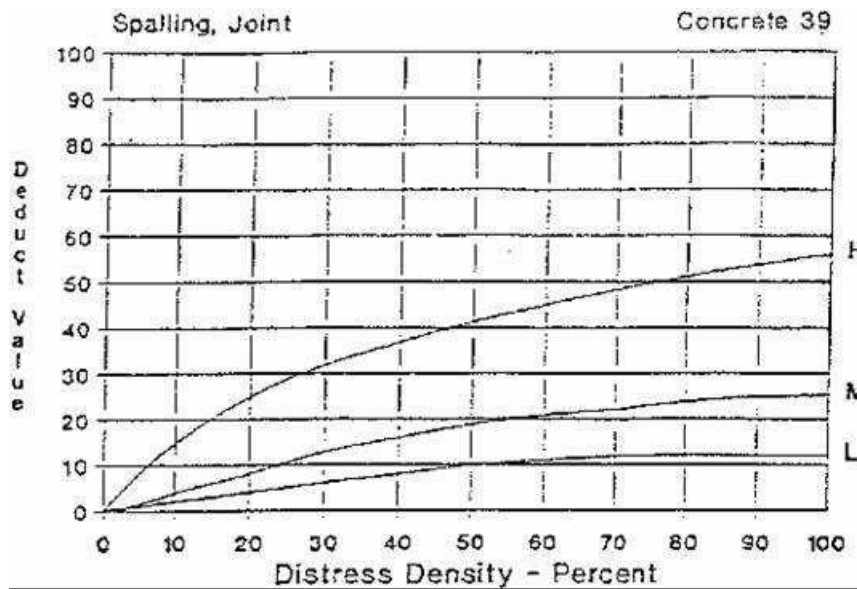
Anexo 5.17: Valor deducido de fallas por grietas de retracción



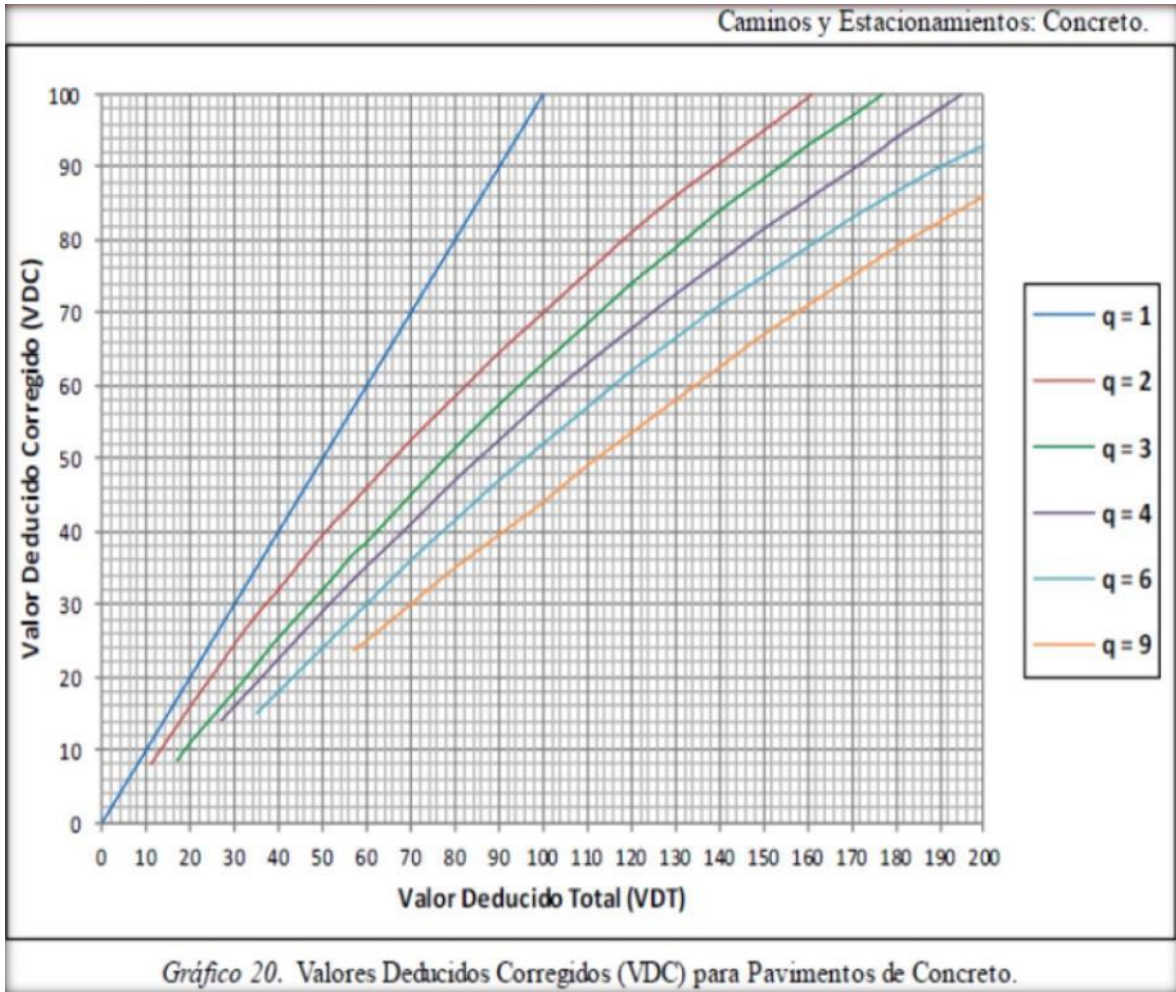
Anexo 5.18: Valor deducido de fallas por descascaramiento de esquina



Anexo 5.19: Valor deducido de fallas por descascaramiento en la junta

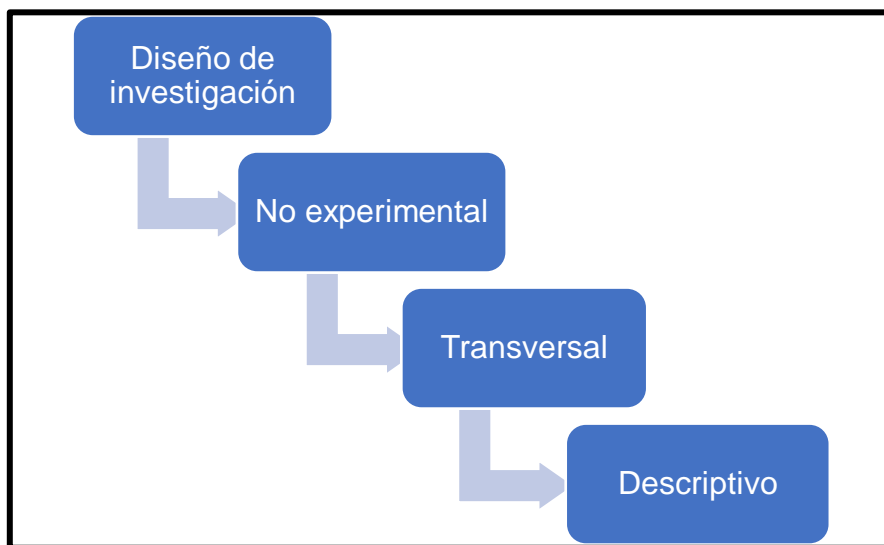


Anexo 6.20: Corrección de valor deducido de pavimento rígido.



Anexo 5.21

Figura N° 1: Tipo de diseño de investigación



Anexo 7. Análisis de similitud con el programa Turnitin

Tesis Final León - Liza

INFORME DE ORIGINALIDAD

25% INDICE DE SIMILITUD	24% FUENTES DE INTERNET	0% PUBLICACIONES	13% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
3	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	