

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL
PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA MIRAFLORES TRAMO AVENIDA
AMÉRICA NORTE Y AVENIDA 26 DE MARZO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PCI Y VIZIR**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTES**

AUTOR:

Bach. Evangelista Escobedo, Erick

Bach. Cabeza Ulloa, Erick

ASESOR:

Ing. Rodriguez Ramos, Mamerto

TRUJILLO – PERÚ

2020

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL
PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA MIRAFLORES TRAMO AVENIDA
AMÉRICA NORTE Y AVENIDA 26 DE MARZO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PCI Y VIZIR**

**TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TRANSPORTES**

AUTOR:

Bach. Evangelista Escobedo, Erick

Bach. Cabeza Ulloa, Erick

ASESOR:

Ing. Rodriguez Ramos, Mamerto

TRUJILLO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo realizado se lo dedico a mis padres

Porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible

gracias papá, gracias mamá por haber trabajado

tan duro muchas veces sacrificando muchas

cosas por darme lo mejor y que no

me falte nada y por siempre

brindarme ese apoyo

económico y emocional

para poder alcanzar

este sueño.

Bach. Evangelista Escobedo, Erick

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hija, son los mejores padres, por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Bach. Cabeza Ulloa, Erick

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos en todo momento, siempre guiarnos a tomar las decisiones correctas a lo largo de nuestra vida, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos inculcaron, convirtiéndonos en hombres de bien, con la fortaleza para alcanzar lo que nos proponíamos.

Agradecemos a nuestros docentes de la Escuela de Ingeniería civil de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, por la disposición para compartir sus conocimientos, consejos y experiencias a lo largo de la formación de nuestra carrera universitaria, para una correcta vida profesional, de manera especial, al ingeniero Mamerto Rodríguez Ramos, asesor de nuestro proyecto de investigación, quien nos ha guiado con su apoyo y disponibilidad como docente, para la culminación de este proyecto. Así mismo, a todas las personas que han compartido con nosotros todo este largo trayecto.

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar el estado de conservación del pavimento flexible de la avenida Miraflores tramo avenida América Norte y avenida 26 de Marzo utilizando la metodología PCI(Pavement Condition Index) y la metodología VIZIR(Índice de Deterioro Superficial).

Para el desarrollo de la metodología PCI se obtuvo una longitud de muestra de 31.5 metros con un total de 24 muestras, 12 de ida y 12 de vuelta, elegidas aleatoriamente con un intervalo de 3. Para el desarrollo de la metodología VIZIR se empleo una longitud de muestra de 100 metros con un total de 24 muestras, 12 de ida y 12 de vuelta.

Las fallas identificadas en la zona de estudio utilizando la metodología PCI fueron las siguientes: Desprendimiento de agregados(73.79%), Parcheo y bacheo(17.23%), Grieta de borde(2.84%), Grieta longitudinal y transversal(2.40%), Piel de cocodrilo(1.87%), Abultamiento y hundimiento(0.78%), Huecos(0.54%), Pulimiento de agregados(0.30%), Agrietamiento en bloque(0.23%) Ahuellamiento(0.02%). Y las fallas identificadas en la zona de estudio utilizando la metodología VIZIR fueron las siguientes: Pérdida de agregados(59.30%), Bacheos y Parcheos(17.50%), Desintegración de borde(6.15%), Fisuras longitudinales por fatiga(5.69%), Fisura de Borde(4.07%), Pérdida de la película ligante(3.17%), Fisura piel de cocodrilo(1.54%), Ojos de pescado(1.06%), Hundimiento(0.37%), Descascaramiento(0.36%), Fisura parabólica(0.31%), Abultamiento(0.25%), Pulimiento de agregados(0.13%), Depresiones o hundimientos(0.06%), Ahuellamiento(0.03%). Siendo “Pérdida de agregados” con un 59.30% la falla mas predominante en la vía evaluada.

Habiendo realizado la evaluación y el procesamiento de datos de la vía, mediante la metodología PCI se obtuvo un índice de la condición del estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Avenida América Norte y Avenida 26 de marzo, de 46 la cual lo califica como REGULAR, y para la metodología VIZIR se obtuvo un índice superficial(Is) de 3 la cual lo califica como REGULAR. Así mismo debido a la calificación de

REGULAR del pavimento, recomendamos que la vía evaluada necesita de una rehabilitación sugiriendo realizar un reciclado del pavimento utilizando 1.5 pulgadas de la carpeta asfáltica.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the state of conservation of the flexible pavement of Miraflores Avenue, section of North America Avenue and March 26 Avenue using the PCI (Pavement Condition Index) methodology and the VIZIR (Surface Deterioration Index) methodology.

For the development of the PCI methodology, a sample length of 31.5 meters was obtained with a total of 24 samples, 12 outbound and 12 back, randomly chosen with an interval of 3. For the development of the VIZIR methodology, a length was used 100 meter sample with a total of 24 samples, 12 outbound and 12 back.

The failures identified in the study area using the PCI methodology were the following: Detachment of aggregates (73.79%), Patching and patching (17.23%), Edge crack (2.84%), Longitudinal and transverse crack (2.40%), Skin Crocodile (1.87%), Bulking and sinking (0.78%), Gaps (0.54%), Aggregate polishing (0.30%), Block cracking (0.23%) Clearing (0.02%). And the failures identified in the study area using the VIZIR methodology were the following: Loss of aggregates (59.30%), Patching and patching (17.50%), Edge disintegration (6.15%), Longitudinal fatigue cracks (5.69%), Edge Fissure (4.07%), Binding Film Loss (3.17%), Crocodile Skin Fissure (1.54%), Fish Eyes (1.06%), Sinking (0.37%), Shelling (0.36%), Parabolic Fissure (0.31%), Bulking (0.25%), Aggregate polishing (0.13%), Depressions or sinking (0.06%), Clearing (0.03%). Being “Loss of aggregates” with 59.30% the most predominant fault in the evaluated route.

Having carried out the evaluation and data processing of the road, using the PCI methodology, an index was obtained on the condition of the state of conservation of the flexible pavement of the Miraflores Avenue section of Avenida América Norte and Avenida 26 de Marzo, of 46 which It qualifies as REGULAR, and for the VIZIR methodology a surface index (Is) of 3 was obtained which qualifies it as REGULAR. Likewise, due to the REGULAR qualification of the pavement, we recommend that the evaluated road needs rehabilitation, suggesting that the pavement be recycled using 1.5 inches of the asphalt binder.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Dando conformidad y en cumplimiento a todos los requisitos que se estipula en el reglamento de Grados y Títulos de la de la Universidad Privada Antenor Orrego y los estipulados por la facultad de Ingeniería Civil, presentamos ante ustedes la presente tesis titulada: “EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA MIRAFLORES TRAMO AVENIDA AMÉRICA NORTE Y AVENIDA 26 DE MARZO DE LA CIUDAD DE TRUJILLO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA PCI Y VIZIR” para optar por el título profesional de ingeniero civil.

La tesis ha sido desarrollada de acuerdo a la norma ASTM D6433-07, utilizando el manual de PCI del Ingeniero Varela, el manual de VIZIR por INVIAS y aplicando todos los conocimientos adquiridos a lo largo durante nuestra formación académica, y bajo el asesoramiento del Ingeniero Mamerto Rodriguez.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRESENTACIÓN	vii
CAPITULO I.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación	1
1.1.1. Realidad Problemática	1
1.1.2. Formulación del Problema	3
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivo Específicos	4
1.3. Justificación	4
CAPITULO II	6
II. MARCO DE REFERENCIA.....	6
2.1. Antecedentes del estudio	6
2.2. Marco Teórico.....	11
CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO	11

a) Pavimento flexible	12
b) Pavimento rígido.....	12
FALLAS EN LOS PAVIMENTOS.....	13
CAUSAS DE FALLO.....	14
Tipos de fallas en pavimentos flexibles	15
Piel de cocodrilo	15
Grietas de Contracción o de Bloque.....	15
Mancha en Pavimentos (Exudación).....	15
Corrugaciones	16
Grietas de Borde	16
Ahuellamiento.....	17
Baches	17
Depresión.....	17
Fisuras de reflexión de junta.....	18
Desnivel carril – berma	18
Fisuras longitudinales y transversales	18
Parches y parches de cortes utilitarios.....	19
Baches	19
Desplazamientos	19
Agregado pulido.....	20

METODOLOGÍAS:.....	20
Método de Evaluación Superficial Pavement Condition Index (PCI)	20
Inspección Visual de Daños en Carreteras (VIZIR)	28
2.3. Marco Conceptual	30
2.4. Hipótesis	31
2.5. Variables. Operacionalización de Variables	32
CAPITULO III	33
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	33
3.1. Tipo y nivel de investigación	33
3.1.1. Tipo de investigación	33
3.1.2. Nivel de investigación.....	33
3.2. Población y muestra de estudio.....	33
3.2.1. Población:.....	33
3.2.2. Muestra:.....	33
3.3. Diseño de investigación.....	34
3.4. Técnicas e Instrumentos de investigación	34
3.5. Procesamiento y análisis de Datos	36
3.5.1. Desarrollo del Método Índice de Condición del Pavimento (PCI).....	37
• Unidad de muestreo	37
• Unidades de muestreo a evaluar	38

•	Obtención de datos para el cálculo del PCI.....	40
•	Procesamiento de los datos obtenidos en campo.....	44
•	Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos(m).....	48
•	Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido” (VDC)	49
•	Cálculo del PCI.....	51
•	Determinación de la Condición del Pavimento Flexible	52
3.5.2.	Desarrollo del Método VIZIR	54
•	Unidades de muestreo	54
•	Recopilación de datos para el método VIZIR	55
•	Cálculo del Índice de Fisuración y Deformación	58
•	Cálculo del Índice de Deterioro Superficial (Is).....	61
•	Calificación de la muestra.....	61
CAPITULO IV		63
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		63
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....		63
4.1.1. Estado de conservación del pavimento flexible utilizando la metodología PCI		63
•	Calificación y Puntaje Final	63
•	Fallas Identificadas en la Avenida Miraflores tramo Av. America Norte/Av. 26 de marzo	66

4.1.2. Estado de conservación del pavimento flexible utilizando la metodología VIZIR.....	68
• Calificación y Puntaje Final	69
• Fallas Identificadas en la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte/Av. 26 de marzo.....	71
4.1.3. Comparación de los resultados obtenidos:	74
4.1.4. Acciones de intervención para las unidades de muestra.....	77
4.1.5. Índice Final del estado de conservación del pavimento por el método PCI y VIZIR.....	81
4.2 Docimasia de hipótesis.....	82
CAPITULO V	82
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	82
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES.....	86
Referencias Bibliográficas	87
ANEXOS	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-Estructura típica del pavimento flexible	12
Ilustración 2-Estructura típica del pavimento rígido	13
Ilustración 3 - Resumen de fallas en pavimentos flexibles según método PCI	14
Ilustración 4 – Índice de condición de pavimento y clasificación PCI	21
Ilustración 5 - Hoja de registro del método PCI.....	23
Ilustración 6 Índice de deterioro superficial mediante metodo VIZIR.....	29
Ilustración 7 - Escala de graduación por gravedad de daño.....	29
Ilustración 8 Ubicación de la muestra de estudio.....	34
Ilustración 9 - Formato de exploración para superficies asfálticas	35
Ilustración 10 - Formato para procesamiento de datos VIZIR.....	36
Ilustración 11 - Zona de estudio	40
Ilustración 12 - Desprendimiento de agregados (PA)	41
Ilustración 13- Agrietamiento en bloque (AB)	42
Ilustración 14 - Grieta de borde (GB).....	43
Ilustración 15 - Parche	43
Ilustración 16 - Hoja de registro UM01	44
Ilustración 17 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 19.....	45
Ilustración 18 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 3.....	46
Ilustración 19 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 14.....	46
Ilustración 20 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 11	47
Ilustración 21 - Valor deducido (VD) obtenido de las fallas de la UM01	48
Ilustración 22 - Cálculo valor deducido corregido (VDC) de la UM01	49

Ilustración 23 - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=3$	50
Ilustración 24 - - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=2$	50
Ilustración 25 - - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=1$	51
Ilustración 26 - Área de estudio mediante método VIZIR.....	55
Ilustración 27 - Pérdida de película ligante.....	56
Ilustración 28 - Ojos de pescado	56
Ilustración 29 - Pérdida de agregados.....	57
Ilustración 30 - Fisura longitudinal	57
Ilustración 31 - Fisura de borde.....	58
Ilustración 32 Formato de resumen para datos obtenidos del método VIZIR	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada	24
Tabla 2	Operacionalización de variables	32
Tabla 3	Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada	37
Tabla 4	Escala de Clasificación del PCI	52
Tabla 5	Tabla de degradación tipo A, Método VIZIR	59
Tabla 6	Tabla degradación tipo A, Método VIZIR	59
Tabla 7	Tabla para determinar el índice de fisuración	60
Tabla 8	Tabla para determinar el índice de deformación	60
Tabla 9	- Tablas para hallar el Índice de Condición Superficial	61
Tabla 10	Rangos de clasificación del VIZIR	61
Tabla 11	Tabla Resumen Método PCI(IDA)	63
Tabla 12	Tabla Resumen Método PCI(VUELTA).....	65
Tabla 13	Porcentaje de fallas en la calzada de IDA(PCI).....	66
Tabla 14	Porcentaje de fallas en la calzada de VUELTA(PCI)	67
Tabla 15	Porcentaje de fallas en la calzada TOTAL(PCI)	67
Tabla 16	Tabla Resumen Método VIZIR(IDA).....	69
Tabla 17	Tabla Resumen Método VIZIR(VUELTA)	70
Tabla 18	Porcentaje de fallas en la calzada de IDA(VIZIR)	71
Tabla 19	Porcentaje de fallas en la calzada de VUELTA(VIZIR).....	72
Tabla 20	Porcentaje de fallas en la calzada TOTAL(VIZIR)	73
Tabla 21	Tabla comparativa de los rangos clasificatorios de los métodos (PCI - VIZIR).....	75
Tabla 22	Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada	75

Tabla 23	Tabla de resumen de los resultados de IDA (PCI - VIZIR)	76
Tabla 24	Tabla de resumen de los resultados de VUELTA (PCI - VIZIR).....	77
Tabla 25	Rangos de Intervención según su índice de condición (PCI-VIZIR)	78
Tabla 26	Tabla de acciones de intervención para PCI (IDA)	78
Tabla 27	Tabla de acciones de intervención para PCI (VUELTA).....	79
Tabla 28	Tabla de acciones de intervención para VIZIR (IDA)	79
Tabla 29	Tabla de acciones de intervención para VIZIR (VUELTA)	80
Tabla 30	Resumen del estado de conservación del área total de muestra (PCI -VIZIR)	81
Tabla 31	Resumen del estado de conservación del área total de muestra (PCI -VIZIR)	83
Tabla 32	Tabla de acciones requeridas según la condición del pavimento ..	Error! Bookmark not defined.

CAPITULO I

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Realidad Problemática

Las vías representan un importante medio de desarrollo para un estado o país, debido a que rompen el aislamiento de los pueblos generando una comunicación entre poblaciones, el acceso a servicios, recursos y la integración al país. En este orden de ideas, la estructura de pavimento, como parte de la infraestructura vial, juega un papel preponderante, ya que su objetivo es ofrecer a los usuarios un rodaje cómodo, seguro y económico. Actualmente existen 3 tipos de pavimentos que son usados a nivel mundial: pavimentos flexibles, pavimentos rígidos y pavimentos mixtos.

El pavimento flexible es el más utilizado y que mayor impacto a generado a diferencia de los otros tipos de pavimento debido a muchas cualidades que presenta tales como: bajo costo de construcción respecto a otro tipo de pavimentos, confort de marcha sobre ella, seguridad y consistencia, a su vez también nos permite debido a su flexibilidad un uso continuo de tráfico rodado de gran tonelaje, indispensable para el desarrollo económico y social sostenible de muchas ciudades. (Enrique L., 2015)

En el Perú, la red vial nacional está conformada en su mayoría por pavimentos flexibles y es un componente importante para el desarrollo socio-económico del país, en el periodo de vida de los pavimentos flexibles se presenta problemas de fallas, los cuales pueden ser asentamientos diferenciales, deformaciones plásticas, factores climáticos, la intensidad del tránsito circulante, sus deformaciones, las condiciones de drenaje y subdrenaje, etc. por lo que es necesario hacer un seguimiento a los pavimentos para conocer el estado en el que se encuentran, ya que es

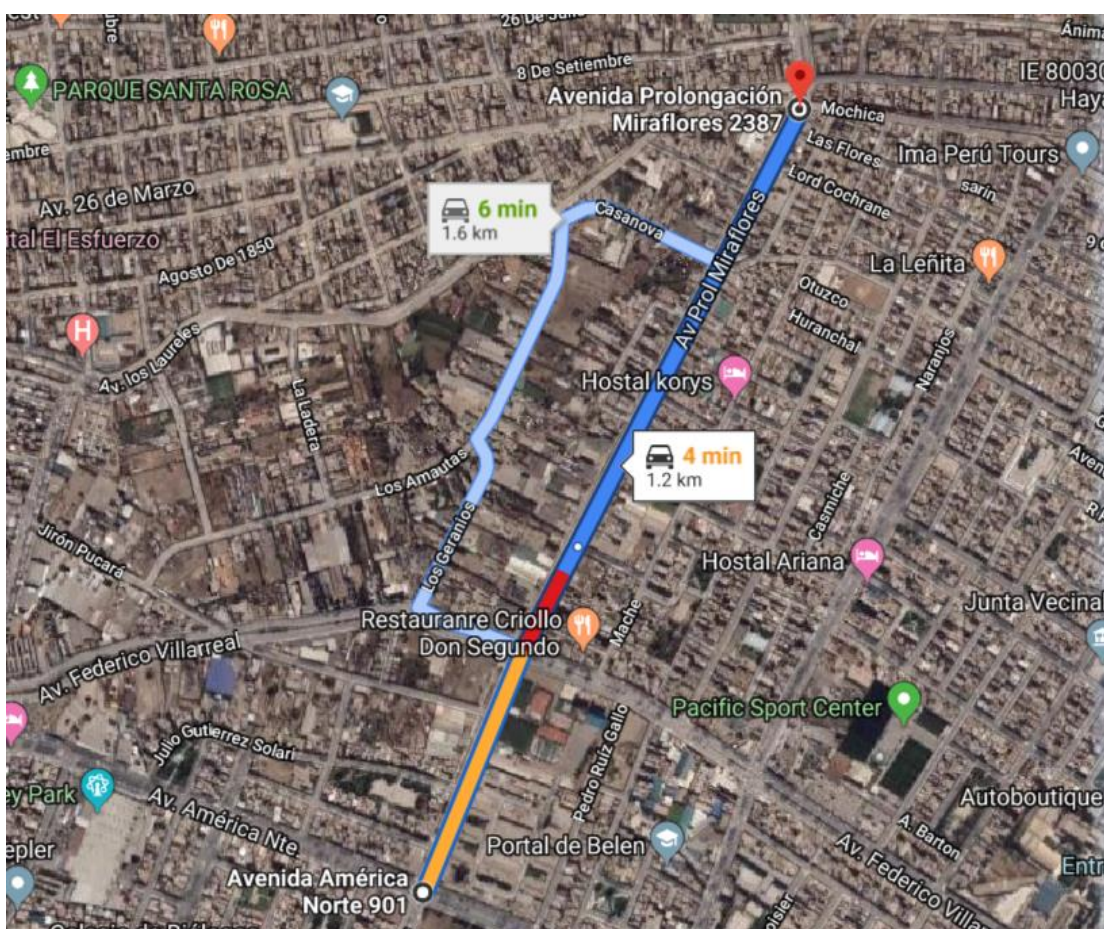
importante determinar en qué momento de su vida útil un pavimento necesita intervención, con eso lograríamos una eficiencia en cuanto a funcionalidad y costos ya que muchos de los pavimentos flexibles tienen un deterioro tal que dejan de ser cómodos y seguros.

Para obtener una proyección a futuro del comportamiento del pavimento y determinar las acciones de mantenimiento y rehabilitación es necesario conocer el estado real del pavimento. Para cuantificar este estado hay muchas metodologías, una más exacta que otra, pero todas con resultados que nos ayudan a determinar las intervenciones más eficientes, la metodología PCI (Índice de Condición del Pavimento) es considerada la metodología más completa y objetiva para la evaluación de pavimentos, este método fue desarrollado por el cuerpo de ingeniería de la fuerza aérea de los estados unidos, con el objeto de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles, dicha metodología fue estandarizada por la norma ASTM D 6433.(Antony Vergara,2015)

En Trujillo uno de los problemas que mayor incomodidad genera en su población es el mal estado en que se encuentran los pavimentos, presentando una serie de fallas. Y por los cuales se generan a su vez otro tipo de problemas como son una circulación vehicular ineficiente, levantamiento de polvo, daños vehiculares, y sin un plan de contingencia ni la preparación debida para contrarrestar de algún modo este efecto, que pone en evidencia también la falta de compromiso de las autoridades.

Los motivos de estas fallas en los pavimentos se deben a un mal diseño, un mal proceso constructivo, desastres naturales y un aumento en el parque automotriz. Pero uno de los problemas importantes es que no se realiza un seguimiento y mantenimiento a los pavimentos, que nos ayuden a economizar gastos y pudiendo así prevenir problemas a futuro.

La zona de estudio a evaluar será la avenida Miraflores en la ciudad de Trujillo. Esta avenida presenta fallas como piel de cocodrilo, baches, fisuras de borde, fisuras longitudinales, desprendimientos de agregados, hundimientos y parches en mal estado; es por estos motivos que se necesita realizar una evaluación para conocer el estado real en el que se encuentra el pavimento y por lo cual para el presente trabajo hemos optado por utilizar el método PCI y el método VIZIR para obtener un indicador que nos muestre el estado de conservación en el que se encuentra el pavimento.



1.1.2. Formulación del Problema

¿En qué medida determina la metodología PCI y VIZIR el estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de marzo?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar el estado de conservación del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de marzo del Distrito de Trujillo utilizando la metodología PCI y VIZIR.

1.2.2. Objetivo Específicos

- Identificar los distintos tipos de fallas presentes en el pavimento flexible a estudiar.
- Obtener un indicador que nos ayude a determinar si el pavimento necesita de un mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción.
- Proponer una solución óptima para la vía afectada según los resultados obtenidos.

1.3. Justificación

La infraestructura o patrimonio viales es un bien de capital muy importante y de alto costo de construcción para el país y nunca se tiene suficientemente recursos como para construir todas las carreteras que el país necesita. La existencia de las actuales carreteras ha significado un esfuerzo permanente no sólo económico en recursos monetarios invertidos, sino también en esfuerzo personal de millones de pobladores desde épocas remotas, que necesitaban integrarse entre ellos. Si como es natural cada día la promoción del desarrollo necesita de más carreteras con buen nivel de servicio para facilitar la circulación cómoda y segura de los usuarios de la vialidad; de otro lado los recursos serán siempre escasos y deberán ser utilizados con mayor eficiencia técnica. Por ello con mayor razón la prioridad debe estar en la necesidad de cuidar el patrimonio vial existente y se debe ser eficiente para evitar su deterioro y eventualmente la pérdida de las carreteras o de sus puente y túneles. (MTC,2013)

En la ciudad de Trujillo cerca del 50% de las vías se observan con niveles de servicios pésimos con circulación inestable, forzada, intolerable y congestionada. (Transportes Metropolitanos Trujillo,2015).

A través de una encuesta realizada por el Diario La Industria para conocer cuáles son las zonas de la provincia de Trujillo donde se encuentran las pistas en peor estado, se mencionaron que las zonas más afectadas eran la prolongación Vallejo, avenida Vallejo, av. Pesqueda, av. Villareal, av. Mansiche, av. Miraflores, av. América Norte, av. Ricardo Palma, av. Perú, y av. Húsares de Junín.

La investigación planteada contribuirá a conocer el estado real de conservación del pavimento flexible de la Avenida Miraflores mediante el uso de la metodología PCI y VIZIR y así identificar los tramos de pavimento que requieran de una rehabilitación, mantenimiento o una reconstrucción. Así mismo, gracias a esta investigación, se podrá identificar los tipos de fallas que presenta esta vía con lo cual se elegirá con un mayor criterio las técnicas de mantenimiento y si requiera una reconstrucción se podrá plantear un mejor diseño, lo que representa para los ciudadanos de esa zona una circulación vial más eficiente, un mayor confort y seguridad en el desplazamiento de sus vehículos, evitando en un futuro un mantenimiento más costoso para sus vehículos.

Por otro lado, esta investigación servirá como precedente para la Municipalidad Provincial de Trujillo cuando se requiera hacer una reconstrucción total de esta vía a fin de evitar las fallas presentadas en su vida útil y también dar a conocer la importancia de hacer una evaluación al pavimento mediante la metodología PCI y VIZIR e identificar que metodología te brinda un resultado más eficiente.

CAPITULO II

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

A) **Murga, Christian - Zerpa, Roger. (2019)** con la tesis titulada: “DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE APLICANDO LOS MÉTODOS DEL PCI Y VIZIR EN LA AVENIDA COSTA RICA Y PROLONGACIÓN CÉSAR VALLEJO, TRUJILLO”, para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada Antenor Orrego, en la ciudad de Trujillo-Perú.

La presente tesis tuvo como objetivo conseguir un indicador del estado de condición superficial del pavimento flexible, haciendo uso de los métodos PCI (Índice de Condición del Pavimento) basado en la Norma ASTM D6433-11 y VIZIR, (desarrollado por el Laboratorio Central de Puentes y Carreteras– Francia), concluyendo lo siguiente: “Mediante el método PCI se obtuvo un valor de 52.06 el cual representa una calificación regular y por el método VIZIR un 2.25 con una calificación de bueno”.

Aporte:

En la vía evaluada se pudieron observar 9 fallas del pavimento flexible: piel de cocodrilo 21.4%, desprendimiento de agregado 30.1%, pulimiento de agregado 2.5%, grietas de borde 5.95%, huecos 17.8%, parcheo 12.45%, grietas parabólicas 8.8%, corrugación 0.5% y depresión 0.5% mediante la metodología PCI y nos brinda un índice promedio de 52.06 y una clasificación regular. Mientras que la metodología VIZIR nos indica que para determinar el índice de deterioro superficial, solo tomara en cuenta las fallas estructurales (tipo A) las cuales son 6, mas no las funcionales (tipo B) que son 18; las fallas halladas mediante este método son 11 las cuales son: fisuras longitudinales por fatiga 22.1%, fisuras piel de cocodrilo 20.05%, bacheos y parcheo

8.2%, grietas parabólicas 1.85%, pérdida de película ligante 17.1%, descascaramiento 1.75%, pulimiento de agregado 7%, ojos de pescado 15.3%, grietas de borde 2.3%, ahuellamiento de mezclas 1.35% y desintegración de los bordes del pavimento 3%, esto nos da un índice promedio de 2.25 y una clasificación de bueno.

B) Cantuarias, Luis – Watanabe, Jorge. (2017) con la tesis titulada: “Aplicación del Método PCI para La Evaluación Superficial del Pavimento Flexible de la Avenida Camino Real De La Urbanización La Rinconada del Distrito De Trujillo”, para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada Antenor Orrego, en la ciudad de Trujillo – Perú.

La presente tesis tiene por objetivo obtener un indicador que permita precisar la degradación o condición del pavimento flexible, esto se obtiene realizando la Aplicación del Método PCI para la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible de la Avenida Camino Real del Distrito de Trujillo, concluyendo lo siguiente: “Al realizar la evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método Pavement Condition Index, se conoce que el estado de conservación de la Av. Camino Real es “EXCELENTE” con un PCI de 87.52”.

Aporte:

Al aplicar la Metodología PCI, en la evaluación superficial del pavimento flexible, determina que su estado de conservación es Excelente cuyo valor de PCI es 87.52 a lo largo de sus 3 044.70 mts. Las fallas más predominantes en el tramo N°1 son: Pulimiento de agregados con un área total de 377.82 m² con un porcentaje de 24.79 % con severidad baja y Depresión con un área total de 368.72 m² con un porcentaje de 24.19 % con severidad media.

Determino la severidad en las que se encuentran actualmente las fallas en el Tramo N° 1, las cuales en nivel BAJO y con una extensión total de 550.53 m² tenemos: Piel de cocodrilo, Exudación, Abultamiento y Hundimiento, Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales,

Parcheo, Pulimento de Agregados, Ahuellamiento, Grieta Parabólica Hinchamiento, Desprendimiento de agregados y con severidad MEDIA tenemos una extensión total de 374.23 m² siendo estos: Abultamiento y Hundimiento, Depresión, Parcheo, Ahuellamiento, Grieta Parabólica y Hueco. En el Tramo N° 2 en nivel BAJO y con una extensión total de 350.05 m² tenemos: Piel de cocodrilo, Exudación, Hundimientos, Depresión, Grietas Longitudinales y Transversales, Parcheo, Pulimento de Agregados, Ahuellamiento y con severidad MEDIA tenemos una extensión total de 161.72 m² siendo las fallas del tipo Hundimientos, Depresión, Parcheo y Ahuellamiento.

C) Leguía, Paola – Pacheco, Hans. (2016) con la tesis titulada: “Evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavement condition index (PCI) en las vías arteriales: Cincuentenario, Colon y Miguel Grau”, para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad San Martín de Porres, en la ciudad de Lima – Perú.

La presente tesis tuvo como objetivo principal realizar la evaluación superficial del pavimento flexible de las vías mencionadas aplicando el método Pavement Condition Index (PCI), con el fin de conocer la condición del pavimento flexible existente, concluyendo lo siguiente: “Al realizar la evaluación superficial del pavimento flexible mediante el método Pavement Condition Index, se conoce que el estado de conservación de la Av. Cincuentenario es “Regular” con un PCI de 51.84, mientras que la Av. Colón y Miguel Grau presenta un estado de conservación “Bueno” con un PCI de 59.29”.

Aporte:

La metodología VIZIR nos establece una distinción clara entre lo que son las fallas estructurales y funcionales, lo que hace más fácil diferenciar cada tipo de falla que se presenta en la capa de rodadura del pavimento al momento de realizar la evaluación; sin embargo la

metodología PCI evalúa todos los daños que se pueda presentar en el pavimento, ya que envuelve mayor número de tipos de daño y posee siete escalas para evaluar la condición del pavimento.

Dentro del presente estudio que fue aplicado a pavimentos urbanos, se observó que las fallas más predominantes fueron: desprendimiento de agregados, parches, agrietamientos y huecos. Esto debido a la falta de drenaje de las vías, las conexiones e instalaciones de red de agua y desagüe que se realizan constantemente; así como los residuos de construcciones producto del crecimiento urbano de la zona.

D) Curipoma Fernández, Carlos (2016) con la tesis titulada: “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 000 + 000 – PR 01 + 020 de la vía al llano (DG 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa”, para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Colombia, en la ciudad de Bogotá – Colombia.

Esta tesis tuvo como objetivo principal analizar, evaluar y comparar la aplicación de las metodologías VIZIR, Y PCI en el pavimento flexible de la zona a estudiar identificando los distintos tipos de falla para cada metodología concluyendo lo siguiente: “Los datos obtenidos y la evaluación de las condiciones del pavimento para la metodologías PCI y VIZIR se obtuvo como resultado las calificaciones BUENO para la metodología VIZIR el cual obtuvo un valor del índice de deterioro superficial I_s de 2 Y Excelente para la metodología PCI que dio como resultado un valor numérico de 89, lo cual indica que el tramo estudiado se encuentra en muy buenas condiciones y no necesita de alguna intervención”.

Aporte:

Realizando una comparación entre ambas metodologías se observa que la más completa es la PCI, por ende es más compleja y difícil, debido a sus rangos de clasificación los cuales van desde 0 para una superficie de pavimento fallada o deficiente hasta 100 que es un pavimento en excelentes condiciones, también como se explicó anteriormente la metodología PCI evalúa todos los daños que pueda padecer el pavimento, Sus cálculos para determinar la clasificación de los daños son más complejos y detallados lo que hace que sea más demorada su análisis y evaluación. La metodología VIZIR es más sencilla, sus cálculos son más fáciles y rápidos a la hora de realizar el análisis y la evaluación de la condición del pavimento, además solo comprende una escala de clasificación que comprende los rangos 1-2 para pavimentos en buen estado, 3-4 para pavimentos en un estado regular y 5-6-7 para pavimentos que se encuentren en un estado deficiente.

El daño más representativo para ambas metodologías fue el pulimiento de agregados con un 40,28% debido a que la metodología VIZIR no tiene en cuenta este tipo de daño, se generan diferencias a la hora de hacer la comparación de los dos métodos.

E) Chicchón Díaz, Edinson. (2018) con la tesis titulada: “Aplicación de las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado del pavimento flexible de la vía de evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca”, para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte, en la ciudad de Trujillo – Perú.

La presente tesis tuvo como objetivo aplicar las metodologías PCI y VIZIR en la evaluación del estado del pavimento flexible de la vía de evitamiento sur de la ciudad de Cajamarca, concluyendo lo siguiente: “El índice de condición del pavimento tanto para PCI como VIZIR indica que éste se encuentra en estado “Regular” con una calificación promedio correspondiente

a 46.4 y 3.5, respectivamente; siendo la falla más representativa la falla tipo “Desprendimiento de agregado”.

2.2.Marco Teórico

Provias (2008) define a los pavimentos como una estructura construida sobre la subrasante de la vía, para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y mejorar las condiciones de seguridad y comodidad para el tránsito. Por lo general está conformada por las siguientes capas: subbase, base y carpeta de rodadura.

De acuerdo con la Norma AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), existen dos puntos de vista para definir un pavimento: el de la Ingeniería y el del usuario. De acuerdo con la Ingeniería, el pavimento es un elemento estructural que se encuentra apoyado en toda su superficie sobre el terreno de fundación llamado subrasante. Esta capa debe estar preparada para soportar un sistema de capas de espesores diferentes, denominado paquete estructural, diseñado para soportar cargas externas durante un determinado período de tiempo.

CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO

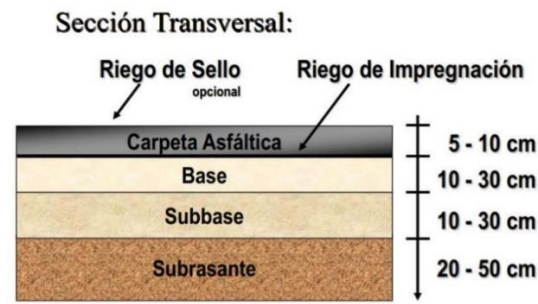
La clasificación de los pavimentos se realiza según el paquete estructural que los componen porque esto define el comportamiento y la forma como se realiza la distribución de las cargas recibidas desde la carpeta de rodadura hasta la superficie del terreno de fundación conocido como subrasante

Por esta razón, pueden identificarse 3 tipos de pavimentos, que se diferencian principalmente por el paquete estructural que presentan, siendo los más importantes:

a) Pavimento flexible

También llamado pavimento asfáltico, el pavimento flexible está conformado por una carpeta asfáltica en la superficie de rodamiento, la cual permite pequeñas deformaciones en las capas inferiores sin que la estructura falle. Luego, debajo de la carpeta, se encuentran la base granular y la capa de subbase, destinadas a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito. Finalmente está la subrasante que sirve de soporte a las capas antes mencionadas. El pavimento flexible resulta más económico en su construcción inicial, tiene un período de vida de entre 10 y 15 años, pero tiene la desventaja de requerir mantenimiento periódico para cumplir con su vida útil.

Ilustración 1-Estructura típica del pavimento flexible

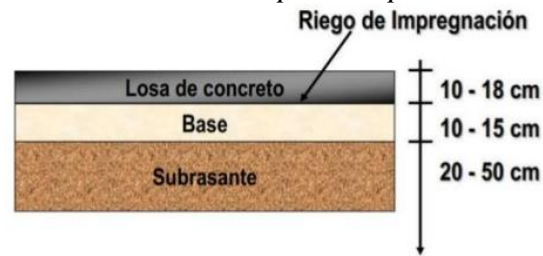


Fuente: CANACEM

b) Pavimento rígido

El pavimento rígido o pavimento hidráulico, se compone de losas de concreto hidráulico que algunas veces presentan acero de refuerzo. Esta losa va sobre la base (o subbase) y ésta sobre la subrasante. Este tipo de pavimentos no permite deformaciones de las capas inferiores. El pavimento rígido tiene un costo inicial más elevado que el pavimento flexible y su período de vida varía entre 20 y 40 años. El mantenimiento que requiere es mínimo y se orienta generalmente al tratamiento de juntas de las losas

Ilustración 2-Estructura típica del pavimento rígido



Fuente: CANACEM

FALLAS EN LOS PAVIMENTOS

Las fallas son el resultado de interacciones complejas de diseño, materiales, construcción, tránsito vehicular y medio ambiente. Estos factores combinados, son la causa del deterioro progresivo del pavimento, situación que se agrava, por ello, una obra requiere mantenimiento o conservación para, por lo menos, asegurar su vida de proyecto y proporcionar un servicio adecuado.

En todos los métodos de diseño de pavimentos se acepta que durante la vida útil de la estructura se pueden producir dos tipos de fallas, la funcional y la estructural.

La falla funcional se deja ver cuando el pavimento no brinda un paso seguro sobre él, los vehículos no viajan de forma cómoda y la falla estructural está asociada con la pérdida de cohesión de algunas o todas las capas del pavimento de tal forma que este no pueden soportar las cargas a la que está sometida.

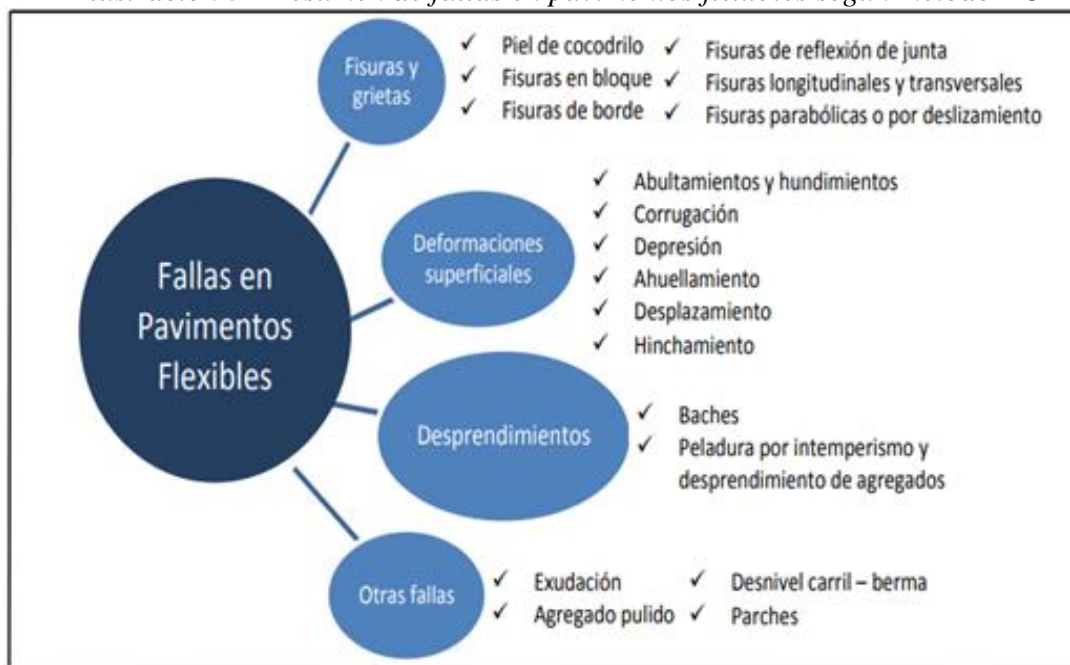
La falla estructural implica una degradación de la estructura del pavimento. Se presenta cuando los materiales que conforman la estructura, al ser sometida a repeticiones de carga por acción del tránsito sufren un agrietamiento estructural relacionado con la deformación o la tensión horizontal por tracción en la base de cada capa, esto se denomina falla por fatiga. Por otro lado, las fallas en los pavimentos flexibles pueden identificarse de acuerdo a su origen:

Fallas por fatiga: Se trata de pavimentos que originalmente estuvieron en condiciones apropiadas, pero que por la continua repetición de las cargas del tránsito sufrieron efectos de fatiga. (Vergara, 1997)

CAUSAS DE FALLO

- TRÁFICO DE DISEÑO
- PROCESO CONSTRUCTIVO
- DEFICIENCIA DE PROYECTO
- FACTORES AMBIENTALES
- CONSERVACIÓN DEFICIENTE

Ilustración 3 - Resumen de fallas en pavimentos flexibles según método PCI



Fuente: Rodríguez Velásquez, E. (2009)

Tipos de fallas en pavimentos flexibles

Piel de cocodrilo

También llamada agrietamiento por fatiga, la piel de cocodrilo se produce en áreas sujetas a repeticiones de carga de tráfico, tales como las huellas de las llantas de los vehículos.

Otra causa que contribuye a que se produzca este tipo de falla, es el envejecimiento del ligante asfáltico, que trae consigo la pérdida de flexibilidad del pavimento.

Grietas de Contracción o de Bloque

Son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares, su tamaño puede variar de .30 m x .30 m a 3.0 m x 3.0 m; principalmente se originan por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios; este tipo de falla no está asociada a cargas, lo que indican es que el asfalto se ha endurecido significativamente.

Opciones de reparación:

- L: Sellado de grietas con ancho mayor a 3.0 mm. Riego de sello.
- M: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.
- H: Sellado de grietas, reciclado superficial. Escarificado en caliente y sobrecarpeta.

Mancha en Pavimentos (Exudación)

La “exudación” es la presencia de una película de material bituminoso en pavimento, la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa.

La “mancha” es originada por exceso de asfalto en la mezcla, exceso de aplicación de un sellante asfáltico o un bajo contenido de vacíos de aire, o por deposición de aceites caído de los vehículos, o por concentración de residuos de combustibles no quemados.

Opciones de reparación:

- L: No se hace nada.
- M: Se aplica arena / agregados y compactado. Lavado. y compactado. Lavado.
- H: Se aplica arena / agregados y compactado (precalentando si fuera necesario).
Lavado. Fresado.

Corrugaciones

La corrugación (también llamada “sartanejas”) es una serie de cimas y depresiones muy próximas que ocurren a intervalos bastante regulares, usualmente a menos de 3.0 m. Las cimas son perpendiculares a la dirección del tránsito; este tipo de daño es usualmente causado por la acción del tránsito combinada con una carpeta o una base inestables.

Opciones de reparación:

- L: No se hace nada.
- M: Reconstrucción.
- H: Reconstrucción H: Reconstrucción.

Grietas de Borde

Las grietas de borde son paralelas al eje de la vía y generalmente están a una distancia entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento. Este daño se acelera por las cargas de tránsito y puede originarse por debilitamiento debido a condiciones climáticas, de la base o de la sub-rasante próxima al borde del pavimento, o por falta de soporte lateral o inclusive por terraplenes construidos con materiales expansivos.

Opciones de reparación:

- L: No se hace nada. Sellado de grietas con ancho mayor a 3 mm.
- M: Sellado de grietas Parcheo parcial – profundo
- H: Parcheo parcial – profundo

Ahuellamiento

El ahuellamiento se deriva de una deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o la sub-rasante, usualmente producida por consolidación o movimiento lateral de los materiales debidos a la carga del tránsito

- L: No se hace nada.
- M: Parcheo superficial, parcial o profundo.
- H: Parcheo superficial, parcial o profundo.

Baches

Un bache es un área de pavimento la cual ha sido remplazada con material nuevo para reparar el pavimento existente.

Los baches se consideran un defecto no importa que tan bien se comporte (usualmente, un área bacheada o el área adyacente no se comportan tan bien como la sección original de pavimento).

Depresión

Las depresiones son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor. Las depresiones son visibles cuando el agua se empoza dentro de ellas después de la caída de lluvia, o, a través de las manchas causadas por el agua empozada, en caso de superficies secas.

Son producidas por asentamientos de la subrasante o debido a procedimientos constructivos defectuosos.

Fisuras de reflexión de junta

Las fisuras de reflexión de junta ocurren solamente en pavimentos mixtos: pavimentos de superficie asfáltica (flexible) construidos sobre una losa de concreto (rígido). No se consideran fisuras de reflexión de otros tipos de base como bases estabilizadas con cemento o cal.

Estas grietas son causadas por el movimiento de la losa de concreto, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de pavimento flexible. No están relacionadas a efectos de carga; sin embargo, las cargas de tráfico pueden causar la rotura de la superficie de concreto asfáltico cerca de las fisuras.

Opciones de reparación:

- L: Sellado para anchos superiores a 3.00 mm.
- M: Sellado de grietas. Parcheo de profundidad parcial.
- H: Parcheo de profundidad parcial H: Parcheo de profundidad parcial. Reconstrucción de la junta.

Desnivel carril – berma

El desnivel carril-berma es la diferencia de elevación (niveles) entre el borde del pavimento y la berma. Esta falla es causada por la erosión de la berma; el asentamiento de la berma; o por la colocación de nuevas capas (sobrecarpetas) en la pista, sin el debido ajuste del nivel de la berma

Opciones de reparación:

- L, M, H: Relleno del hombrillo para ajustar al nivel del canal.

Fisuras longitudinales y transversales

Las fisuras longitudinales son grietas paralelas al eje de la vía o a la línea direccional en la que fue construida. Las grietas transversales, en cambio, son perpendiculares al eje del pavimento o a la dirección de construcción.

Estos daños no están asociados con la carga vehicular.

- Juntas de construcción pobremente construidas, o ausencia de ellas
- Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas, al endurecimiento del asfalto o a la variación diaria de temperatura.
- Uso de ligantes (asfaltos) muy duros o envejecidos.
- Gradiente térmico superior a los 30° C que produce ciclos de expansión - contracción de la mezcla asfáltica.

Parches y parches de cortes utilitarios

Un parche es un área del pavimento, que por encontrarse en mal estado, ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. Los parches de cortes utilitarios hacen referencia a aquellos parches colocados cuando se efectúan cortes para la reparación de tuberías de agua o desagüe, instalación del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros trabajos similares.

Baches

Los baches son pequeños hoyos (depresiones) en la superficie del pavimento de diámetro menor a 750 mm. Presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona superior de la falla

Desplazamientos

Los desplazamientos son distorsiones de la superficie originados por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y permanentes de un área localizada del pavimento formando una especie de “cordones” laterales.

Estas fallas son producidas por acción de la carga de tráfico, que empuja contra el pavimento produciendo una onda corta y brusca en la superficie del mismo.

Agregado pulido

El agregado pulido es la pérdida de resistencia al deslizamiento del pavimento, que ocurre cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto.

Esta falla es causada por:

- Repeticiones de cargas de tránsito.
- Insuficiente porción de agregado extendida sobre el asfalto.
- Inexistente aspereza o textura del pavimento, que no contribuye a la reducción de la velocidad de los vehículos.
- Falta de partículas de agregado angular que proporcionen una buena adherencia del pavimento con las llantas de los vehículos

METODOLOGÍAS:

Método de Evaluación Superficial Pavement Condition Index (PCI)

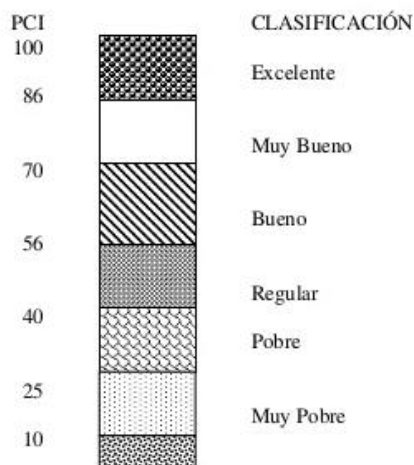
El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés), Fue desarrollado entre los años 1974 y 1976 a cargo del Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los EE.UU. por M.Y. Shahin y S.D. Khon y publicado en 1978; se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema.

Índice de condición del pavimento (PCI)

El PCI es un índice numérico, desarrollado para obtener el valor de la irregularidad de la superficie del pavimento y la condición operacional de este. Esta metodología califica la condición integral del pavimento en base a una escala que varía entre “0” para un estado fallado

y un valor de “100” para un estado excelente. Se muestra a continuación los rangos del PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Ilustración 4 – Índice de condición de pavimento y clasificación PCI



Fuente: Norma ASTM 5340-98

El PCI no puede medir la capacidad estructural del pavimento, y tampoco proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción (resistencia al resbalamiento) o la rugosidad general (ASTM, 2007). La evaluación del pavimento se realiza por medio de inspecciones visuales a lo largo del tramo en estudio, y se toma en cuenta la clase, severidad y cantidad de fallas presentes en la superficie. Así mismo, el método muestra “valores deducidos” con el fin de identificar el grado incidencia que cada combinación de clase, severidad y cantidad tiene sobre el pavimento.

Materiales e instrumento

- *Hoja de datos de campo.*

Documento donde se registrará toda la información obtenida durante la inspección visual: fecha, ubicación, tramo, sección, tamaño de la unidad de muestra, tipos de fallas, niveles de severidad, cantidades, y nombres del personal encargado de la inspección. En la tabla 3.1 se aprecia un modelo utilizado como hoja de registro.

- ***Odómetro Manual.***

Instrumento utilizado para medir distancias en calles, carreteras, caminos, etc.

- ***Regla o Cordel.***

Para medir la deformación longitudinal y transversal del pavimento en estudio.

- ***Conos de seguridad vial.***

Para aislar el área de calle en estudio, ya que el tráfico representa un peligro para los inspectores que tienen que caminar sobre el pavimento.

- ***Plano de Distribución.***

Plano donde se esquematiza la red de pavimento que será evaluada.

Tabla 1
Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Manual PCI, Varela 2006.

En la “Evaluación De Una Red” vial puede tenerse un número muy grande de unidades de muestreo cuya inspección demandará tiempo y recursos considerables; por lo tanto, es necesario aplicar un proceso de muestreo.

En la “Evaluación de un Proyecto” se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación 1, la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{Nx\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2}$$

Dónde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

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

σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial se asume una desviación estándar (s) del PCI de 10 para pavimento asfáltico (rango PCI de 25) y de 15 para pavimento de concreto (rango PCI de 35) En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa en la determinación del número mínimo de unidades que deben evaluarse.

Cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ($n < 5$), todas las unidades deberán evaluarse.

Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección

Se recomienda que las unidades elegidas estén igualmente espaciadas a lo largo de la sección de pavimento y que la primera de ellas se elija al azar (aleatoriedad sistemática) de la siguiente manera:

- El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la Ecuación:

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

Donde:

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior (por ejemplo, 3.7 se redondea a 3).

La primera unidad de muestra a ser inspeccionada es seleccionada al azar entre las unidades de muestra 1 hasta “i”. Las unidades de muestra en la sección que son incrementos sucesivos del intervalo “i” después de la primera unidad seleccionada al azar también son inspeccionadas.

- El inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo 1 y el intervalo de muestreo i.

Así, si $i = 3$, la unidad inicial de muestreo a inspeccionar puede estar entre 1 y 3. Las unidades de muestreo para evaluación se identifican como (S) , $(S + 1)$, $(S + 2)$, etc. Siguiendo con el ejemplo, si la unidad inicial de muestreo para inspección seleccionada es 2 y el intervalo de muestreo (i) es igual a 3, las subsiguientes unidades de muestreo a inspeccionar serían 5, 8, 11, 14, etc.

Determinación del PCI de la unidad de muestra

Parte 1. Cálculo de los Valores Deducidos:

- Totalice cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna total del formato PCI-01. El daño puede medirse en área, longitud o por número según su tipo.
- Divida la cantidad de cada clase de daño, en cada nivel de severidad, entre el área total de la unidad de muestreo y exprese el resultado como porcentaje. Esta es la densidad del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad en estudio.
- Determine el valor deducido para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas denominadas “Valor Deducido del Daño” que se adjuntan al final de este documento, de acuerdo con el tipo de pavimento inspeccionado.

Parte 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)

- Si ninguno o tan sólo uno de los “Valores Deducidos” es mayor que 2, se usa el “Valor Deducido Total” en lugar del mayor “Valor Deducido Corregido”, CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos b. y c.
- Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.
- Determine el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m)

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Dónde:

m_i : Número máximo admisible de “valores deducidos”, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .

HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .

- El número de valores individuales deducidos se reduce a m , inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Parte 3. Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:

- Determine el número de valores deducidos, q , mayores que 2.0.
- Determine el “Valor Deducido Total” sumando TODOS los valores deducidos individuales.
- Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- Reduzca a 2.0 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas a. a c. hasta que q sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Parte 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la parte

3.

Inspección Visual de Daños en Carreteras (VIZIR)

Es un sistema de evaluación de fácil aplicación, que establece una distinción clara entre fallas estructurales y funcionales. El método clasifica los deterioros de los pavimentos asfálticos en dos grandes categorías; “A” y “B”; cuya identificación y niveles de gravedad se presentan de acuerdo a tablas que establece el método.

Las degradaciones del tipo A caracterizan una condición estructural del pavimento. Se trata de degradaciones debidas a insuficiencia en la capacidad estructural de la calzada. Estos daños comprenden las deformaciones y los agrietamientos ligados a la fatiga del pavimento.

Las fallas que considera el tipo A, son las siguientes: Ahuellamientos, grietas longitudinales por fatiga, piel de Cocodrilo, hundimientos, parches y otras deformaciones estructurales

Las degradaciones del tipo B, en su mayoría de tipo funcional, dan lugar a reparaciones que generalmente no están ligadas a la capacidad estructural de la calzada. Su origen se encuentra en deficiencias constructivas y condiciones locales particulares que el tránsito ayuda a poner en evidencia. Entre los daños del tipo B se pueden citar los agrietamientos motivados por asuntos distintos a la fatiga, los desprendimientos y los afloramientos.

Las fallas que considera el tipo B, son las siguientes: Grieta longitudinal por junta de construcción, grietas de contracción térmica, grietas parabólicas, grietas de borde, abultamientos, desprendimientos, pulimiento de agregados, exudación, desintegración de los bordes, escalonamiento entre calzada berma y afloramientos. (Cerón, 2006).

El método VIZIR define la condición del pavimento mediante el índice de deterioro superficial conocido como I_s , el cual es un valor adimensional que se calcula a partir del porcentaje vial del área afectada con respecto a partir de la longitud vial del tramo estudiado.

El valor del índice de deterioro superficial I_s , está comprendido entre el rango de 1 a 7.

Ilustración 6 Índice de deterioro superficial mediante método VIZIR

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL VIZIR

RANGO	CALIFICACIÓN
1 y 2	Bueno
3 y 4	Regular
5, 6 y 7	Deficiente




Fuente: Laboratorio Central de Puentes y Calzadas de Francia (LCPC), Francia.

El primer paso para evaluar la condición global de un pavimento es la realización de la inspección visual de pavimentos, estos deterioros se deben identificar teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Tipo: Las degradaciones se agrupan en categorías de acuerdo con los mecanismos que la originan
- Gravedad: Representa la criticidad del deterioro en términos de su progresión.
- Extensión: Se refiere al área o longitud del tramo estudiado y que es afectada por algún tipo de deterioro.

Los daños se presentan en el esquema itinerario por medio de rectángulos cuyo fondo; blanco (1), gris (2) o negro (3) indica el nivel de gravedad.

Ilustración 7 - Escala de graduación por gravedad de daño

NIVEL DE GRAVEDAD		
1	2	3
		

Fuente: Laboratorio Central de Puentes y Calzadas de Francia (LCPC), Francia.

Esta metodología permite por medio de la inspección visual la identificación, cualificación y cuantificación de los daños sean funcionales y/o estructurales de una vía, mediante el cálculo del índice de deterioro superficial dando un sustento técnico que permita tomar decisión frente a priorización y tipo de intervención en las vías a rehabilitar, proporcionando una herramienta fácil de implementar la conjugada con su bajo costo de aplicación, convirtiéndose en una muy buena opción para las instituciones que cuentan con bajos recursos y requieren de eficiencia.

2.3.Marco Conceptual

- **Asfalto:**

Es una mezcla de aglomerados color oscuro derivado del petróleo crudo que se utiliza como capa de rodadura para vías urbanas, carreteras y autopistas. (Varela, 2006)

- **Evaluación del pavimento:**

Es un procedimiento donde se evalúa las diferentes características del pavimento, tales como la estructura, serviciabilidad y transitabilidad para así determinar el estado en el que se encuentra. (Ministerio de Transportes, 2018).

- **Falla estructural:**

La falla estructural implica una degradación de la estructura del pavimento. Se presenta cuando los materiales que conforman la estructura, al ser sometida a repeticiones de carga por acción del tránsito, sufren un agrietamiento estructural relacionado con la deformación o la tensión horizontal por tracción en la base de cada capa. (Sánchez Campero, 1996).

- **Falla funcional:**

Consiste en deficiencias del pavimento a las que se asocian precisamente el índice de servicio, que afectan en mayor o menor grado la capacidad del camino en proporcionar al usuario un tránsito cómodo y seguro. (Guerrero, 2013).

- **Mantenimiento:**

Se define como todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. (Herrera, 2015).

- **Reconstrucción:**

Es una renovación total o parcial de una estructura para recuperar su funcionalidad y forma. (Ministerio de Transportes, 2018).

- **Rehabilitación del pavimento:**

Es un mecanismo mediante el cual la estructura del pavimento, es llevada por medio de un proceso a su estado original o por lo menos ese es el propósito de este para recuperar su funcionalidad y forma. (Noriega, 2018).

- **Confiabilidad:**

Capacidad de un ítem de desempeñar una función requerida, en condiciones establecidas durante un período de tiempo determinado. (Varela, 2006).

- **Índice de condición:** Es una escala a partir de 0 a 100 que mide tanto la integridad estructural como la condición superficial. (Varela, 2006).

2.4.Hipótesis

Utilizando la metodología PCI y VIZIR en el pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de marzo en la ciudad de Trujillo, se obtiene un índice de estado de conservación del pavimento Regular.

2.5. Variables. Operacionalización de Variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Unidad de Medida	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	
<u>Var. Independiente</u> Metodología PCI y VIZIR	Parámetros de evaluación	Excelente Muy bueno	Norma ASTM D 6433- 07 Manual PCI Programa Excel 2016 Ficha de registro	
	Índice de condición	Bueno Regular Malo Muy malo Fallado Severo		
	Condición del pavimento	Bueno Regular Deficiente		Manual INVIAS
<u>Var. Dependiente</u> Estado de Conservación del Pavimento Flexible	Niveles de Severidad	Normal Regular Severo	Fuentes Secundarias Guía de observación Ficha de registro Manual PCI y VIZIR Programa Excel 2016	
	Índice de condición del pavimento			

(Fuente: Elaboración propia)

CAPITULO III

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. *Tipo de investigación*

Investigación aplicada, por las características que presenta la investigación, ya que se emplearan 2 metodologías para resolver un problema, el cual es conocer el estado de conservación de las vías.

3.1.2. *Nivel de investigación*

El nivel de investigación para este trabajo es descriptiva, ya que se busca describir los niveles de severidad y tipos de fallas presentes en el pavimento flexible de la vía estudiada, además se busca detallar el procedimiento a realizar.

3.2. Población y muestra de estudio

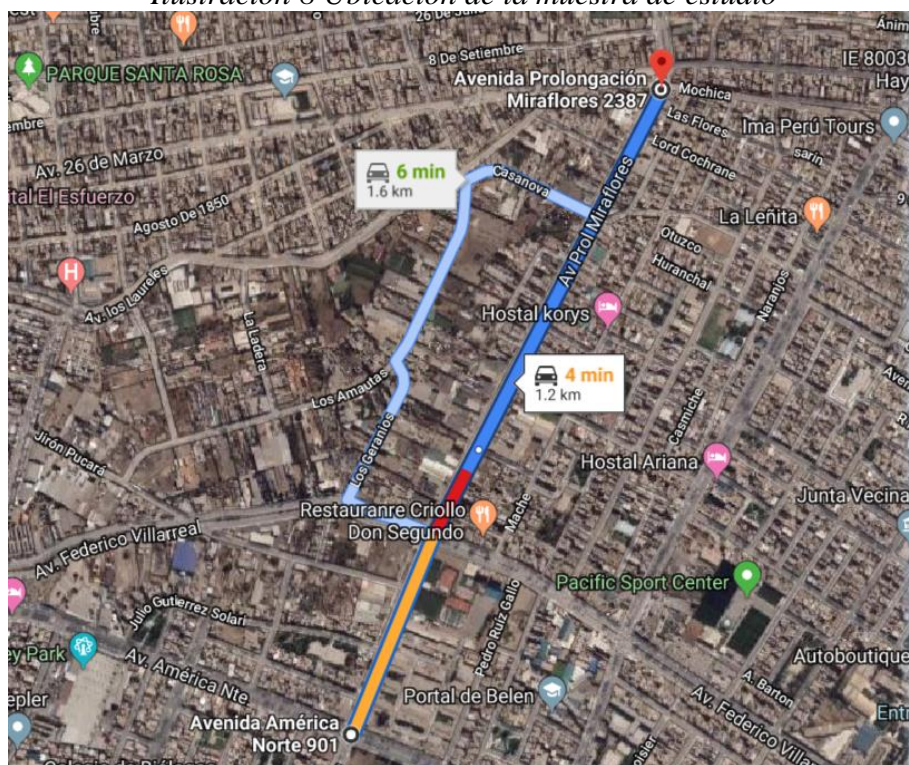
3.2.1. *Población:*

La población para este proyecto de tesis serán las avenidas de pavimento flexible en la ciudad de Trujillo.

3.2.2. *Muestra:*

La muestra para este proyecto de tesis será la Avenida Miraflores limitado por la Avenida América Norte y la Avenida 26 de marzo, esta avenida cuenta con 1200 metros de pavimento flexible.

Ilustración 8 Ubicación de la muestra de estudio



Fuente: Google maps

3.3. Diseño de investigación

El diseño de investigación para este trabajo es: no experimental – Transeccional.

El diseño de investigación es no experimental, debido a que no se manipula la variable independiente.

El diseño de investigación es Transeccional, debido a que el diseño de investigación transeccional o transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Sampieri, 2014).

3.4. Técnicas e Instrumentos de investigación

Para la recolección de datos para este proyecto se empleará un formato en el cual ira los distintos tipos de falla que nos da el manual PCI para pavimentos del Ing. Esp. Luis Ricardo

Para el método VIZIR utilizaremos también un formato adaptado del manual INVIAS: “Determinación del índice de deterioro superficial de un pavimento asfáltico mediante el método VIZIR”, el cual contendrá los distintos tipos de falla que considera este método y los cálculos respectivos. Con este formato se procederá a realizar el muestreo de la vía que será cada 100m, después se procederá a identificar las fallas y posteriormente se procederá a realizar los cálculos respectivos para determinar el Índice de deterioro Superficial.

Ilustración 10 - Formato para procesamiento de datos VIZIR

UPAO		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Vía				Ancho de Vía(m)						
Unidad De Muestra				Área de la muestra(m ²)						
Progresiva Inicial(Km.)				Inspeccionado por:						
Progresiva Final(Km.)				Fecha:						
Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Fallas	Tipo		
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1	al 6	A		
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7	al 24	B		
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m ²	CALIFICACIÓN				
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
CALIFICACIÓN										

Fuente: Adaptación Propia / Manual INVIAS – 2012

3.5. Procesamiento y análisis de Datos

Para el procesamiento de datos utilizaremos el programa Excel, en el cual elaboraremos una hoja de cálculo y utilizaremos todos los datos recopilados en campo y procederemos a realizar los cálculos de acuerdo a la norma ASTM D6433-07 y el manual del PCI y el manual de INVIAS para el método VIZIR y por último el análisis de los resultados finales.

3.5.1. Desarrollo del Método Índice de Condición del Pavimento (PCI)

Para el desarrollo de la metodología PCI nos basaremos en los procedimientos que nos indica seguir el Manual del PCI del Ing. Varela.

- **Unidad de muestreo**

Como primer paso para desarrollar la metodología PCI, necesitamos conocer el ancho que presenta la vía a estudiar; El ancho de la calzada de la avenida Miraflores es variable en un rango entre 7.1m y 9.00m, por eso hemos decidido tomar un ancho promedio de 8.0 m, para poder obtener una longitud de unidad de muestreo.

Para anchos de calzada menores a 7.30 m. el área de cada muestra será de $230.00 \text{ m}^2 \pm 93.00 \text{ m}^2$ es decir estará comprendido entre 137.00 m^2 y 323.00 m^2 .

Tabla 3

Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Manual PCI, Varela 2006.

Por lo tanto, de acuerdo a nuestra tabla nos corresponde una longitud de $L= 31.5 \text{ m}$. Con estos valores obtenemos el área de unidad de muestras igual $A= 258.3 \text{ m}^2$.

Procedemos a calcular el Número total de muestras para los dos tramos de las calzadas en ambos sentidos.

$$N = \frac{1178}{31.5}$$

$N= 37.77 \sim N= 38 \text{ UM carril derecho}$.

$$N = \frac{1155}{31.5}$$

N= 36.66 ~ N= 37 UM carril izquierdo.

Tendremos un total de 75 unidades de muestra, 38 UM para el carril derecho y 37 UM para el carril izquierdo.

- **Unidades de muestreo a evaluar**

Debido a la finalidad y magnitud del Proyecto, el manual del PCI nos da la facilidad de poder elegir un número mínimo de unidades de muestreo aplicando la siguiente formula.

$$n = \frac{N\sigma^2}{\frac{e^2}{4}x(N-1) + \sigma^2}$$

$$n = \frac{38x10^2}{\frac{5^2}{4}x(38-1) + 10^2}$$

n= 11.47 ~ n= 12

Aplicando la formula nos da un resultado de 12 unidades de muestra como mínimo para aplicar en ambos carriles, por lo tanto, tendremos 12UM para el carril derecho y 12UM para el carril izquierdo.

Para determinar que unidades de muestra se van a elegir el manual del PCI nos recomienda que las unidades de muestra deben tener un espaciamiento igual y que el primer número se elegirá al azar siguiendo un intervalo de muestreo, para eso utilizaremos una fórmula que nos dará el intervalo a seguir.

Cálculo del valor del intervalo de muestras “i “

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

$$i = \frac{38}{12}$$

i = 3.1 ~ i = 3

Aplicando la formula nos dio un resultado de 3.1 el cual se redondeó a 3, por lo tanto nuestro número de intervalo será de 3 en 3.

Seleccionamiento de las unidades de muestreo a evaluar

Para el Carril derecho elegimos la UM 01 entre 1 y 3, de esta manera las muestras serán:

Numero de Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de Muestra	UM01	UM04	UM07	UM10	UM13	UM16	UM19	UM22	UM25	UM28	UM31	UM34

Para el Carril izquierdo elegimos la UM 40 entre 39 y 41, de esta manera las muestras serán:

Numero de Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Unidades de muestra	UM40	UM43	UM46	UM49	UM52	UM55	UM58	UM61	UM64	UM67	UM70	UM73

Ilustración 11 - Zona de estudio



Fuente: Catastro de Trujillo

- **Obtención de datos para el cálculo del PCI**

Después de seleccionar las unidades de muestreo se procede a la evaluación de estas muestras en campo, identificando el tipo de fallas, su área y determinando el grado de severidad, posteriormente apuntamos todos los datos en nuestro formato elaborado para esta metodología.

La unidad de muestra N° 01(UM01) será utilizada como ejemplo para el desarrollo paso a paso que empleamos para el cálculo del PCI, el cual nos servirá para determinar la condición del estado del pavimento. El mismo procedimiento se aplicarán a todas las unidades de muestra.

Lo primero que se hizo fue ubicar la Unidad de muestra y delimitar el área con los datos obtenidos anteriormente, en campo. Se procedió a la toma de datos de la unidad de muestra 01 identificando 4 tipos de falla: Desprendimiento de agregados, Agrietamiento en bloque, Grieta de borde y Parcheo.

La primera falla que se pudo observar en el pavimento fue el desprendimiento de agregados, utilizando el manual del PCI corroboramos que se trataba de esa falla con numeración de falla N° 19, en la cual se pudo observar la pérdida de la superficie del pavimento debido a la pérdida del

litigante asfáltico y partículas sueltas de agregado; se procedió a medir la falla con ayuda de la cinta métrica y a determinar su nivel de severidad.

Ilustración 12 - Desprendimiento de agregados (PA)



Fuente: Elaboración propia

El área obtenida a lo largo de la muestra fue de 65 m² siendo esta falla la más representativa en toda el área de la M01, por las características que presentaba esta falla determinamos que presenta una severidad baja.

La segunda falla encontrada fue identificada como “Agrietamiento en bloque” (falla N°03), en la cual se pudo observar grietas interconectadas que dividen al pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares. Este tipo de falla se mide en m² y el nivel de severidad está determinado por el ancho que presenten sus grietas.

Ilustración 13- Agrietamiento en bloque (AB)



Fuente: Elaboración propia

El area obtenida para este tipo de falla fue de 4.98 m² con un nivel de severidad baja debido a sus grietas no tan pronunciadas.

La tercera falla encontrada fue una “Grieta de borde”(falla N°07), este tipo de grietas aparecen entre 0.30 y 0.60 m del borde exterior del pavimento debido a la concentracion de cargas en ese extremo o por condiciones climaticas. Este tipo de fallas se mide en metros lineales y el nivel de severidad se determina por el nivel de fragmentacion o desprendimiento que halla generado la grieta en el pavimento.

Ilustración 14 - Grieta de borde (GB)



Fuente: Elaboración propia

La longitud obtenida para esta falla es de 28.35m con un nivel de severidad alta debido al desprendimiento presente en el extremo del pavimento.

Y por último se pudo observar una falla recurrente en toda la zona de estudio que afecta en gran magnitud la vida útil de este pavimento, y que conjuntamente con nuestro asesor decidimos identificar esta falla como un “Parche” (falla N°11) de severidad alta.

Ilustración 15 - Parche



Fuente: Elaboración propia

El área obtenida para esta falla es de 31.5m² y tiene un nivel de severidad alta.

- *Procesamiento de los datos obtenidos en campo*

Después de haber recopilado todos los datos en campo, se hace el llenado de datos en el formato en el programa Excel.

Ilustración 16 - Hoja de registro UM01

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						
Nombre de la Via	Avenida Miraflores	Ancho de Via(m)	8.2					
Unidad De Muestra	U1	Área de la muestra(m ²)	258.3					
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick					
Progresiva Final(Km.)	0+031.5	Fecha:	29/09/2019					
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	SEVERIDADES				
1. Piel de Cocodrilo	m ²	11. Parcheo	m ²	Low	Baja	L		
2. Exudación	m ²	12. Pulimiento de Agregados	m ²	Medium	Media	M		
3. Agrietamiento en Bloque	m ²	13. Huecos	Nº	High	Alta	H		
4. Abultamientos y Hundimientos	m	14. Cruce de vía férrea	m ²					
5. Corrugación	m ²	15. Ahuellamiento	m ²					
6. Depresión	m ²	16. Desplazamiento	m ²					
7. Grieta de Borde	m	17. Grieta Parabólica	m ²					
8. Grieta de reflexión de junta	m	18. Hinchamiento	m ²					
9. Desnivel Carril/Berma	m	19. Desprendimiento de Agregados	m ²					
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	L	58.34	0.42	5.16	1.08	65	25.16	
3	L	4.8	0.18			4.98	1.93	
7	H	28.35				28.35	10.98	
11	H	31.5				31.5	12.20	
							Total VD =	

Datos obtenidos mediante formula (Fuente: propia)

Para determinar la densidad (%) se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Densidad}(\%) = \frac{\text{Cantidad Total}}{\text{Area de la muestra}}$$

Densidad de la falla N°19

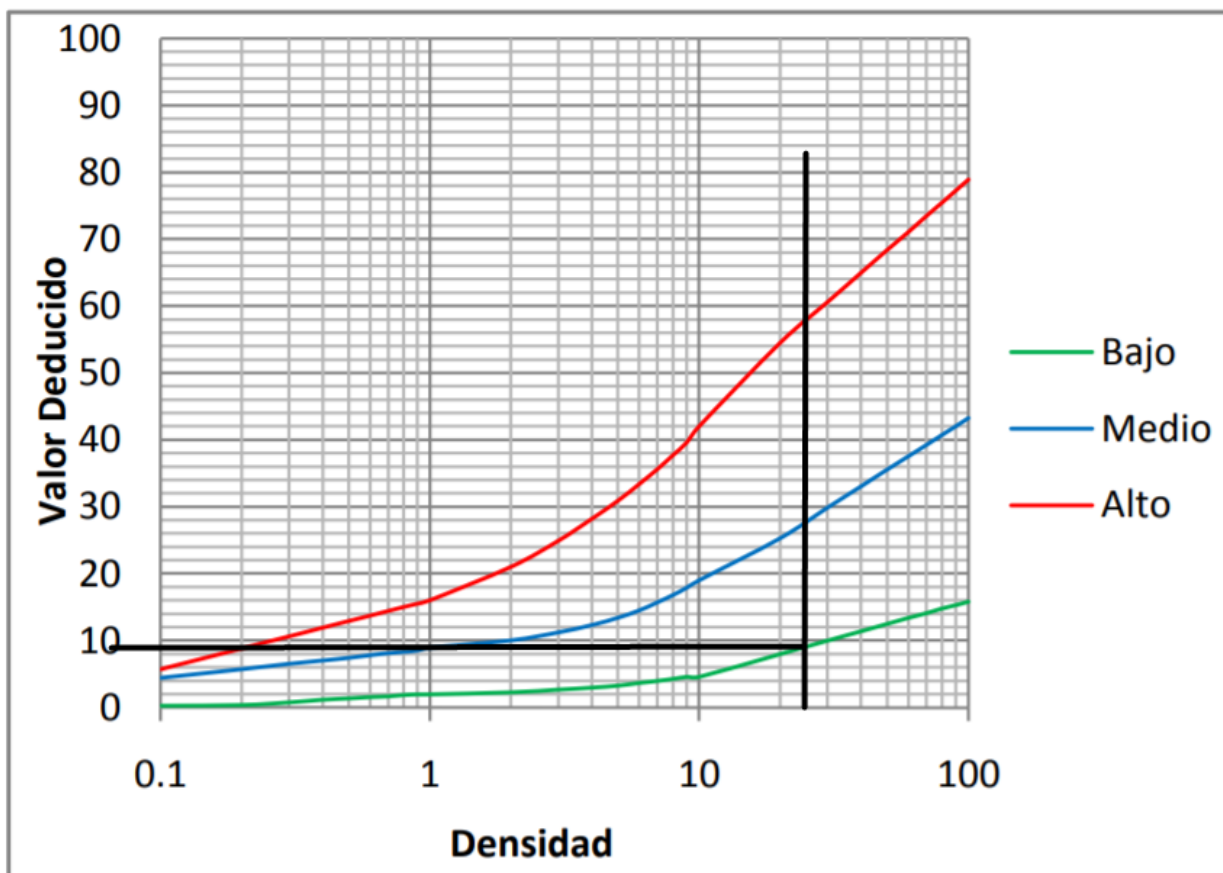
$$D(\%) = \frac{65}{258.3}$$

$$D(\%) = 25.16\%$$

El mismo procedimiento se repite para hallar la densidad de las siguientes fallas.

Esta densidad nos ayudara para hallar el Valor deducido para cada tipo de falla. Para esto utilizaremos las curvas de “Valor Deducido de Daño” para cada tipo de falla que nos facilita el “Manual del PCI”.

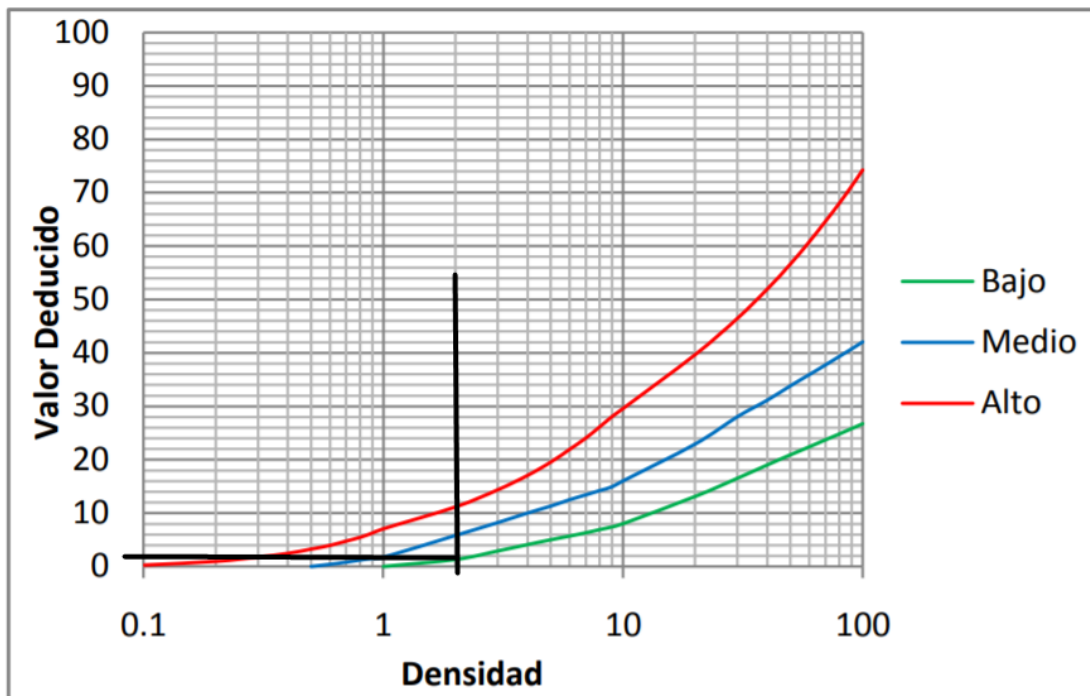
Ilustración 17 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 19



Fuente: Propia / Armijos Salinas(2009)

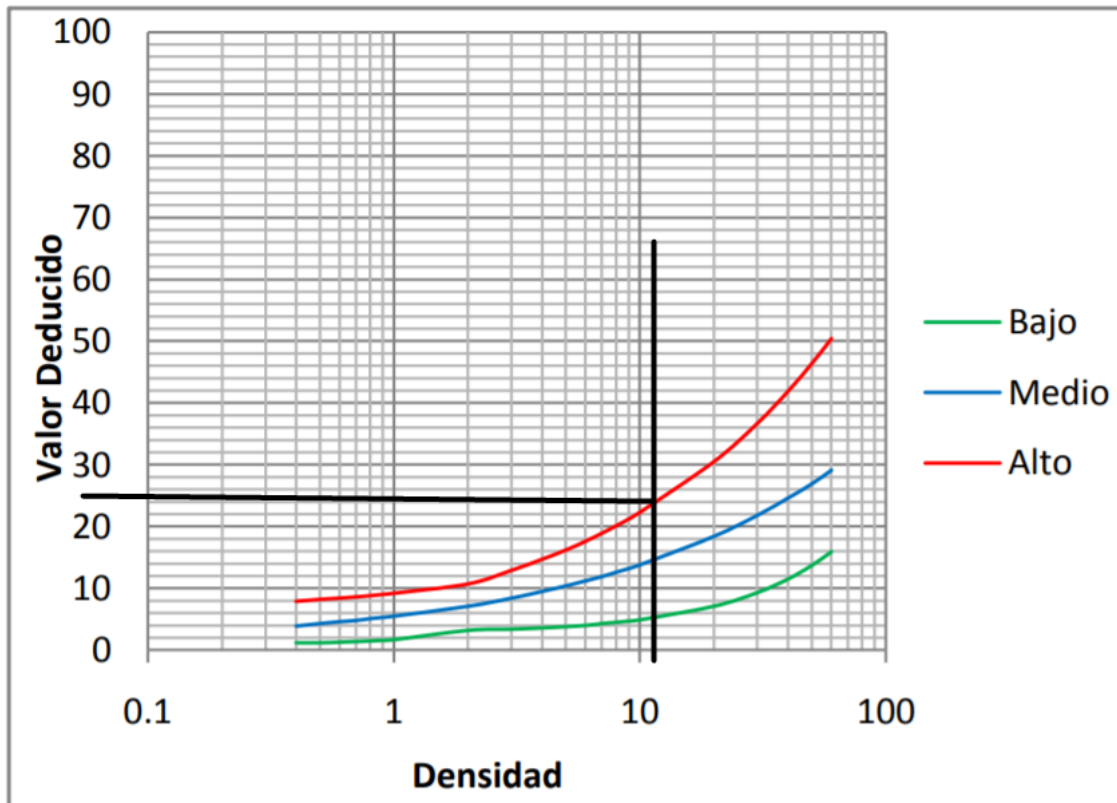
Para hallar el valor deducido tenemos que ubicar en el eje X, la densidad que para este tipo de falla es de 25.16 y proyectar una línea en la curva de severidad baja, una vez hecho esto se proyecta otra línea hacia el eje Y, el cual nos dará un valor deducido aprox. de 9, como nos muestra la imagen.

Ilustración 18 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 3



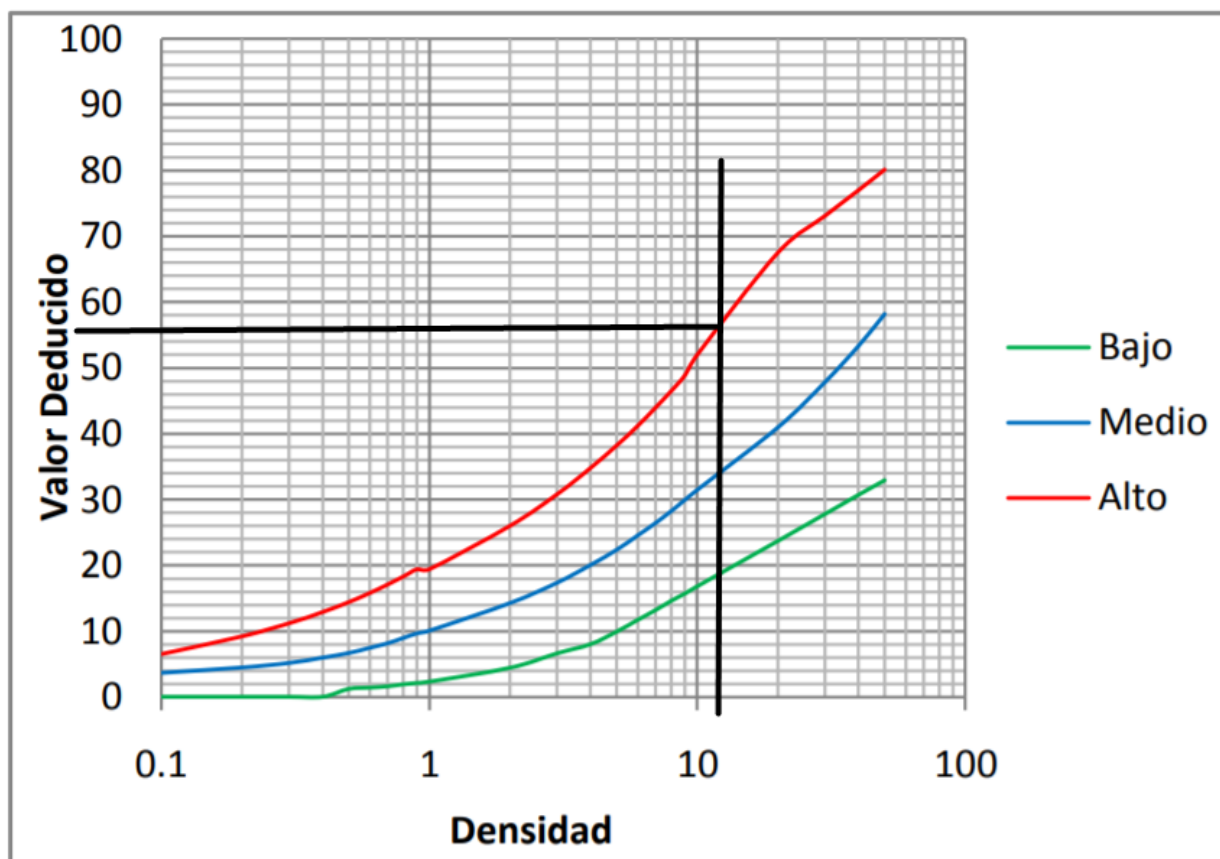
Fuente: Propia / Armijos Salinas(2009)

Ilustración 19 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 7



Fuente: Propia / Armijos Salinas(2009)

Ilustración 20 - Curva de valor deducido de daño / Falla N° 11



Fuente: Propia / Armijos Salinas(2009)

Una vez obtenido todos los valores deducidos se suman y nos da un Valor deducido Total de 91 como se puede apreciar en la siguiente imagen.

Ilustración 21 - Valor deducido (VD) obtenido de las fallas de la UM01

UPAO		INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Vía	Avenida Miraflores	Ancho de Vía(m)	8.2							
Unidad De Muestra	U1	Área de la muestra(m ²)	258.3							
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangalista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+031.5	Fecha:	29/09/2019							

Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Tipo De Falla	Unidad
1.	Piel de Cocodrilo	m ²	11.	Parqueo	m ²
2.	Exudación	m ²	12.	Pulimiento de Agregados	m ²
3.	Agrietamiento en Bloque	m ²	13.	Huecos	Nº
4.	Abultamientos y Hundimientos	m	14.	Cruce de vía férrea	m ²
5.	Corrugación	m ²	15.	Ahuellamiento	m ²
6.	Depresión	m ²	16.	Desplazamiento	m ²
7.	Grieta de Borde	m	17.	Grieta Parabólica	m ²
8.	Grieta de reflexión de junta	m	18.	Hinchamiento	m ²
9.	Desnivel Carril/Berma	m	19.	Desprendimiento de Agregados	m ²
10.	Grietas Longitudinales y Transversales	m			

SEVERIDADES		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	L	58.34	0.42	5.16	1.08	65	25.16	9
3	L	4.8	0.18			4.98	1.93	2
7	H	28.35				28.35	10.98	25
11	H	31.5				31.5	12.20	55
							Total VD =	91

Fuente: Propia / Manual PCI (Varela 2006)

- **Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos(m)**

Según Varela: Si ninguno o tan solo uno de los “Valores deducidos” es mayor que 2, se usa el “Valor Deducido Total” en lugar del mayor “Valor Deducido Corregido”, VDC, de lo contrario deberá utilizarse el mayor “Valor Deducido Corregido” (VDC) para el cálculo del PCI. Para la muestra N°01 tenemos 3 valores que son mayores a 2, por lo tanto, se procederá a hacer el cálculo del “Valor Deducido Corregido”.

El manual del PCI nos da la recomendación de listar los valores deducidos de mayor a menor.

Luego para determinar el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” se utilizará la siguiente formula:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

Donde:

m_i : Número máximo admisible de valores deducidos

HDV_i : El mayor valor deducido individual

$$m_i = 1.0 + \frac{9}{98} (100 - 55)$$

$$m_i = 5$$

- **Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido” (VDC)**

Para el cálculo del máximo VDC tenemos que hallar el número de valores deducidos(q) mayores que 2, que para esta muestra son 3 los valores que son mayores que 2. Por lo tanto, $q=3$

Luego para hallar el Valor deducido total (VDT) se suman los 3 valores deducidos individuales mayores que 2, para “ $q=3$ ”, luego el menor valor deducido se reemplaza por el valor 2, para “ $q=2$ ”, y por último se reemplaza el siguiente valor deducido menor por el valor 2, para “ $q=1$ ”.

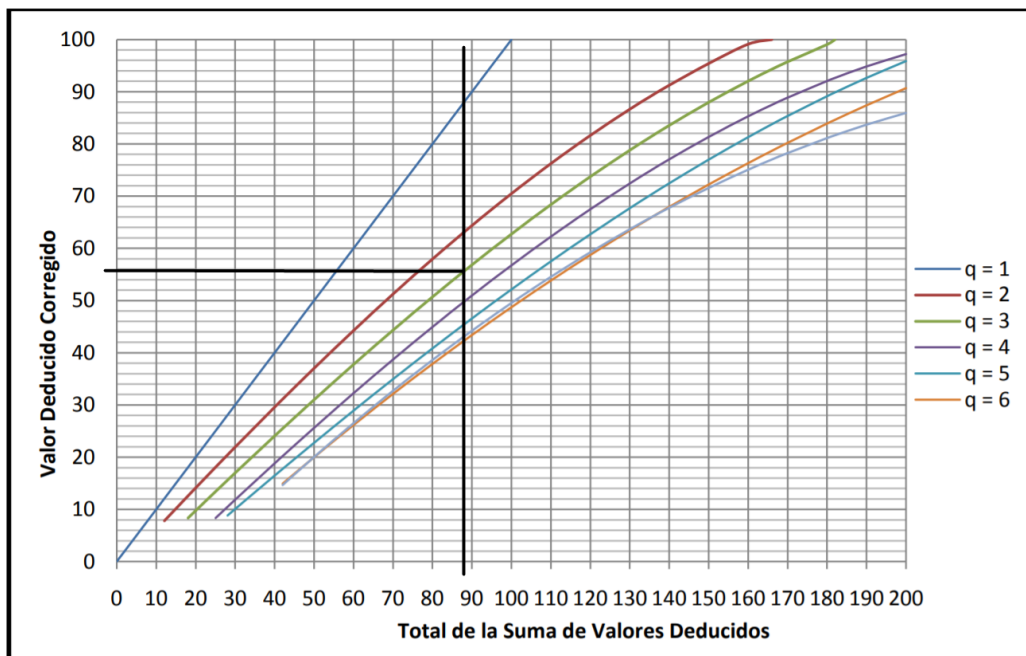
Ilustración 22 - Cálculo valor deducido corregido (VDC) de la UM01

N°	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	55	25	9				89	3	
2	55	25	2				82	2	
3	55	2	2				59	1	
								Máx VDC =	0

Fuente: Propia / Manual PCI (Varela 2006)

Con los valores deducidos totales para $q=3,2,1$, procedemos a utilizar la tabla con las curvas para obtener el “Valor Deducido Corregido” para cada valor de “ q ”

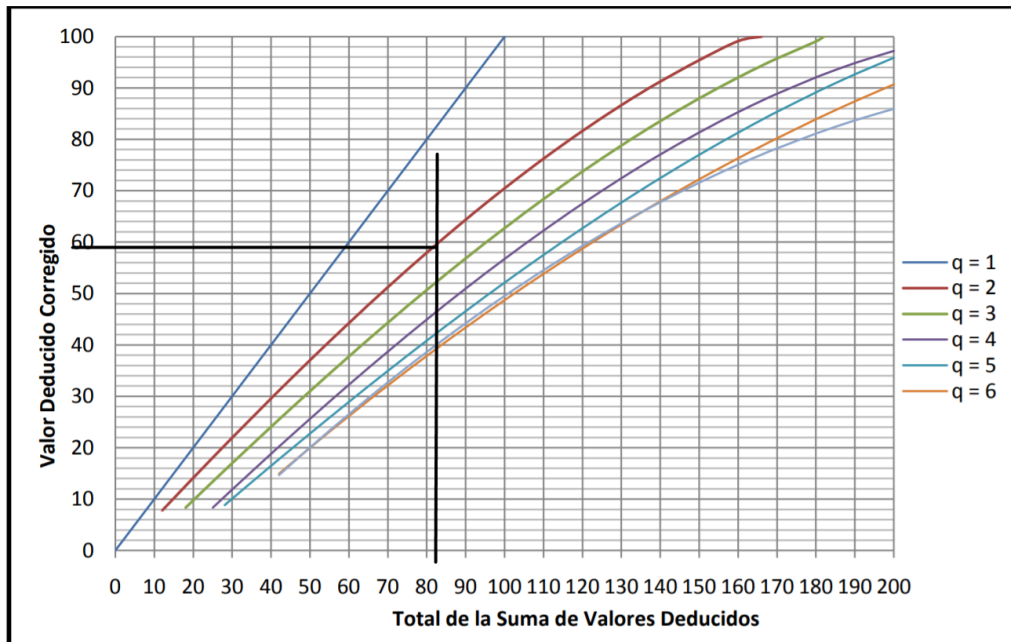
Ilustración 23 - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=3$



Fuente: Propia/Armijos Salinas(2009)

Se obtiene un valor aproximado del VDC para $q=3$, de 56

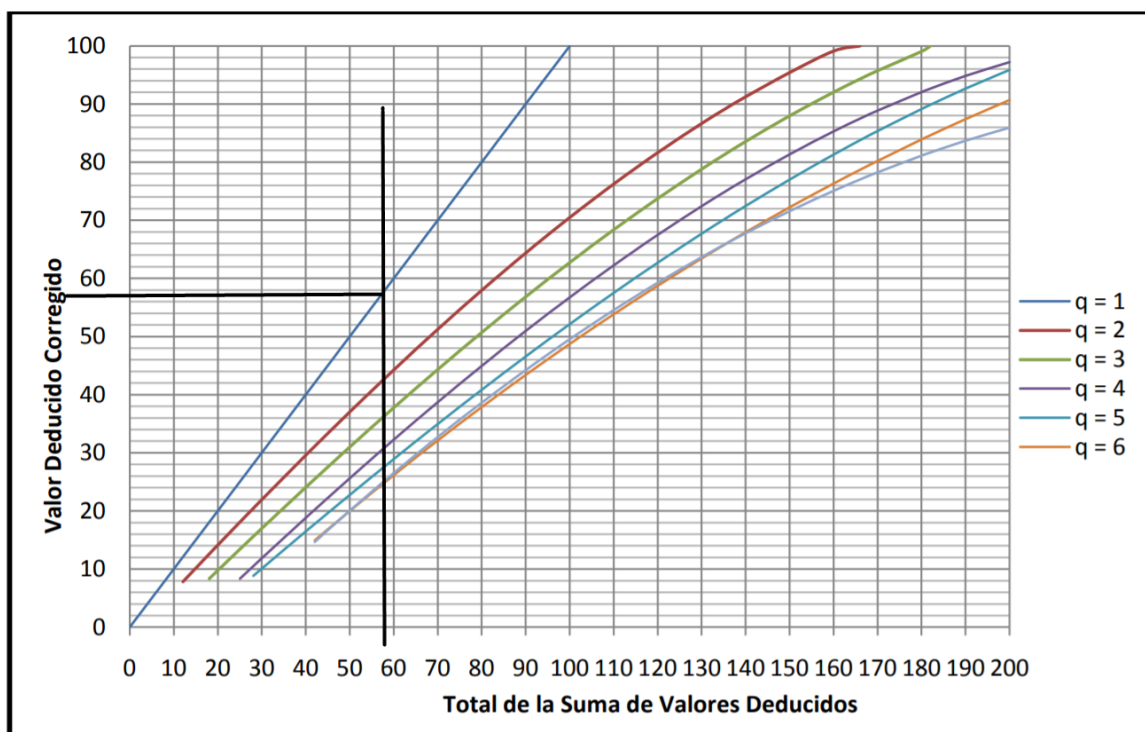
Ilustración 24 - - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=2$



Fuente: Propia / Manual PCI (Varela 2006)

Se obtiene un valor aproximado del VDC para $q=2$, de 59

Ilustración 25 - - Obtención del Valor Deducido Corregido, $q=1$



Fuente: Propia / Manual PCI (Varela 2006)

Se obtiene un valor aproximado del VDC para $q=1$, de 57

Una vez obtenido los valores del VDC, para “ $q=3$ ”, “ $q=2$ ” y “ $q=1$ ”, se toma el máximo VDC, por lo tanto el Max. VDC para esta muestra será de 59.

Nº	VALORES DEDUCIDOS						VDT	q	VDC
1	55	25	9				89	3	56
2	55	25	2				82	2	59
3	55	2	2				59	1	57
								Máx VDC =	59

- **Cálculo del PCI**

Para hallar el valor del PCI, se utilizará la siguiente fórmula:

$$PCI = 100 - (\text{Max. VDC o Total VD})$$

$$PCI = 100 - 59$$

$$PCI = 41$$

- ***Determinación de la Condición del Pavimento Flexible***

El valor obtenido nos indicara el estado en el que se encuentra el pavimento según la tabla del rango del PCI del manual.

Tabla 4
Escala de Clasificación del PCI

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: Pavement Conditional Index (Luis R. Vásquez Varela)

Por lo tanto, según nos indica el cuadro para la muestra N° 01 de nuestra zona de estudio que presenta un PCI de 41, este valor se ubica en el rango de “55-40”, que lo clasifica como REGULAR.

Formato Resumen de los Datos Obtenidos M01

UPAO		INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE					
Nombre de la Vía	Avenida Miraflores	Ancho de Vía(m)	8.2				
Unidad De Muestra	U1	Área de la muestra(m ²)	258.3				
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick				
Progresiva Final(Km.)	0+031.5		Cabeza Ulloa Erick				
		Fecha:	29/09/2019				

Nº	Tipo De Falla	Unidad
1.	Piel de Cocodrilo	m ²
2.	Exudación	m ²
3.	Agrietamiento en Bloque	m ²
4.	Abultamientos y Hundimientos	m
5.	Corrugación	m ²
6.	Depresión	m ²
7.	Grieta de Borde	m
8.	Grieta de reflexión de junta	m
9.	Desnivel Carril/Berma	m
10.	Grietas Longitudinales y Transversales	m

Nº	Tipo De Falla	Unidad
11.	Parcheo	m ²
12.	Pulimiento de Agregados	m ²
13.	Huecos	Nº
14.	Cruce de vía férrea	m ²
15.	Ahuellamiento	m ²
16.	Desplazamiento	m ²
17.	Grieta Parabólica	m ²
18.	Hinchamiento	m ²
19.	Desprendimiento de Agregados	m ²

SEVERIDADES		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	L	58.34	0.42	5.16	1.08		65	25.16	9
3	L	4.8	0.18				4.98	1.93	2
7	H	28.35					28.35	10.98	25
11	H	31.5					31.5	12.20	55
								Total VD =	91

Numero de valores deducidos >2 (q): 3
 Valor deducido mas alto(Hv Di): 55
 Numero maximo de valores deducidos(mi): 5

Nº	VALORES DEDUCIDOS					VDT	q	VDC
1	55	25	9			89	3	56
2	55	25	2			82	2	59
3	55	2	2			59	1	57
							Máx VDC =	59
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=		100-(Max VDC o total VD)				
		PCI=		41				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		REGULAR						

3.5.2. *Desarrollo del Método VIZIR*

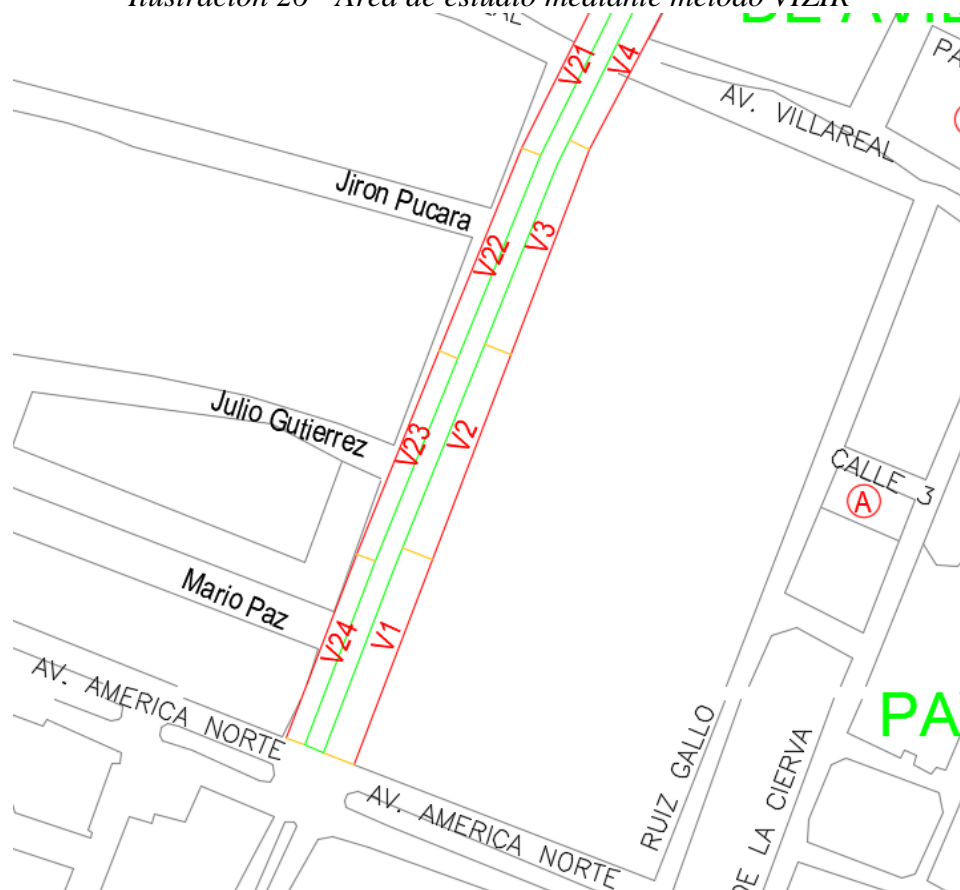
La metodología VIZIR clasifica en 2 grupos las fallas presentes en el pavimento: como los deterioros de tipo A, que tiene que ver con fallas estructurales del pavimento y deterioros de tipo B, que tiene que ver con fallas en su mayoría de tipo funcional, originados en deficiencias constructivas y en condiciones locales que el tránsito ayuda a poner en evidencia. (INVIAS, 2012)

- *Unidades de muestreo*

Para la metodología VIZIR las unidades de muestra tendrán una longitud de 100m. Para la recolección de datos se deberá determinar el tipo, la gravedad y la extensión de los deterioros existentes en la muestra. Los datos obtenidos en relación con los deterioros de tipo A nos ayudarán a calcular un Índice de fisuración (If), y un Índice de deformación (Id), el cual nos servirá para determinar un índice global, denominado deterioro superficial (Is).

La zona de estudio para la metodología VIZIR será la misma que se usó para aplicar la metodología PCI, por lo tanto presenta el mismo ancho de calzada, la cual tiene un ancho de 8.0m promedio, la muestra a usar como ejemplo será la Muestra 02(V02) que se encuentra ubicada entre la Avenida Miraflores y Avenida América Norte.

Ilustración 26 - Área de estudio mediante método VIZIR



Fuente: Catastro Trujillo

- **Recopilación de datos para el método VIZIR**

Con nuestro formato elaborado para la recopilación de datos para el método VIZIR, procedemos a realizar la inspección de la Muestra 02(V02).

La primera falla encontrada es la denominada “Perdida de la película ligante”, este deterioro corresponde al desprendimiento progresivo de la película de ligante bituminoso que envuelve a los agregados pétreos, esta falla esta medida en metros y la extensión de esta falla esta determinada por el porcentaje que representa dentro de la longitud de la sección (100 metros).

Ilustración 27 - Perdida de película ligante

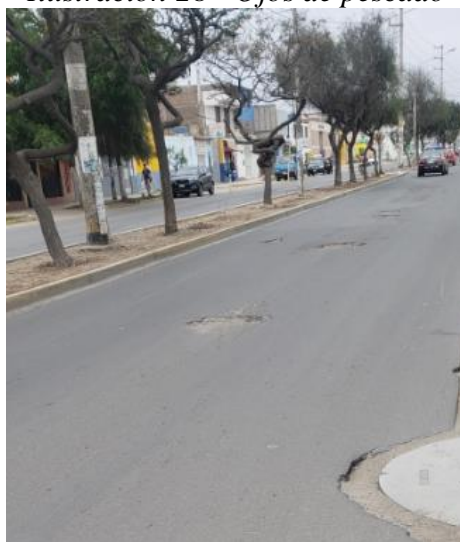


Fuente: Elaboración propia

La longitud medida para esta falla es de 18.0 m (18%), y se determinó que su gravedad es de 2 porque presenta pérdidas continuas según el manual de INVIA 2012.

La segunda falla encontrada fue la denominada “Ojos de Pescado”, cavidades de forma aproximadamente redondeada, esta falla esta medida en el número de unidades que presente el tramo de estudio.

Ilustración 28 - Ojos de pescado



Fuente: Elaboración propia

La medida para esta falla fue de 4 unidades y su gravedad se determinó como de gravedad 1 debido a que hubo solo 4 unidades y presentaban un diámetro menor a 300mm.

La tercera falla encontrada fue la denominada “Perdida de Agregados”, esta falla es debido al desprendimiento progresivo de los agregados pétreos, esta falla esta medida en metros.

Ilustración 29 - Perdida de agregados



Fuente: Elaboración propia

La medida para esta falla fue de 41.09 metros y una gravedad 2 debido a que esta falla se presentaba de manera continua en toda la unidad de muestra.

La cuarta falla encontrada fue la denominada “Fisura Longitudinal”, son grietas paralelas al eje de la vía, su unidad de medida es en metros.

Ilustración 30 - Fisura longitudinal



Fuente: Elaboración propia

La medida para esta falla fue de 4.90 metros con una gravedad 1 por presentar grietas finas menores a 10mm.

La última falla encontrada fue la denominada “Fisura de Borde”, este tipo de fallas son continuas y con tendencia longitudinal, su unidad de medida está dado en metros.

Ilustración 31 - Fisura de borde



Fuente: Elaboración propia

La longitud de esta falla fue de 31.5m, con una gravedad 3 debido a los desprendimientos de asfalto que presenta y a las grietas anchas.

- ***Cálculo del Índice de Fisuración y Deformación***

Una vez realizada la recopilación de datos en campo, se procede a realizar el cálculo del Índice de Fisuración y Deformación. Para lo cual hay que tomar en cuenta que para el cálculo del Índice de Fisuración (If) y Deformación (Id), el método VIZIR solo toma en cuenta a las fallas de tipo estructural (Tipo A), por lo cual todas las fallas que sean funcionales (Tipo B) no se tomaran en cuenta.

Tabla 5
Tabla de degradación tipo A, Método VIZIR

Nombre del deterioro	Código	Unidad de medida
Ahuellamiento	AH	m
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	m
Depresiones o hundimientos transversales	DT	m
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	m
Fisuras piel de cocodrilo	FPC	m
Bacheos o parcheo	B	m

Fuente: Elaboración propia / Adaptación del manual INVIAS – 2012

Tabla 6
Tabla degradación tipo A, Método VIZIR

Nombre del deterioro	Código	Unidad de medida
Fisura longitudinal de junta de construcción	FLI	m
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	m
Fisura de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisura de borde	FB	m
Ojos de pescado	O	unidad
Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	DM	m
Pérdida de la película de ligante	PL	m
Pérdida de agregados	PA	m
Descascaramiento	D	m ²
Pulimiento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AA	m
Desintegración de los bordes del pavimento	DB	m
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	m
Erosión de las bermas	EB	m
Segregación	S	m

Fuente: Elaboración propia / Adaptación del manual INVIAS – 2012

Por lo cual la única falla de Tipo A encontrada en esta unidad de muestra es “Fisura Longitudinal por Fatiga”, la cual presenta una Longitud de 4.90 metros y una gravedad 1.

Por lo tanto, para el cálculo del Índice de Fisuración (If) se hará uso de la siguiente tabla:

Tabla 7
Tabla para determinar el índice de fisuración

	Gravedad/Extensión	0-10%	10-50%	>50%
	1	1	2	3
INDICE DE FISURACION If	2	2	3	4
	3	3	4	5

Fuente: Elaboración propia / Adaptación del manual INVIAS – 2012

Obteniendo un Índice de Fisuración (If) 1, debido a que la falla “Fisura Longitudinal por Fatiga” solo presenta un 4.9% de extensión en toda la unidad de muestra y es de gravedad 1.

Para el cálculo del Índice de Deformación (Id) se hará uso de la siguiente tabla:

Tabla 8
Tabla para determinar el índice de deformación

	Gravedad/Extensión	0-10%	10-50%	>50%
	1	1	2	3
INDICE DE FISURACION Id	2	2	3	4
	3	3	4	5

Fuente: Elaboración propia / Adaptación del manual INVIAS – 2012

Obteniendo un Índice de Deformación (Id) 0, debido a que la sección de muestra no presenta deformaciones de origen estructural.

- ***Cálculo del Índice de Deterioro Superficial (Is)***

Una vez obtenido los valores de If y Id, nos servirán para hallar el valor inicial del Índice de Deterioro Superficial (Is), el cual tiene un valor entre 1 y 7, si en caso hubiera trabajos de parcheo o bacheo en la sección de muestra, se debe corregir el Is inicial. Hecha la corrección se obtendrá el Índice de Deterioro Superficial de la sección evaluada.

Para el cálculo de Índice de Deterioro Superficial (Is) se hará uso de la siguiente tabla:

Tabla 9 - Tablas para hallar el Índice de Condición Superficial

Id	If			
	0	1-2	3	4-5
0	1	2	3	4
1-2	3	3	4	5
3	4	5	5	6
4-5	5	6	7	7

Fuente: Propia / Adaptación del manual INVIAS – 2012

Obteniendo un Índice de Deterioro Superficial inicial 2. Para determinar el Is final se debe hacer una corrección por las reparaciones que presente la sección, ya que esta sección no presenta ningún trabajo de parcheo o bacheo no será necesario realizar ninguna corrección.

Por lo tanto, el Índice de Deterioro Superficial (Is) de la sección de la muestra es 2.

- ***Calificación de la muestra***

Habiendo obtenido el valor Is de la sección se procede a la calificación de la muestra con la siguiente tabla:

Tabla 10 Rangos de clasificación del VIZIR

RANGO	CLASIFICACIÓN
1-2	Bueno
3-4	Regular
5,6 y 7	deficiente

Fuente: Propia / Adaptación del Manual de INVIAS - 2012

Por lo tanto, de acuerdo a la tabla, se puede apreciar que la sección evaluada de la Muestra 02 por el Método VIZIR que presenta un Is de 2, se ubica en el rango entre 1-2, lo cual califica a esta sección como “BUENO”.

A continuación, se presenta un formato resumen de todos los datos obtenidos:

Ilustración 32 Formato de resumen para datos obtenidos del método VIZIR

UPAO		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	8.2							
Unidad De Muestra	V2	Área de la muestra(m ²)	820							
Progresiva Inicial(Km.)	0+100.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+200.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m ²	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Pérdida de la película ligante	2	18	-							
Ojos de Pescado	1	4	45							
Pérdida de Agregados	2	41.09	-							
Fisuras longitudinales por fatiga	1	4.9	-	1			0	2	-	2
Fisura de borde	2	31.5	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					

Fuente: Propia / Adaptación del Manual INVIAS - 2012

CAPITULO IV

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

Después de haber realizado la evaluación de la Avenida Miraflores Tramo Av. América Norte y 26 de marzo, y haber recopilado todos los datos necesarios de nuestra zona de estudio, para posteriormente realizar la aplicación de ambas metodologías, tanto para el método PCI como para el método VIZIR, pudimos obtener los índices que determinan el estado de conservación del pavimento flexible que es el objetivo general de esta investigación. A continuación, se mostrará más a detalle los índices obtenidos, así como su clasificación de cada muestra analizada en esta investigación para ambos métodos propuestos.

4.1.1. Estado de conservación del pavimento flexible utilizando la metodología PCI

El método PCI clasifica a las secciones del pavimento mediante 7 calificaciones: Excelente, Muy bueno, Bueno, Regular, Malo, Muy Malo y Fallado determinados por el "Índice de Condición del Pavimento (PCI)", en una escala de 0 a 100. A continuación, mostramos los resultados obtenidos en nuestra evaluación.

- *Calificación y Puntaje Final*

Tabla 11
Tabla Resumen Método PCI(IDA)

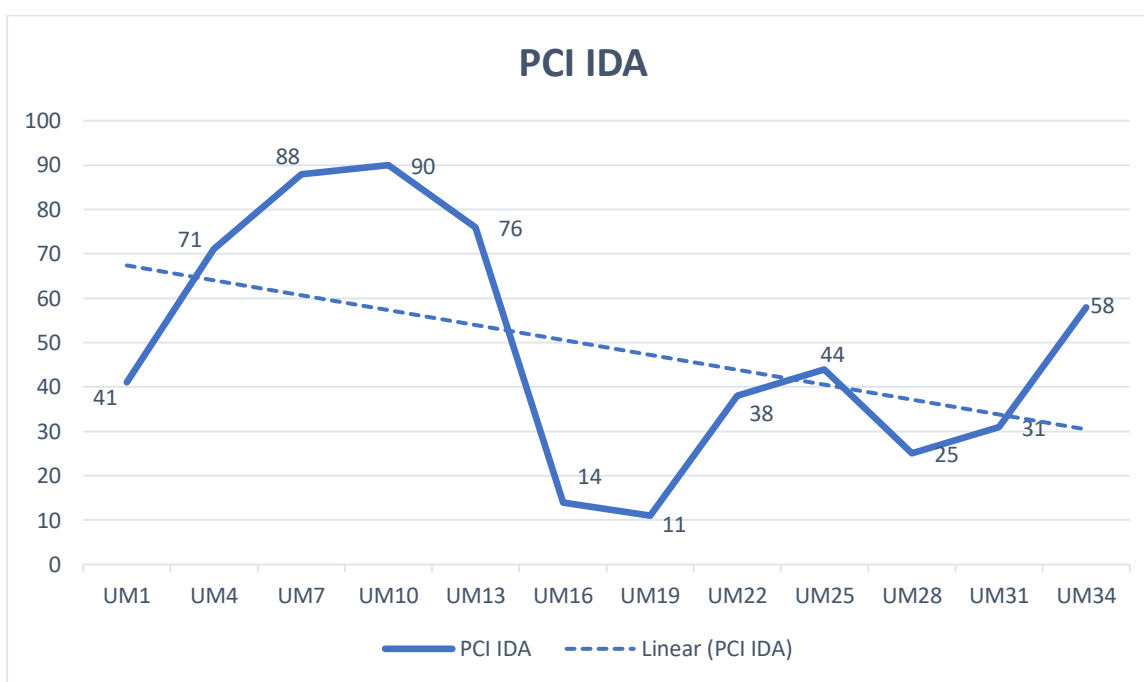
RESUMEN DE METODOLOGÍA PCI (IDA)					
N°	TRAMO	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CALIFICACIÓN
1	UM1	0+000.0	0+031.5	41	REGULAR
2	UM4	0+094.5	0+126.0	71	MUY BUENO
3	UM7	0+189.0	0+220.5	88	EXCELENTE
4	UM10	0+283.5	0+315.0	90	EXCELENTE
5	UM13	0+388.0	0+419.5	76	MUY BUENO
6	UM16	0+482.5	0+514.0	14	MUY MALO
7	UM19	0+577.0	0+608.5	11	MUY MALO
8	UM22	0+671.5	0+703.0	38	MALO

9	UM25	0+766.0	0+797.5	44	REGULAR
10	UM28	0+860.5	0+892.0	25	MALO
11	UM31	0+955.0	0+986.5	31	MALO
12	UM34	1+049.5	1+081.0	58	BUENO
PUNTAJE FINAL Y CALIFICACIÓN				48.92	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen nos muestra la evaluación de la sección de IDA utilizando el método PCI, obteniendo un puntaje promedio de 48.92 y una calificación de **REGULAR**.

Gráfico: Curva de la condición del pavimento del tramo IDA mediante la metodología PCI



Fuente: Propia

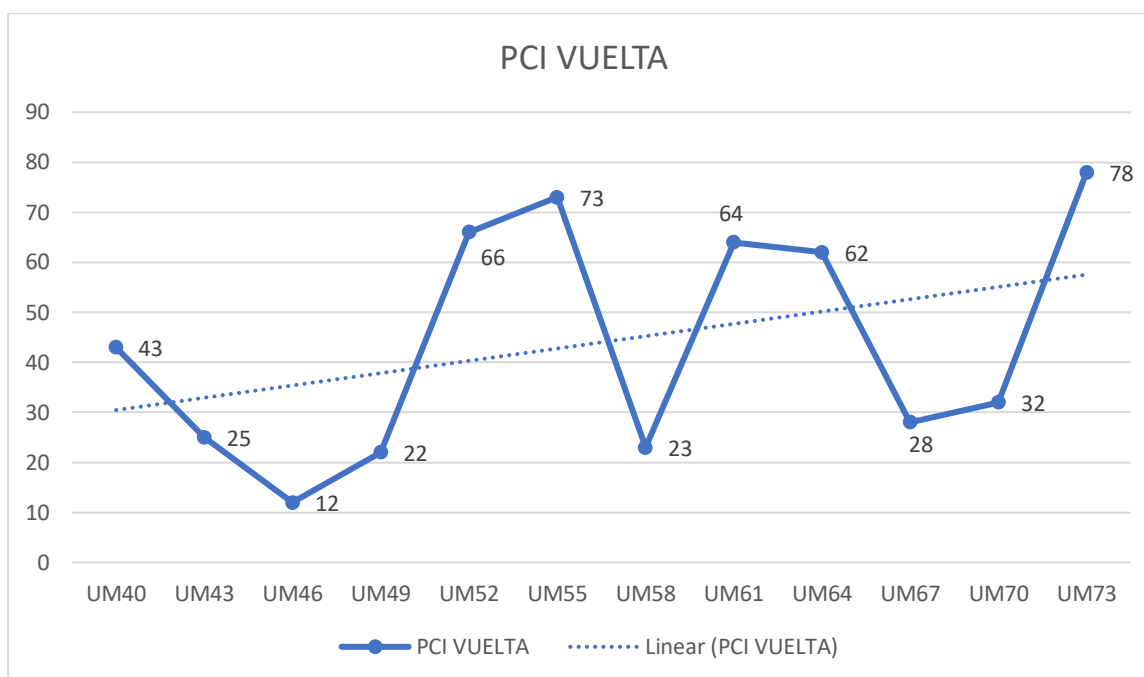
Tabla 12
 Tabla Resumen Método PCI(VUELTA)

RESUMEN DE METODOLOGÍA PCI (VUELTA)					
N°	TRAMO	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	CALIFICACIÓN
1	UM40	0+031.5	0+063.0	43	REGULAR
2	UM43	0+126.0	0+157.5	25	MALO
3	UM46	0+189.0	0+220.5	12	MUY MALO
4	UM49	0+283.5	0+303.3	22	MUY MALO
5	UM52	0+366.3	0+397.8	66	BUENO
6	UM55	0+460.8	0+492.3	73	MUY BUENO
7	UM58	0+555.3	0+586.8	23	MUY MALO
8	UM61	0+649.8	0+681.3	64	BUENO
9	UM64	0+744.3	0+775.8	62	BUENO
10	UM67	0+838.8	0+870.3	28	MALO
11	UM70	0+933.3	0+964.8	32	MALO
12	UM73	1+027.8	1+059.3	78	MUY BUENO
PUNTAJE FINAL Y CALIFICACIÓN				44.00	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen nos muestra la evaluación de la sección de VUELTA utilizando el método PCI, obteniendo un puntaje promedio de 44.00 y una calificación de **REGULAR**.

Gráfico: Curva de la condición del pavimento del tramo VUELTA mediante la metodología PCI



Fuente: Propia

- **Fallas Identificadas en la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte/Av. 26 de marzo**

✓ Las fallas identificadas en la sección de IDA fueron las siguientes:

Tabla 13 Porcentaje de fallas en la calzada de IDA(PCI)

N° DE FALLA	TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
19	Desprendimiento de agregados	56.1%
11	Parcheo	32.5%
7	Grieta de borde	6.4%
4	Abultamiento y hundimiento	1.4%
10	Grietas longitudinales y transversales	1.1%
13	Huecos	1.0%
3	Agrietamiento en bloque	0.7%
1	Piel de cocodrilo	0.6%
15	Ahuellamiento	0.1%

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos presenta todas las fallas encontradas en esta sección evaluada y su porcentaje dentro de la sección del total de muestras de IDA, dándonos como resultado que la falla más predominante es “Desprendimiento de Agregados” con un 56.1% y la falla menos predominante que fue “Ahuellamiento” con un 0.1%.

- ✓ Las fallas identificadas en esta sección de VUELTA fueron las siguientes:

Tabla 14 Porcentaje de fallas en la calzada de VUELTA(PCI)

N° DE FALLA	TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
19	Desprendimiento de agregados	82.8%
11	Parcheo	9.4%
10	Grieta de longitudinal	3.0%
1	Piel de cocodrilo	2.5%
7	Grieta de borde	1.0%
12	Pulimiento de agregados	0.5%
4	Abultamiento y hundimiento	0.4%
13	Huecos	0.3%

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos presenta todas las fallas encontradas en esta sección evaluada y su porcentaje dentro de la sección del total de muestras de **VUELTA**, dándonos como resultado que la falla más predominante es la “Desprendimiento de Agregados” con un 82.8% y la falla menos predominante que fue “Huecos” con un 0.3%.

- ✓ Resumen de fallas de toda la Vía:

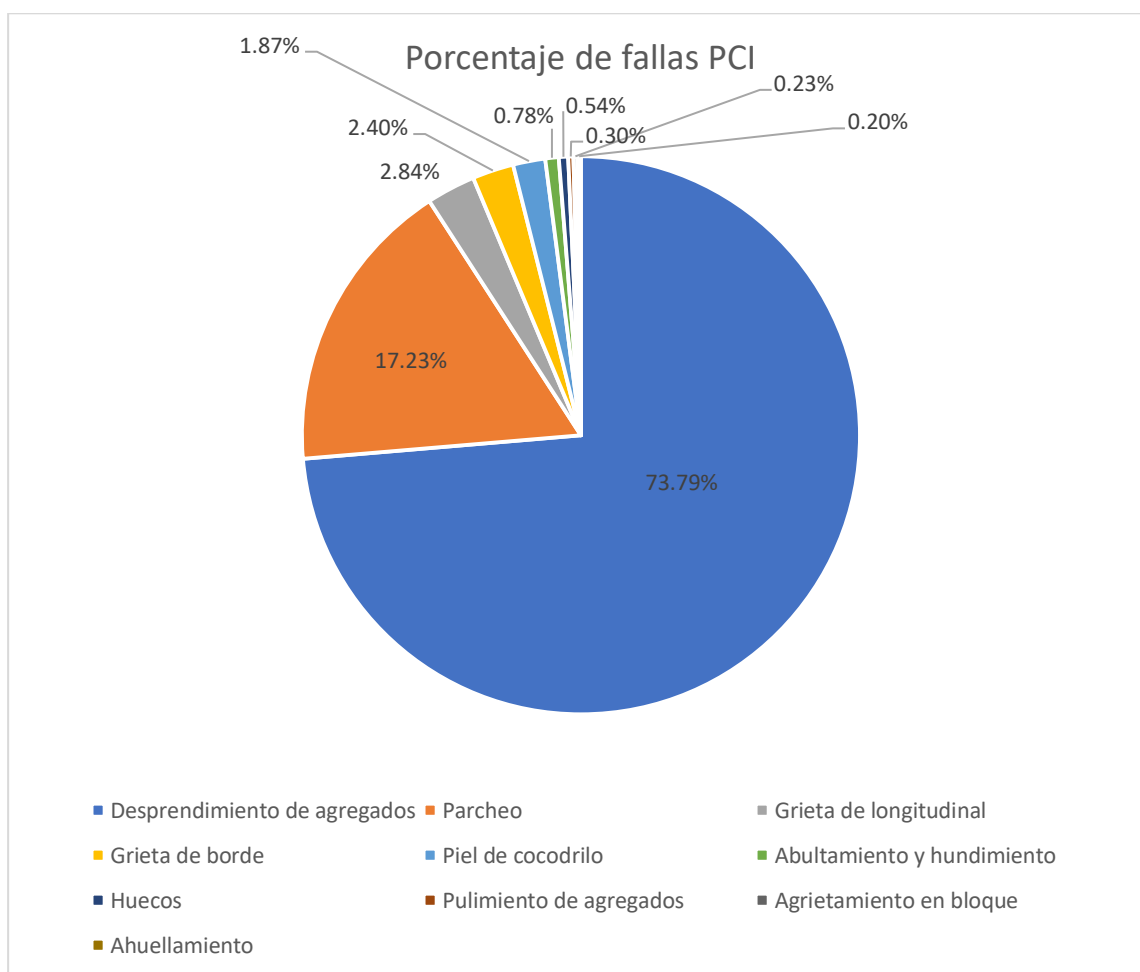
Tabla 15 Porcentaje de fallas en la calzada TOTAL(PCI)

N° DE FALLA	TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
19	Desprendimiento de agregados	73.79%
11	Parcheo	17.23%
10	Grieta de longitudinal	2.84%
7	Grieta de borde	2.40%
1	Piel de cocodrilo	1.87%

4	Abultamiento y hundimiento	0.78%
13	Huecos	0.54%
12	Pulimiento de agregados	0.30%
3	Agrietamiento en bloque	0.23%
15	Ahuellamiento	0.2%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico: Porcentaje de fallas de la zona de estudio mediante la metodología PCI



Fuente: Propia

4.1.2. Estado de conservación del pavimento flexible utilizando la metodología VIZIR

El método VIZIR clasifica a las secciones del pavimento mediante 3 calificaciones: Bueno, Regular y Deficiente determinados por el "Índice de deterioro superficial (Is)" en una escala de 1 al 7. A continuación mostramos los resultados obtenidos en nuestra evaluación.

- **Calificación y Puntaje Final**

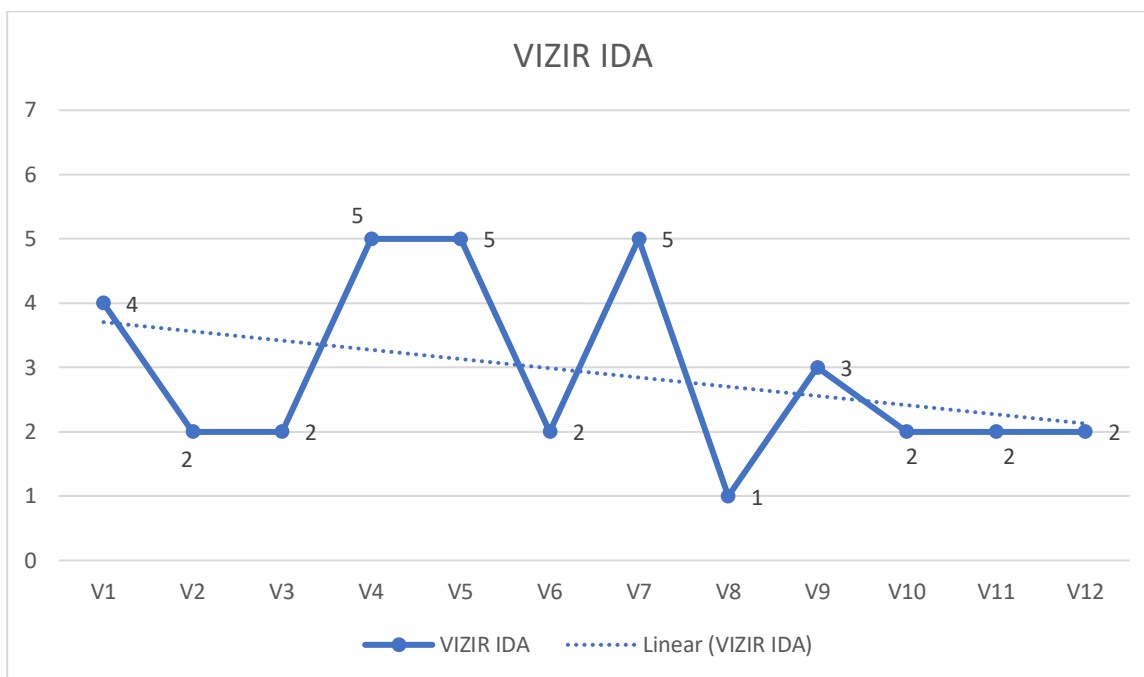
Tabla 16
Tabla Resumen Método VIZIR(IDA)

N° DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	IS	CALIFICACIÓN
V1	0+000.0	0+100.0	4	REGULAR
V2	0+100.0	0+200.0	2	BUENO
V3	0+200.0	0+300.0	2	BUENO
V4	0+300.0	0+400.0	5	DEFICIENTE
V5	0+400.0	0+500.0	5	DEFICIENTE
V6	0+500.0	0+600.0	2	BUENO
V7	0+600.0	0+700.0	5	DEFICIENTE
V8	0+700.0	0+800.0	1	BUENO
V9	0+800.0	0+900.0	3	REGULAR
V10	0+900.0	1+000.0	2	BUENO
V11	1+000.0	1+100.0	2	BUENO
V12	1+100.0	1+200.0	2	BUENO
PUNTAJE FINAL Y CALIFICACIÓN			3	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen nos muestra la evaluación de la sección de IDA utilizando el método VIZIR, obteniendo un puntaje promedio de 3 y una calificación de **REGULAR**.

Gráfico: Curva de la condición del pavimento del tramo IDA mediante la metodología VIZIR



Fuente: Propia

Tabla 17
Tabla Resumen Método VIZIR(VUELTA)

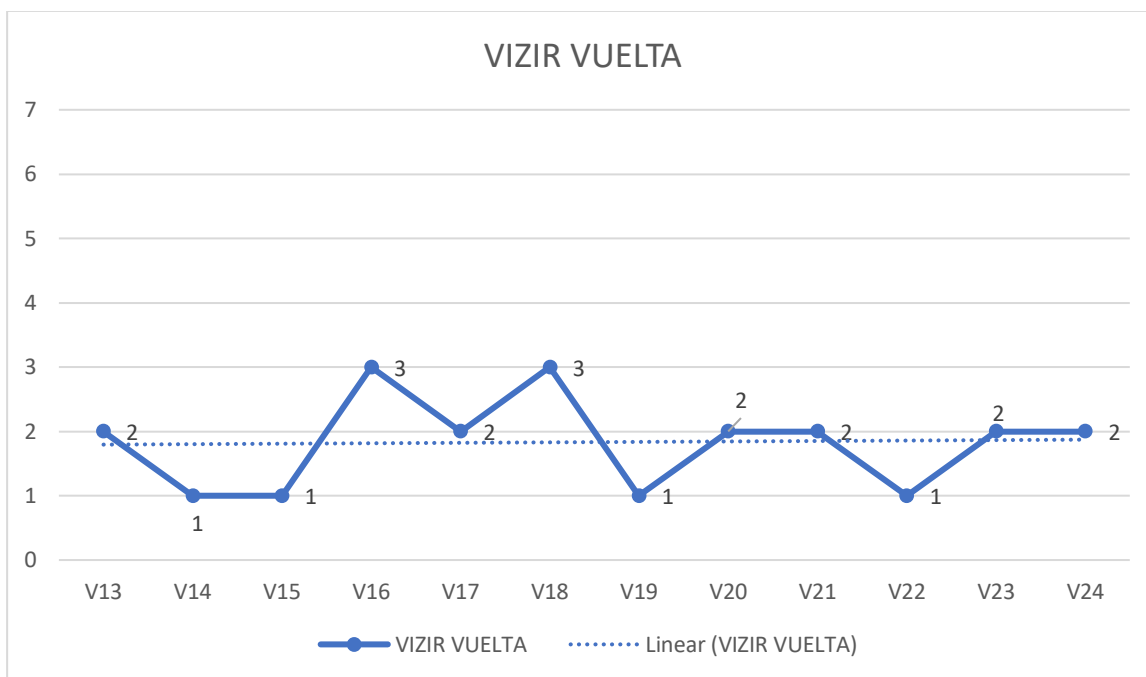
N° DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	IS	CALIFICACIÓN
V13	0+000.0	0+100.0	2	BUENO
V14	0+100.0	0+200.0	1	BUENO
V15	0+200.0	0+300.0	1	BUENO
V16	0+300.0	0+400.0	3	REGULAR
V17	0+400.0	0+500.0	2	BUENO
V18	0+500.0	0+600.0	3	REGULAR
V19	0+600.0	0+700.0	1	BUENO
V20	0+700.0	0+800.0	2	BUENO
V21	0+800.0	0+900.0	2	BUENO
V22	0+900.0	1+000.0	1	BUENO
V23	1+000.0	1+100.0	2	BUENO
V24	1+100.0	1+200.0	2	BUENO

PUNTAJE FINAL Y CALIFICACIÓN	2	BUENO
------------------------------	---	-------

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen nos muestra la evaluación de la sección de **VUELTA** utilizando el método VIZIR, obteniendo un puntaje promedio de 2 y una calificación de **BUENO**.

Gráfico: Curva de la condición del pavimento del tramo VUELTA mediante la metodología VIZIR



Fuente: Elaboración propia

- **Fallas Identificadas en la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte/Av. 26 de marzo**

✓ Las fallas identificadas en la sección de IDA fueron las siguientes:

Tabla 18 Porcentaje de fallas en la calzada de IDA(VIZIR)

TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
Perdida de agregados	51.4%
Bacheos y Parcheos	18.8%
Desintegración de borde	8.2%
Fisura de borde	6.1%
Perdida de la película ligante	5.4%

Fisuras longitudinales por fatiga	5.2%
Fisura de piel de cocodrilo	2.4%
Ojos de pescado	1.2%
Hundimiento	0.7%
Fisura parabólica	0.6%
Depresiones o hundimientos	0.1%
Ahuellamiento	0.1%

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos presenta todas las fallas encontradas en esta sección evaluada y su porcentaje dentro de la sección del total de muestras de IDA, dándonos como resultado que la falla más predominante es la “Perdida de Agregados” con un 51.4% y las fallas menos predominantes que fueron las “Depresiones o Hundimientos” y el “Ahuellamiento” con un 0.1%.

- ✓ Las fallas identificadas en esta sección de VUELTA fueron las siguientes:

Tabla 19 Porcentaje de fallas en la calzada de VUELTA(VIZIR)

TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
Perdida de agregados	68.4%
Bacheos y Parcheos	16.1%
Fisuras longitudinales por fatiga	6.3%
Desintegración de borde	3.8%
Fisura de borde	1.8%
Ojos de pescado	0.9%
Descascaramiento	0.8%
Perdida de la película ligante	0.6%
Abultamiento	0.5%
Fisura de piel de cocodrilo	0.5%
Pulimientos de agregados	0.3%
Hundimiento	0.1%

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos presenta todas las fallas encontradas en esta sección evaluada y su porcentaje dentro de la sección del total de muestras de VUELTA, dándonos como resultado que la falla más predominante es la “Pérdida de Agregados” con un 68.4% y la falla menos predominante que fue “Hundimiento” con un 0.1%.

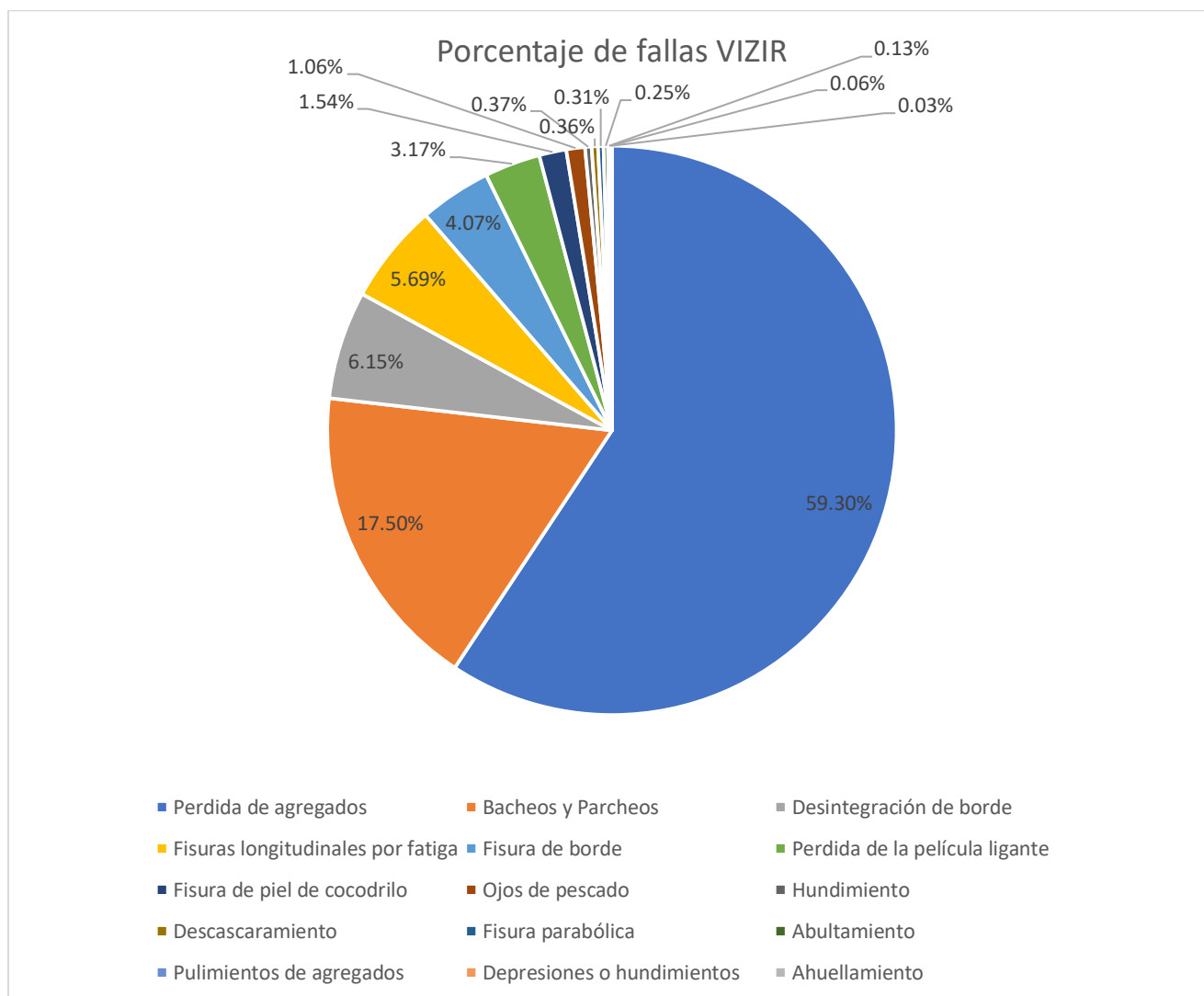
✓ Resumen de fallas de toda la Vía

Tabla 20 Porcentaje de fallas en la calzada TOTAL(VIZIR)

TIPO DE FALLA	PORCENTAJE
Perdida de agregados	59.30%
Bacheos y Parcheos	17.50%
Desintegración de borde	6.15%
Fisuras longitudinales por fatiga	5.69%
Fisura de borde	4.07%
Perdida de la película ligante	3.17%
Fisura de piel de cocodrilo	1.54%
Ojos de pescado	1.06%
Hundimiento	0.37%
Descascaramiento	0.36%
Fisura parabólica	0.31%
Abultamiento	0.25%
Pulimientos de agregados	0.13%
Depresiones o hundimientos	0.06%
Ahuellamiento	0.03%

Fuente: Elaboración propia

Grafico: Porcentaje de fallas de la zona de estudio mediante la metodología VIZIR



Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Comparación de los resultados obtenidos:

Habiendo obtenido los resultados obtenidos para ambos métodos, decidimos hacer un análisis comparativo entre estos 2 métodos para poder observar mejor que tanta diferencia puede haber a la hora de calificar las muestras aplicando los distintos métodos.

Antes de empezar con el análisis comparativo de estos 2 métodos, hay que tomar en cuenta que algunas muestras no coincidan debido a los diferentes parámetros que tienen para calificar el método PCI y el método VIZIR, a su vez estos 2 métodos tienen 2 maneras distintas de

determinar el seccionamiento de muestras. A continuación, se expresará de forma gráfica y de una manera más detallada lo antes mencionado.

- Calificación PCI vs VIZIR

Tabla 21

Tabla comparativa de los rangos clasificatorios de los métodos (PCI - VIZIR)

PCI		VIZIR	
RANGO	CALIFICACIÓN	RANGO	CALIFICACIÓN
100-85	Excelente	1 y 2	Bueno
85-70	Muy Bueno		
70-55	Bueno	3 y 4	Regular
55-40	Regular		
40-25	Malo	5, 6 y 7	Deficiente
25-10	Muy Malo		
10-0	Fallado		

Fuente: Elaboración propia / adaptado del manual PCI, Varela 2006 y Manual INVIAS - 2002

- Muestreo PCI vs VIZIR

Para el muestreo el PCI nos da la siguiente tabla:

Tabla 22

Tabla de relaciones longitud – ancho de calzada pavimentada

Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: Manual PCI, Varela 2006.

Mientras que el método VIZIR descarta el ancho de calzada y propone una longitud de muestreo de 100.0 metros para toda la zona de estudio.

Una vez aclarado este punto, realizamos la comparación de los resultados de ambos métodos:

- Resultados de la sección IDA para PCI vs VIZIR

Tabla 23
Tabla de resumen de los resultados de IDA (PCI - VIZIR)

N°	PCI			VIZIR		
	TRAMO	PCI	CALIFICACIÓN	N° DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN
1	UM1	41	REGULAR	V1	4	REGULAR
2	UM4	71	MUY BUENO	V2	2	BUENO
3	UM7	88	EXCELENTE	V3	2	BUENO
4	UM10	90	EXCELENTE	V4	5	DEFICIENTE
5	UM13	76	MUY BUENO	V5	5	DEFICIENTE
6	UM16	14	MUY MALO	V6	2	BUENO
7	UM19	11	MUY MALO	V7	5	DEFICIENTE
8	UM22	38	MALO	V8	1	BUENO
9	UM25	44	REGULAR	V9	3	REGULAR
10	UM28	25	MALO	V10	2	BUENO
11	UM31	31	MALO	V11	2	BUENO
12	UM34	58	BUENO	V12	2	BUENO
CALIFICACIÓN TOTAL		48.92	REGULAR		3	REGULAR

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos muestra una comparación de resultados entre ambas metodologías utilizadas en la evaluación de la vía, aunque en la mayoría de las muestras no coincide la calificación por el motivo de que en el método PCI se optó por utilizar el mínimo de unidades de muestreo, contrario al VIZIR en el que obligatoriamente tienes que evaluar todas las muestras, al final podemos observar que la Calificación Promedio para la Calzada de IDA es **REGULAR** para ambos métodos.

- Resultados de la sección VUELTA para PCI vs VIZIR

Tabla 24
 Tabla de resumen de los resultados de VUELTA (PCI - VIZIR)

N°	PCI			VIZIR		
	TRAMO	PCI	CALIFICACIÓN	N° DE MUESTRA	IS	CALIFICACIÓN
1	UM40	43	REGULAR	V13	2	BUENO
2	UM43	25	MALO	V14	1	BUENO
3	UM46	12	MUY MALO	V15	1	BUENO
4	UM49	22	MUY MALO	V16	3	REGULAR
5	UM52	66	BUENO	V17	2	BUENO
6	UM55	73	MUY BUENO	V18	3	REGULAR
7	UM58	23	MUY MALO	V19	1	BUENO
8	UM61	64	BUENO	V20	2	BUENO
9	UM64	62	BUENO	V21	2	BUENO
10	UM67	28	MALO	V22	1	BUENO
11	UM70	32	MALO	V23	2	BUENO
12	UM73	78	MUY BUENO	V24	2	BUENO
CALIFICACIÓN TOTAL		44.00	REGULAR		2	BUENO

Fuente: Elaboración propia

Al igual que la tabla anterior, nos muestra una comparativa de resultados entre ambas metodologías, por lo anteriormente mencionado podemos observar que si bien la calificación del PCI para la calzada de VUELTA es “**REGULAR**” y la calificación del VIZIR es “**BUENO**”, podemos observar que ambas calificaciones no se encuentran muy distantes.

4.1.4. Acciones de intervención para las unidades de muestra

Para tratar de tener una evaluación homogénea para ambos métodos, se propondrá clasificar en 3 acciones de intervención para las muestras evaluadas de la siguiente manera:

Tabla 25 Rangos de Intervención según su índice de condición (PCI-VIZIR)

TRATAMIENTO	PCI	VIZIR
MANTENIMIENTO	100-71	1 y 2
REHABILITACIÓN	70-41	3 y 4
RECONSTRUCCIÓN	40-0	5, 6 y 7

Fuente: Elaboración propia / adaptado del manual PCI, Varela 2006 y Manual INVIAS - 2012

- Acciones de Intervención para PCI(IDA)

Tabla 26

Tabla de acciones de intervención para PCI (IDA)

RESUMEN DE METODOLOGÍA PCI (IDA)					
N°	TRAMO	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	INTERVENCIÓN
1	UM1	0+000.0	0+031.5	41	Rehabilitación
2	UM4	0+094.5	0+126.0	71	Mantenimiento
3	UM7	0+189.0	0+220.5	88	Mantenimiento
4	UM10	0+283.5	0+315.0	90	Mantenimiento
5	UM13	0+388.0	0+419.5	76	Mantenimiento
6	UM16	0+482.5	0+514.0	14	Reconstrucción
7	UM19	0+577.0	0+608.5	11	Reconstrucción
8	UM22	0+671.5	0+703.0	38	Reconstrucción
9	UM25	0+766.0	0+797.5	44	Rehabilitación
10	UM28	0+860.5	0+892.0	25	Reconstrucción
11	UM31	0+955.0	0+986.5	31	Reconstrucción
12	UM34	1+049.5	1+081.0	58	Rehabilitación

Fuente: Elaboración propia

- Acciones de Intervención para PCI(VUELTA)

Tabla 27

Tabla de acciones de intervención para PCI (VUELTA)

RESUMEN DE METODOLOGÍA PCI (VUELTA)					
Nº	TRAMO	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	PCI	INTERVENCIÓN
1	UM40	0+031.5	0+063.0	43	Rehabilitación
2	UM43	0+126.0	0+157.5	25	Reconstrucción
3	UM46	0+189.0	0+220.5	12	Reconstrucción
4	UM49	0+283.5	0+303.3	22	Reconstrucción
5	UM52	0+366.3	0+397.8	66	Rehabilitación
6	UM55	0+460.8	0+492.3	73	Mantenimiento
7	UM58	0+555.3	0+586.8	23	Reconstrucción
8	UM61	0+649.8	0+681.3	64	Rehabilitación
9	UM64	0+744.3	0+775.8	62	Rehabilitación
10	UM67	0+838.8	0+870.3	28	Reconstrucción
11	UM70	0+933.3	0+964.8	32	Reconstrucción
12	UM73	1+027.8	1+059.3	78	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

- Acciones de Intervención para VIZIR(IDA)

Tabla 28

Tabla de acciones de intervención para VIZIR (IDA)

Nº DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	IS	CALIFICACIÓN
V1	0+000.0	0+100.0	4	Rehabilitación
V2	0+100.0	0+200.0	2	Mantenimiento
V3	0+200.0	0+300.0	2	Mantenimiento

V4	0+300.0	0+400.0	5	Reconstrucción
V5	0+400.0	0+500.0	5	Reconstrucción
V6	0+500.0	0+600.0	2	Mantenimiento
V7	0+600.0	0+700.0	5	Reconstrucción
V8	0+700.0	0+800.0	1	Mantenimiento
V9	0+800.0	0+900.0	3	Rehabilitación
V10	0+900.0	1+000.0	2	Mantenimiento
V11	1+000.0	1+100.0	2	Mantenimiento
V12	1+100.0	1+200.0	2	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

- Acciones de Intervención para VIZIR(VUELTA)

Tabla 29

Tabla de acciones de intervención para VIZIR (VUELTA)

N° DE MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	IS	CALIFICACIÓN
V13	0+000.0	0+100.0	2	Mantenimiento
V14	0+100.0	0+200.0	1	Mantenimiento
V15	0+200.0	0+300.0	1	Mantenimiento
V16	0+300.0	0+400.0	3	Rehabilitación
V17	0+400.0	0+500.0	2	Mantenimiento
V18	0+500.0	0+600.0	3	Rehabilitación
V19	0+600.0	0+700.0	1	Mantenimiento
V20	0+700.0	0+800.0	2	Mantenimiento
V21	0+800.0	0+900.0	2	Mantenimiento
V22	0+900.0	1+000.0	1	Mantenimiento
V23	1+000.0	1+100.0	2	Mantenimiento
V24	1+100.0	1+200.0	2	Mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Índice Final del estado de conservación del pavimento por el método PCI y VIZIR

Después de haber evaluado todas las muestras propuestas en este trabajo, utilizando el método PCI y VIZIR obtuvimos los siguientes valores para la calzada de IDA y VUELTA:

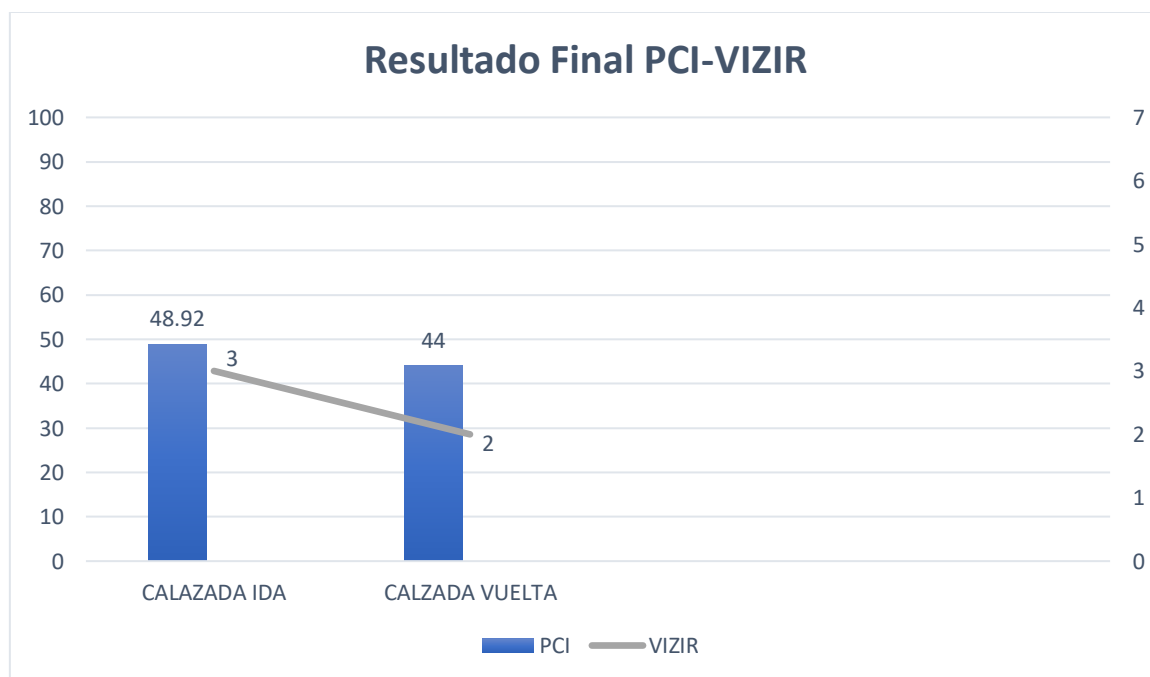
Tabla 30

Resumen del estado de conservación del área total de muestra (PCI -VIZIR)

	PCI	VIZIR
CALZADA (IDA)	48.92(Regular)	3(Regular)
CALZADA (VUELTA)	44(Regular)	2(Bueno)
PROMEDIO FINAL	46(Regular)	3(Regular)

Fuente: Elaboración propia

Por lo expuesto en la tabla, podemos afirmar que el estado de conservación del pavimento de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de Marzo tiene un índice final de 46 con una calificación **REGULAR** para el método PCI y un índice final de 3 con una calificación **REGULAR** para el método VIZIR.



4.2 Docimasia de hipótesis

Al inicio de nuestro trabajo, habiendo realizado una evaluación previa a nuestra zona de estudio ubicado en la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de marzo, nos planteamos junto con mi compañero una hipótesis en la cual indicamos que utilizando la metodología PCI y VIZIR, el estado de conservación del pavimento de dicha vía sería **REGULAR**. Luego de haber realizado todos los procedimientos para la evaluación de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y Av. 26 de marzo, utilizando la metodología PCI y VIZIR pudimos obtener un índice final para el método PCI de 46, con una calificación de **REGULAR** y para el método VIZIR un índice final de 3, con una calificación de **REGULAR**.

Por tal motivo podemos afirmar que nuestra hipótesis planteada fue correcta ya que tanto para la metodología PCI como para la metodología VIZIR la calificación del estado de conservación del pavimento fue de **REGULAR** coincidiendo con la hipótesis planteada.

CAPITULO V

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para el desarrollo de este trabajo se utilizaron 2 metodologías, la metodología PCI y VIZIR, que tienen como finalidad obtener un índice y de acuerdo a ese valor darle una calificación al estado de conservación del pavimento. Si bien es cierto estas 2 metodologías tienen una misma finalidad sin embargo poseen una distinta metodología al momento de evaluar y calificar la vía estudiada.

La metodología PCI nos da la facilidad de elegir muestras al azar con un intervalo determinado por una formula y una longitud de muestreo determinada por el ancho de calzada, que para nuestro caso obtuvimos 24 muestras con una longitud de muestreo de 31.5m, elegidas al azar con un intervalo de 3 en 3 de un total de 75 muestras.

La metodología VIZIR nos estipula que se deben examinar todas las muestras en la vía, con una longitud de muestra determinada de 100 metros, que para nuestro caso se obtuvo 24 muestras.

Es por estos puntos mencionados en este capítulo, que muchas veces la calificación de la misma muestra evaluada por ambos métodos, nos puede dar un valor totalmente distinto.

Finalmente los resultados obtenidos en este trabajo para la evaluación de la condición del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte- Av. 26 de Marzo fueron: Para la metodología PCI se obtuvo un índice promedio de 46 con una calificación de regular y Para la metodología VIZIR se obtuvo un índice promedio de 3 con una calificación de regular, si bien es cierto ambas metodologías coincidieron con su calificación podemos determinar por lo observado en campo que la metodología PCI es más completa y más objetiva a la hora de calificar el estado de conservación del pavimento debido a que considera todas las fallas presentes en el pavimento, ya que la falla más predominante en toda la vía de estudio fue el desprendimiento de agregado, falla que no considera el método VIZIR para la calificación.

Tabla 31
Resumen del estado de conservación del área total de muestra (PCI -VIZIR)

	PCI	VIZIR
CALZADA (IDA)	48.92(Regular)	3(Regular)
CALZADA (VUELTA)	44(Regular)	2(Bueno)
PROMEDIO FINAL	46(Regular)	3(Regular)

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Habiendo concluido nuestro trabajo de investigación, realizando la evaluación total de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y 26 de marzo utilizando la metodología PCI y VIZIR, y habiendo realizado todos los cálculos pertinentes, podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. Utilizando la metodología PCI, el pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y 26 de marzo presenta un estado de conservación “Regular” con un PCI de 46
2. Utilizando la metodología VIZIR, el pavimento flexible presenta un estado de conservación “Regular” con un Índice Superficial (Is) de 3.
3. En la evaluación realizada a la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y 26 de marzo se pudo identificar las siguientes fallas:
 - ✓ Para la metodología PCI se pudo identificar 10 tipos de fallas Desprendimiento de agregados (73.79%), Parcheo y bacheo (17.23%), Grieta de borde (2.84%), Grieta longitudinal y transversal (2.40%), Piel de cocodrilo (1.87%), Abultamiento y hundimiento (0.78%), Huecos(0.54%), Pulimiento de agregados(0.30%), Agrietamiento en bloque(0.23%) Ahuellamiento(0.02%). Siendo “Desprendimiento de agregados” con un 73.79% de incidencia, la falla más predominante para la metodología PCI.
 - ✓ Para la metodología VIZIR se pudo identificar 15 tipos de fallas: Pérdida de agregados(59.30%), Bacheos y Parcheos(17.50%), Desintegración de borde(6.15%), Fisuras longitudinales por fatiga(5.69%), Fisura de Borde(4.07%), Pérdida de la película ligante(3.17%), Fisura piel de cocodrilo(1.54%), Ojos de pescado(1.06%), Hundimiento(0.37%), Descascaramiento(0.36%), Fisura parabólica(0.31%), Abultamiento(0.25%), Pulimiento de agregados(0.13%), Depresiones o hundimientos(0.06%), Ahuellamiento(0.03%). Siendo “Pérdida de agregados” con un 59.30% de incidencia, la falla de categoría tipo B, más predominante para la metodología VIZIR.

4. Habiendo desarrollado la metodología PCI y la metodología VIZIR en la evaluación de la condición del estado del pavimento flexible de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y 26 de Marzo, se puede determinar empíricamente, que si bien es cierto que para este trabajo ambas metodologías coincidieron en el resultado, en los trabajos realizados expuestos en nuestros antecedentes los resultados pueden ser distintos y esto es debido al criterio que tiene cada metodología para evaluar el pavimento. La metodología PCI considera todas las fallas identificadas en el pavimento para el cálculo de su Índice de Condición del Pavimento(PCI), índice que determinara la calificación del estado en que se encuentra dicho pavimento, mientras que la metodología VIZIR solo considera las fallas de Tipo A, que caracterizan la condición estructural del pavimento, descartando las fallas de Tipo B, que en su mayoría son de tipo funcional, reduciéndose así a solo 6 tipos de falla a comparación de la metodología PCI que considera los 19 tipos de falla. El problema está en que la falla más predominante evaluada en este trabajo fue la “Pérdida de Agregados” con un 59.30% de incidencia, siendo esta falla de tipo B por lo que la metodología VIZIR no la considera en el cálculo de su Is. Es por esto que la metodología PCI es la más completa y la más objetiva a la hora de evaluar y dar un resultado más certero y fiel a la realidad de la condición en la que se encuentra el pavimento.
5. En tal sentido por lo expuesto anteriormente se concluye que la vía estudiada requiere de una rehabilitación integral para lo cual sugerimos realizar la rehabilitación mediante el reciclado del pavimento asfáltico utilizando 1.5 pulgadas de la carpeta asfáltica.

RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta que el estado de condición del pavimento flexible es “Regular”, se recomienda a la Municipalidad de Trujillo realizar una rehabilitación integral de la Avenida Miraflores tramo Av. América Norte y 26 de Marzo, para lo cual se recomienda realizar un reciclado del pavimento utilizando 1.5 pulgadas de la carpeta asfáltica, a fin de que no halla variaciones entre la rasante de la vereda y la calzada y también para mejorar las condiciones de servicio y la vida útil del pavimento.
- Por lo expuesto en este trabajo recomendamos al Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú evaluar la posibilidad de trabajar conjuntamente con las distintas universidades en el Perú para que se puedan realizar evaluaciones a las vías de las distintas ciudades en el Perú, de manera constante cada 6 a 12 meses, utilizando la metodología PCI y VIZIR, a fin de evitar que las fallas presentes en el pavimento o nuevas fallas que se hallan generado puedan aumentar los niveles de severidad que presenten, a fin de minimizar gastos en un mantenimiento o rehabilitación de la vía y que la vía presente óptimas condiciones para una circulación vial más eficiente, un mayor confort y seguridad en el desplazamiento de los vehículos.
- Y por último recomendamos a la Municipalidad de Trujillo que este trabajo se tome en cuenta para futuras obras de reconstrucción a fin de evitar y disminuir las fallas identificadas en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASTM-D6433. (2003). American Society for Testing and Mat.
- Corredor, G., & Corros, M. (2010) Maestría en Vías Terrestres Módulo III Diseño de Pavimentos I Evaluación de Pavimentos (Maestría). Universidad Nacional De Ingeniería Facultad De Tecnología De La Construcción Programa De Capacitación Académica, Managua, Nicaragua.
- Enríquez, L. E. (2015). Determinación del índice de integridad estructural y condición operacional superficial de las vías PE1N N y PI-103, aplicando la metodología PCI, Sullana-Perú. Trujillo-Perú.
- American Society for Testing and Materials. (2004). Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos (ASTM D6433-03). Estados Unidos. 81 pp.
- Barrios, W.(2007) Guía teórica y práctica del curso de pavimentos y mantenimiento de carreteras. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (2012). "Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Colombia, Bogotá D.C.
- Giordani, C. & Leone, D. (2016). Pavimentos. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rosario. Argentina, Rosario.
- Rodriguez, E. (2009). Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero (Tesis de Pregrado), Universidad de Piura, Perú, Piura.
- Hernández Sampieri, R. (2014) Metodología de la Investigación 6° edición. México: Mc Graw Hill.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2006). Modelo del Sistema de Gestión de Infraestructura Vial de Provias Nacional. Recuperado de <http://www.proviasdes.gob.pe/Normas/Proyecto.pdf>

- Murga, C. & Zerpa, R.(2019). Determinación del estado de conservación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos del pci y vizir en la avenida costa rica y prolongación césar vallejo, Trujillo (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Cantuarias, L. & Watanabe, I. (2017). determinación del estado de conservación superficial del pavimento flexible aplicando los métodos del pci y vizir en la avenida costa rica y prolongación césar vallejo, Trujillo (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Morales, M. (2019). Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de Juliaca (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.
- Vásquez, L. (2002). Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Primera edición. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Vivar, G. (1995). Diseño y construcción de pavimentos. 2da Edición. Perú: Colegio de Ingenieros del Perú.
- NORMA ASTM D 5340. (2005). Índice de condición de pavimentos en aeropuertos (pci). Recuperado de http://alacpa.org/index_archivos/ASTMD5340-MetCalc-PCI-espRev0.pdf
- Ministerio de transportes y comunicaciones. (2010). Estudio de mantenimiento periódico de la carretera: panamericana norte, tramo I (KM. 586+600 al KM. 700).
- IIRSA NORTE. (2010). Evaluación del pavimento. Recuperado de http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/tesis/pdf/1_687_181_578_5566.pdf
- Borja, M. (2012). Metodología de la investigación científica para ingenieros.

López Castillo, Diego. Reciclado de pavimentos en carreteras. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas.

ANEXOS

• HOJAS DE CALCULO METODOLOGÍA VIZIR(IDA)

UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	8.2							
Unidad De Muestra	V1	Área de la muestra(m ²)	820							
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Eric							
Progresiva Final(Km.)	0+100.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m ²	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Pérdida de Agregados	2	40	-							
Fisura de borde	2	49.38	-	3						
Ojos de Pescado	1	2	30		3		0	3	1	4
Fisuras de piel de cocodrilo	2	11.37	-	3						
Bacheos y Parcheos	3	94.5	-							
CALIFICACIÓN					REGULAR					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarrea	Ancho de Via(m)	8.2							
Unidad De Muestra	V2	Área de la muestra(m ²)	820							
Progresiva Inicial(Km.)	0+100.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+200.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m	CALIFICACIÓN						
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m ²							
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m							
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m							
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m							
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m							
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Pérdida de la película ligante	2	18	-		1		0	2	-	2
Ojos de Pescado	1	4	45							
Pérdida de Agregados	2	41.09	-							
Fisuras longitudinales por fatiga	1	4.9	-	1						
Fisura de borde	2	31.5	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	8.2							
Unidad De Muestra	V3	Área de la muestra(m ²)	820							
Progresiva Inicial(Km.)	0+200.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+300.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m ²	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Perdida de Agregados	2	87	-							
Fisuras longitudinales por fatiga	1	6.23	-	1	1		0	2	-	2
			-							
CALIFICACION					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR													
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	8.2												
Unidad De Muestra	V4	Area de la muestra(m2)	820												
Progresiva Inicial(Km.)	0+300.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick												
Progresiva Final(Km.)	0+400.0		Cabeza Ulloa Erick												
		Fecha:	29/11/2019												
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo										
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A										
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B										
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m	CALIFICACIÓN											
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2												
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m												
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m												
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m												
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m												
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m												
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m												
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m												
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m												
										Rango	Calificación				
										1 y 2	Bueno				
				3 y 4	Regular										
				5,6 y 7	Deficiente										
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS					
Fisuras Longitudinales por Fatiga	3	11	-	4	4		0	4	1	5					
Perdida de Agregado	3	71.4	-												
Fisura de borde	3	2.75	-												
Bacheos y parcheos	3	43.07	-												
CALIFICACION					DEFICIENTE										



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V5	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+400.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+500.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura de borde	2	9	-							
Bacheos y Parcheos	3	95.42	-							
Pérdida de Agregados	2	77.33	-		0		3	4	1	5
Depresiones o hundimientos	3	1.7	50			3				
CALIFICACION					DEFICIENTE					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V6	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+500.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+600.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N°	Tipo De Falla	Unidad	N°	Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo			
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A			
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B			
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN				
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	2	7	70							
Desintegración de borde	1	27.91	-							
Perdida de la película ligante	2	38.81	-		2		0	2	0	2
Perdida de agregados	2	56.1838	-							
Bacheos y Parcheo	1	7.82	-							
Fisura Piel de Cocodrilo	2	3.43	-	2						
Fisuras Longitudinales	1	7.48	-	1						
CALIFICACION					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V7	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+600.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+700.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Desintegración de borde	1	18.28	-							
Hundimiento	2	10.54	25			3				
Pérdida de agregados	2	86.07	-		1		3	5	0	5
Bacheos y Parcheo	1	37.64	-							
Fisura Piel de Cocodrilo	1	6.67	-	1						
CALIFICACION					DEFICIENTE					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V8	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+700.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+800.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N°	Tipo De Falla	Unidad	N°	Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo			
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A			
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B			
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN				
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	2	2	70							
Desintegración de borde	1	7.91	-							
Perdida de la película ligante	3	31.5	-		0		0	1	0	1
Perdida de agregados	2	70.04	-							
Bacheos y Parcheo	1	0.6	-							
CALIFICACION					BUENO					



UPAO		DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V9	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+800.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+900.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	1	2	50		2		2	3	0	3
Fisura de borde	2	6.25	-							
Pérdida de agregados	2	89.93	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	2	8.3	-	2						
Fisura parabolica	1	9.38	-							
Ahuellamiento	2	0.93	20			2				
CALIFICACIÓN					REGULAR					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V10	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	0+900.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+000.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	2	2	30							
Desintegración de borde	1	27.91	-							
Bacheos y Parcheos	2	17.8	-		2		0	2	0	2
Pérdida de agregados	2	82.89	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	2	5.22	-	2						
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V11	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	1+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+100.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura Piel de cocodrilo	2	6.87	-	2						
Desintegración de borde	1	12.54	-							
Bacheos y Parcheos	2	7.23	-		2		0	2	0	2
Pérdida de agregados	2	72.06	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	2	8.27	-	2						
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	9							
Unidad De Muestra	V12	Area de la muestra(m2)	900							
Progresiva Inicial(Km.)	1+100.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+200.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura Piel de cocodrilo	1	11.13	-	2	2		0	2	0	2
Desintegración de borde	3	37.6	-							
Pérdida de agregados	2	59.76	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	1	32.63	-	2						
CALIFICACION						BUENO				



- HOJAS DE CALCULO METODOLOGÍA VIZIR(VUELTA)

UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V13	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+100.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Fallas	Tipo		
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1	al 6	A		
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7	al 24	B		
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN				
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Pérdida de Agregados	2	87	-		0		0	1	1	2
Bacheos y Parcheos	3	74.75	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V14	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+100.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+200.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N°	Tipo De Falla	Unidad	N°	Tipo De Falla	Unidad	N°	Fallas	Tipo		
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1	al 6	A		
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7	al 24	B		
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2					
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	CALIFICACIÓN				
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	Rango		Calificación		
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	1	2	Bueno		
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	3	4	Regular		
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m	5,6	7	Deficiente		
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Pérdida de Agregados	2	97.9								
Pérdida de la película ligante	1	1.55			0		0	1	-	1
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR									
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65								
Unidad De Muestra	V15	Area de la muestra(m2)	865								
Progresiva Inicial(Km.)	0+200.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick								
Progresiva Final(Km.)	0+300.0	Fecha:	29/11/2019								
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo						
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A						
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B						
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m								
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN							
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación						
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno						
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular						
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente						
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m								
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m								
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m								
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m								
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS	
Perdida de Agregados	2	77	-		0		0	1	-	1	
Ojos de pescado	2	4	25								
CALIFICACIÓN					BUENO						



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V16	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+300.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+400.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N°	Tipo De Falla	Unidad	N°	Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas		Tipo		
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6		A		
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7 al 24		B		
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m	CALIFICACIÓN				
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2					
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisuras Longitudinales por Fatiga	1	1.42	-	1	1		2	3	-	3
Perdida de Agregado	2	97.43	-							
Fisura de borde	2	10.03	-							
Hundimiento	2	0.74	25			2				
CALIFICACION					REGULAR					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V17	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+400.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+500.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura de borde	2	9.64	-		1		0	2	-	2
Bacheos y Parcheos	1	1.3	-							
Pérdida de Agregados	3	63.87	-							
Descascaramiento	3	4.47								
Fisura longitudinales por fatiga	1	9.13	-	1						
Ojos de Pescado	1	4	35							
CALIFICACION					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V18	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+500.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+600.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	1	2	40		3		0	3	-	3
Fisura de borde	2	2.7	-							
Perdida de agregados	2	70.25	-							
Bacheos y Parcheo	1	1	-							
Fisuras Longitudinales	2	21.07	-	3						
CALIFICACIÓN						(Ctrl) ▾	REGULAR			



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V19	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+600.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+700.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Desintegración de borde	2	43.2	-		0		0	1	-	1
Perdida de agregados	2	98.61	-							
Bacheos y Parcheo	1	0.5	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/Av. Villarreal-Av 26 de Marzo	Ancho de Via(m)	8.65							
Unidad De Muestra	V20	Area de la muestra(m2)	865							
Progresiva Inicial(Km.)	0+700.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+800.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura de borde	2	2.25	-							
Fisuras longitudinales por fatiga	1	47.85	-	2	2		0	2	-	2
Perdida de agregados	2	84.97	-							
Descascaramiento	3	6.5	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	7.8							
Unidad De Muestra	V21	Area de la muestra(m2)	780							
Progresiva Inicial(Km.)	0+800.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+900.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	2	2	50		0		0	1	1	2
Desintegración de Borde	1	10.43	-							
Perdida de agregados	2	50.31	-							
Bacheos y Parcheos	3	40.25	20			2				
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N. - Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	7.8							
Unidad De Muestra	V22	Area de la muestra(m2)	780							
Progresiva Inicial(Km.)	0+900.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+000.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº	Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo			
1.	Ahuellamiento	m	13.	Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A			
2.	Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14.	Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B			
3.	Depresiones o hundimientos transversales	m	15.	Pérdida de agregados	m					
4.	Fisuras longitudinales por fatiga	m	16.	Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN				
5.	Fisuras piel de cocodrilo	m	17.	Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación			
6.	Bacheos y Parcheos	m	18.	Exudación	m	1 y 2	Bueno			
7.	Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19.	Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular			
8.	Fisura transversal de junta de construcción	m	20.	Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente			
9.	Fisuras de contracción térmica	m	21.	Desintegración de los bordes del pavimento	m					
10.	Fisuras parabólicas	m	22.	Escalonamiento entre calzada y berma	m					
11.	Fisura de borde	m	23.	Erosión de las bermas	m					
12.	Ojos de pescado	Unidad	24.	Segregación	m					
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Ojos de pescado	1	1	35		0		0	1	-	1
Perdida de agregados	3	98.11	-							
Pulimiento de agregados	2	3.9	-							
CALIFICACIÓN					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	7.8							
Unidad De Muestra	V23	Area de la muestra(m2)	780							
Progresiva Inicial(Km.)	1+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+100.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Tipo De Falla	Unidad	Nº Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Fisura Piel de cocodrilo	2	7.10	-	2	2		0	2	-	2
Bacheos y Parcheos	1	51.3	-							
Perdida de agregados	2	70.1	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	1	2.2	-	1						
Perida de la película ligante	1	6.42	-							
Abultamiento	1	5.6	15							
CALIFICACION					BUENO					



UPAO		DETERMINACION DEL INDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO POR EL METODO VIZIR								
Nombre de la Via	Av. Miraflores Tramo/ Av. America N.- Av. Villarreal	Ancho de Via(m)	7.8							
Unidad De Muestra	V24	Area de la muestra(m2)	780							
Progresiva Inicial(Km.)	1+100.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	1+200.0		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/11/2019							
N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad	N° Fallas	Tipo					
1. Ahuellamiento	m	13. Desplazamiento, abultamiento o ahuellamiento	m	1 al 6	A					
2. Depresiones o hundimientos longitudinales	m	14. Pérdida de la película ligante	m	7 al 24	B					
3. Depresiones o hundimientos transversales	m	15. Pérdida de agregados	m							
4. Fisuras longitudinales por fatiga	m	16. Descascaramiento	m2	CALIFICACIÓN						
5. Fisuras piel de cocodrilo	m	17. Pulimiento de agregados	m	Rango	Calificación					
6. Bacheos y Parcheos	m	18. Exudación	m	1 y 2	Bueno					
7. Fisura longitudinal de junta de construcción	m	19. Afloramiento de mortero	m	3 y 4	Regular					
8. Fisura transversal de junta de construcción	m	20. Afloramiento de Agua	m	5,6 y 7	Deficiente					
9. Fisuras de contracción térmica	m	21. Desintegración de los bordes del pavimento	m							
10. Fisuras parabólicas	m	22. Escalonamiento entre calzada y berma	m							
11. Fisura de borde	m	23. Erosión de las bermas	m							
12. Ojos de pescado	Unidad	24. Segregación	m							
FALLA	Gravedad	Longitud	Profundidad (mm)	If	If max.	Id	Id max.	Is Inicial	Corrección	IS
Bacheos y Parcheos	1	55.91	-		1		0	2	-	2
Perdida de agregados	2	64.03	-							
Fisuras Longitudinales por fatiga	1	6	-	1						
Abultamiento	1	2.1	20							
CALIFICACIÓN					BUENO					



• HOJAS DE CALCULO METODOLOGÍA PCI(IDA)

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Via	Avenida Miraflores	Ancho de Via(m)	8.2							
Unidad De Muestra	U1	Area de la muestra(m2)	258.3							
Progresiva Inicial(Km.)	0+000.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+031.5		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/09/2019							

N° Tipo De Falla	Unidad	N° Tipo De Falla	Unidad
1. Piel de Cocodrilo	m2	11. Parcheo	m2
2. Exudación	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2
3. Agrietamiento en Bloque	m2	13. Huecos	N°
4. Abultamientos y Hundimientos	m	14. Cruce de vía férrea	m2
5. Corrugación	m2	15. Ahuellamiento	m2
6. Depresión	m2	16. Desplazamiento	m2
7. Grieta de Borde	m	17. Grieta Parabólica	m2
8. Grieta de reflexión de junta	m	18. Hinchamiento	m2
9. Desnivel Carril/Berma	m	19. Desprendimiento de Agregados	m
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m		

SEVERIDADES		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SE VERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	L	58.34	0.42	5.16	1.08	65	25.16	9
3	L	4.8	0.18			4.98	1.93	2
7	H	28.35				28.35	10.98	25
11	H	31.5				31.5	12.20	55
Total VD =								91

Numero de valores deducidos >2 (q): 3
 Valor deducido mas alto(Hv/Di): 55
 Numero maximo de valores deducidos(mi): 5

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC
1	55	25	9		89	3	56
2	55	25	2		82	2	59
3	55	2	2		59	1	57
Max VDC =							59

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI): PCI= 100-(Max VDC o total VD)
 PCI= 41

CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO: REGULAR

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																																																									
Nombre de la Via	Avenida Miraflores/Tramo Av. Villareal-26 de marzo		Ancho de Via(m)	9																																																							
Unidad De Muestra	U16		Area de la muestra(m2)	283.5																																																							
Progresiva Inicial(Km.)	0+482.5		Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																																																							
Progresiva Final(Km.)	0+514.0			Cabeza Ulloa Erick																																																							
			Fecha:	29/09/2019																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Piel de Cocodrilo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2. Exudación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3. Agrietamiento en Bloque</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4. Abultamientos y Hundimientos</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5. Corrugación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6. Depresión</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7. Grieta de Borde</td><td>m</td></tr> <tr><td>8. Grieta de reflexión de junta</td><td>m</td></tr> <tr><td>9. Desnivel Carril/Berma</td><td>m</td></tr> <tr><td>10. Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	1. Piel de Cocodrilo	m2	2. Exudación	m2	3. Agrietamiento en Bloque	m2	4. Abultamientos y Hundimientos	m2	5. Corrugación	m2	6. Depresión	m2	7. Grieta de Borde	m	8. Grieta de reflexión de junta	m	9. Desnivel Carril/Berma	m	10. Grietas Longitudinales y Transversales	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Parcheo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12. Pulimiento de Agregados</td><td>m2</td></tr> <tr><td>13. Huecos</td><td>m2</td></tr> <tr><td>14. Cruce de vía férrea</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15. Ahuellamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16. Desplazamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17. Grieta Parabólica</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18. Hinchamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19. Desprendimiento de Agregados</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	11. Parcheo	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2	13. Huecos	m2	14. Cruce de vía férrea	m2	15. Ahuellamiento	m2	16. Desplazamiento	m2	17. Grieta Parabólica	m2	18. Hinchamiento	m2	19. Desprendimiento de Agregados	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> <tr> <th>Low</th> <th>Baja</th> <th>L</th> </tr> <tr> <th>Medium</th> <th>Media</th> <th>M</th> </tr> <tr> <th>High</th> <th>Alta</th> <th>H</th> </tr> </thead> </table>		SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Media	M	High	Alta	H
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																										
1. Piel de Cocodrilo	m2																																																										
2. Exudación	m2																																																										
3. Agrietamiento en Bloque	m2																																																										
4. Abultamientos y Hundimientos	m2																																																										
5. Corrugación	m2																																																										
6. Depresión	m2																																																										
7. Grieta de Borde	m																																																										
8. Grieta de reflexión de junta	m																																																										
9. Desnivel Carril/Berma	m																																																										
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																																																										
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																										
11. Parcheo	m2																																																										
12. Pulimiento de Agregados	m2																																																										
13. Huecos	m2																																																										
14. Cruce de vía férrea	m2																																																										
15. Ahuellamiento	m2																																																										
16. Desplazamiento	m2																																																										
17. Grieta Parabólica	m2																																																										
18. Hinchamiento	m2																																																										
19. Desprendimiento de Agregados	m																																																										
SEVERIDADES																																																											
Low	Baja	L																																																									
Medium	Media	M																																																									
High	Alta	H																																																									
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)																																																			
19	M	14.11				14.11	4.98	14.00																																																			
19	L	1.85				1.85	0.65	3.00																																																			
13	H	1.00	1.00	1.00		3.00	1.06	52.00																																																			
7	H	0.60				0.60	0.21	0.00																																																			
11	H	91.35				91.35	32.22	74.00																																																			
							Total VD =	143.00																																																			
Numero de valores deducidos >2 (q):		4																																																									
Valor deducido mas alto(Hv Di):		74																																																									
Numero maximo de valores deducidos(mi):		3																																																									
Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC																																																				
1	74.00	52.00	14.00	3.00	143.00	4	81.00																																																				
2	74.00	52.00	14.00	2.00	142.00	3	85.00																																																				
3	74.00	52.00	2.00	2.00	130.00	2	86.00																																																				
4	74.00	2.00	2.00	2.00	80.00	1	80.00																																																				
5																																																											
6																																																											
							Máx VDC =	86.0																																																			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=	100-(Max VDC o total VD)																																																								
		PCI=	14																																																								
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		MUY MALO																																																									

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																																																										
Nombre de la Via	Avenida Miraflores/Tramo Av. Villareal-26 de marzo	Ancho de Via(m)	9																																																									
Unidad De Muestra	UM22	Area de la muestra(m2)	283.5																																																									
Progresiva Inicial(Km.)	0+671.5	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																																																									
Progresiva Final(Km.)	0+703.0		Cabeza Ulloa Erick																																																									
		Fecha:	29/09/2019																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Piel de Cocodrilo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2. Exudación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3. Agrietamiento en Bloque</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4. Abultamientos y Hundimientos</td><td>m2</td></tr> <tr><td>5. Corrugación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6. Depresión</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7. Grieta de Borde</td><td>m</td></tr> <tr><td>8. Grieta de reflexión de junta</td><td>m</td></tr> <tr><td>9. Desnivel Carril/Berma</td><td>m</td></tr> <tr><td>10. Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	1. Piel de Cocodrilo	m2	2. Exudación	m2	3. Agrietamiento en Bloque	m2	4. Abultamientos y Hundimientos	m2	5. Corrugación	m2	6. Depresión	m2	7. Grieta de Borde	m	8. Grieta de reflexión de junta	m	9. Desnivel Carril/Berma	m	10. Grietas Longitudinales y Transversales	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Parcheo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12. Pulimiento de Agregados</td><td>m2</td></tr> <tr><td>13. Huecos</td><td>m2</td></tr> <tr><td>14. Cruce de vía férrea</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15. Ahuellamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16. Desplazamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17. Grieta Parabólica</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18. Hinchamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19. Desprendimiento de Agregados</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	11. Parcheo	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2	13. Huecos	m2	14. Cruce de vía férrea	m2	15. Ahuellamiento	m2	16. Desplazamiento	m2	17. Grieta Parabólica	m2	18. Hinchamiento	m2	19. Desprendimiento de Agregados	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> <tr> <th>Low</th> <th>Baja</th> <th>L</th> </tr> <tr> <th>Medium</th> <th>Media</th> <th>M</th> </tr> <tr> <th>High</th> <th>Alta</th> <th>H</th> </tr> </thead> </table>			SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Media	M	High	Alta	H
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
1. Piel de Cocodrilo	m2																																																											
2. Exudación	m2																																																											
3. Agrietamiento en Bloque	m2																																																											
4. Abultamientos y Hundimientos	m2																																																											
5. Corrugación	m2																																																											
6. Depresión	m2																																																											
7. Grieta de Borde	m																																																											
8. Grieta de reflexión de junta	m																																																											
9. Desnivel Carril/Berma	m																																																											
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																																																											
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
11. Parcheo	m2																																																											
12. Pulimiento de Agregados	m2																																																											
13. Huecos	m2																																																											
14. Cruce de vía férrea	m2																																																											
15. Ahuellamiento	m2																																																											
16. Desplazamiento	m2																																																											
17. Grieta Parabólica	m2																																																											
18. Hinchamiento	m2																																																											
19. Desprendimiento de Agregados	m																																																											
SEVERIDADES																																																												
Low	Baja	L																																																										
Medium	Media	M																																																										
High	Alta	H																																																										
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)																																																				
4	M	10.54				10.54	3.72	5.00																																																				
1	M	4.71				4.71	1.66	27.00																																																				
19	H	11.39	9.87	11.13	12.04	44.43	15.67	51.00																																																				
7	H	2.03				2.03	0.72	9.00																																																				
11	L	4.11				4.11	1.45	17.00																																																				
							Total VD =	109.00																																																				
Numero de valores deducidos >2 (q):		5																																																										
Valor deducido mas alto(Hv Di):		51																																																										
Numero maximo de valores deducidos(mi):		6																																																										
Nº	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC																																																				
1	51.00	27.00	17.00	9.00	5.00	109.00	5	62.00																																																				
2	51.00	27.00	17.00	9.00	2.00	106.00	4	60.00																																																				
3	51.00	27.00	17.00	2.00	2.00	99.00	3	62.00																																																				
4	51.00	27.00	2.00	2.00	2.00	84.00	2	60.00																																																				
5	51.00	2.00	2.00	2.00	2.00	59.00	1	56.00																																																				
6																																																												
							Máx VDC =	62.00																																																				
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=		100-(Max VDC o total VD)																																																								
		PCI=		38																																																								
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		MALO																																																										

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE						
Nombre de la Via	Avenida Miraflores/Tramo Av. Villareal-26 de marzo			Ancho de Via(m)	9			
Unidad De Muestra	U25			Area de la muestra(m2)	283.5			
Progresiva Inicial(Km.)	0+766.0			Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick			
Progresiva Final(Km.)	0+797.5				Cabeza Ulloa Erick			
				Fecha:	29/09/2019			
N° Tipo De Falla		Unidad	N° Tipo De Falla		Unidad			
1. Piel de Cocodrilo		m2	11. Parcheo		m2			
2. Exudación		m2	12. Pulimiento de Agregados		m2			
3. Agrietamiento en Bloque		m2	13. Huecos		m2			
4. Abultamientos y Hundimientos		m2	14. Cruce de vía férrea		m2			
5. Corrugación		m2	15. Ahuellamiento		m2			
6. Depresión		m2	16. Desplazamiento		m2			
7. Grieta de Borde		m	17. Grieta Parabólica		m2			
8. Grieta de reflexión de junta		m	18. Hinchamiento		m2			
9. Desnivel Carril/Berma		m	19. Desprendimiento de Agregados		m			
10. Grietas Longitudinales y Transversales		m						
SE VERIDADES								
Low	Baja	L						
Medium	Medía	M						
High	Alta	H						
FALLA	SE VERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	H	6.04	7.76	36.96		50.76	17.91	34.00
13	H	2.00				2.00	0.71	39.00
7	H	1.08				1.08	0.38	9.00
7	L	0.99				0.99	0.35	0.10
19	M	2.49	1.82	3.71	2.67	10.69	3.77	12.00
						0	0.00	
							Total VD =	94.10
Numero de valores deducidos >2 (q):				4				
Valor deducido mas alto(Hv Di):				39				
Numero maximo de valores deducidos(mi):				7				
N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC	
1	39.00	34.00	12.00	9.00	94.00	4	53.00	
2	39.00	34.00	12.00	2.00	87.00	3	56.00	
3	39.00	34.00	2.00	2.00	77.00	2	56.00	
4	39.00	2.00	2.00	2.00	45.00	1	44.00	
5								
6								
							Máx VDC =	56.00
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=		100-(Max VDC o total VD)				
		PCI=		44				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		REGULAR						

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																																																									
Nombre de la Via	Avenida Miraflores/Tramo Av. Villareal-26 de marzo		Ancho de Via(m)	9																																																							
Unidad De Muestra	U31		Area de la muestra(m2)	283.5																																																							
Progresiva Inicial(Km.)	0+955.0		Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																																																							
Progresiva Final(Km.)	0+986.5			Cabeza Ulloa Erick																																																							
			Fecha:	29/09/2019																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Piel de Cocodrilo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2. Exudación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3. Agrietamiento en Bloque</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4. Abultamientos y Hundimientos</td><td>m</td></tr> <tr><td>5. Corrugación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6. Depresión</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7. Grieta de Borde</td><td>m</td></tr> <tr><td>8. Grieta de reflexión de junta</td><td>m</td></tr> <tr><td>9. Demivel Carril/Berma</td><td>m</td></tr> <tr><td>10. Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	1. Piel de Cocodrilo	m2	2. Exudación	m2	3. Agrietamiento en Bloque	m2	4. Abultamientos y Hundimientos	m	5. Corrugación	m2	6. Depresión	m2	7. Grieta de Borde	m	8. Grieta de reflexión de junta	m	9. Demivel Carril/Berma	m	10. Grietas Longitudinales y Transversales	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Parcheo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12. Pulimiento de Agregados</td><td>m2</td></tr> <tr><td>13. Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14. Cruce de vía férrea</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15. Ahuellamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16. Desplazamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17. Grieta Parabólica</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18. Hinchamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19. Desprendimiento de Agregados</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	11. Parcheo	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2	13. Huecos	Nº	14. Cruce de vía férrea	m2	15. Ahuellamiento	m2	16. Desplazamiento	m2	17. Grieta Parabólica	m2	18. Hinchamiento	m2	19. Desprendimiento de Agregados	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low</td> <td>Baja</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>Media</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>Alta</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>		SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Media	M	High	Alta	H
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																										
1. Piel de Cocodrilo	m2																																																										
2. Exudación	m2																																																										
3. Agrietamiento en Bloque	m2																																																										
4. Abultamientos y Hundimientos	m																																																										
5. Corrugación	m2																																																										
6. Depresión	m2																																																										
7. Grieta de Borde	m																																																										
8. Grieta de reflexión de junta	m																																																										
9. Demivel Carril/Berma	m																																																										
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																																																										
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																										
11. Parcheo	m2																																																										
12. Pulimiento de Agregados	m2																																																										
13. Huecos	Nº																																																										
14. Cruce de vía férrea	m2																																																										
15. Ahuellamiento	m2																																																										
16. Desplazamiento	m2																																																										
17. Grieta Parabólica	m2																																																										
18. Hinchamiento	m2																																																										
19. Desprendimiento de Agregados	m																																																										
SEVERIDADES																																																											
Low	Baja	L																																																									
Medium	Media	M																																																									
High	Alta	H																																																									
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)																																																			
11	H	19.58				19.58	6.91	51.00																																																			
19	H	2.81	3.00	4.43		10.24	3.61	26.00																																																			
10	H	3.10	1.47	0.65		5.22	1.84	20.00																																																			
19	M	11.83				11.83	4.17	24.00																																																			
							Total VD =	121.00																																																			
Numero de valores deducidos >2 (q):		4																																																									
Valor deducido mas alto(HvDi):		51																																																									
Numero maximo de valores deducidos(mi):		6																																																									
Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDT	q	VDC																																																				
1	51.00	26.00	24.00	20.00	121.00	4	69.00																																																				
2	51.00	26.00	24.00	2.00	103.00	3	65.00																																																				
3	51.00	26.00	2.00	2.00	81.00	2	59.00																																																				
4	51.00	2.00	2.00	2.00	57.00	1	57.00																																																				
5																																																											
6																																																											
							Máx VDC =	69.00																																																			
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=	100-(Max VDC o total VD)																																																								
		PCI=	31																																																								
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		MALO																																																									

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																																																										
Nombre de la Via	Avenida Miraflores/Tramo Av. Villareal-26 de marzo	Ancho de Via(m)	9																																																									
Unidad De Muestra	U34	Area de la muestra(m2)	283.5																																																									
Progresiva Inicial(Km.)	1+049.5	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																																																									
Progresiva Final(Km.)	1+081.0		Cabeza Ulloa Erick																																																									
		Fecha:	29/09/2019																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Piel de Cocodrilo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2. Exudación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3. Agrietamiento en Bloque</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4. Abultamientos y Hundimientos</td><td>m</td></tr> <tr><td>5. Corrugación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6. Depresión</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7. Grieta de Borde</td><td>m</td></tr> <tr><td>8. Grieta de reflexión de junta</td><td>m</td></tr> <tr><td>9. Desnivel Carril/Berma</td><td>m</td></tr> <tr><td>10. Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	1. Piel de Cocodrilo	m2	2. Exudación	m2	3. Agrietamiento en Bloque	m2	4. Abultamientos y Hundimientos	m	5. Corrugación	m2	6. Depresión	m2	7. Grieta de Borde	m	8. Grieta de reflexión de junta	m	9. Desnivel Carril/Berma	m	10. Grietas Longitudinales y Transversales	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Parcheo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12. Pulimiento de Agregados</td><td>m2</td></tr> <tr><td>13. Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14. Cruce de vía férrea</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15. Ahuellamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16. Desplazamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17. Grieta Parabólica</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18. Hinchamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19. Desprendimiento de Agregados</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	11. Parcheo	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2	13. Huecos	Nº	14. Cruce de vía férrea	m2	15. Ahuellamiento	m2	16. Desplazamiento	m2	17. Grieta Parabólica	m2	18. Hinchamiento	m2	19. Desprendimiento de Agregados	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Low</td> <td>Baja</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>Media</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>Alta</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>			SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Media	M	High	Alta	H
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
1. Piel de Cocodrilo	m2																																																											
2. Exudación	m2																																																											
3. Agrietamiento en Bloque	m2																																																											
4. Abultamientos y Hundimientos	m																																																											
5. Corrugación	m2																																																											
6. Depresión	m2																																																											
7. Grieta de Borde	m																																																											
8. Grieta de reflexión de junta	m																																																											
9. Desnivel Carril/Berma	m																																																											
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																																																											
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
11. Parcheo	m2																																																											
12. Pulimiento de Agregados	m2																																																											
13. Huecos	Nº																																																											
14. Cruce de vía férrea	m2																																																											
15. Ahuellamiento	m2																																																											
16. Desplazamiento	m2																																																											
17. Grieta Parabólica	m2																																																											
18. Hinchamiento	m2																																																											
19. Desprendimiento de Agregados	m																																																											
SEVERIDADES																																																												
Low	Baja	L																																																										
Medium	Media	M																																																										
High	Alta	H																																																										
FALLA		SEVERIDAD		CANTIDAD		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)																																																				
11	M	1.35				1.35	0.48	33.00																																																				
7	L	2.00				2.00	0.71	3.00																																																				
19	H	1.48	4.52			6.00	2.12	21.00																																																				
7	H	3.28				3.28	1.16	9.00																																																				
10	L	3.14				3.14	1.11	0.00																																																				
							0	0.00																																																				
							Total VD =	66.00																																																				
Numero de valores deducidos >2 (q):		4																																																										
Valor deducido mas alto(Hv Di):		33																																																										
Numero maximo de valores deducidos(mi):		7																																																										
Nº	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC																																																				
1	33.00	21.00	9.00	3.00		66.00	4	37.00																																																				
2	33.00	21.00	9.00	2.00		65.00	3	42.00																																																				
3	33.00	21.00	2.00	2.00		58.00	2	37.00																																																				
4	33.00	2.00	2.00	2.00		39.00	1	39.00																																																				
5																																																												
6																																																												
							Máx VDC =	42.00																																																				
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=	100-(Max VDC o total VD)																																																									
		PCI=	58																																																									
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		BUENO																																																										

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE			
Nombre de la Via	Avenida Miraflores	Ancho de Via(m)	8.65		
Unidad De Muestra	UM43	Area de la muestra(m2)	272.475		
Progresiva Inicial(Km.)	0+126.0	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick		
Progresiva Final(Km.)	0+157.5		Cabeza Ulloa Erick		
		Fecha:	29/09/2019		

N°	Tipo De Falla	Unidad
1.	Piel de Cocodrilo	m2
2.	Exudación	m2
3.	Agrietamiento en Bloque	m2
4.	Abultamientos y Hundimientos	m2
5.	Corrugación	m2
6.	Depresión	m2
7.	Grieta de Borde	m
8.	Grieta de reflexión de junta	m
9.	Desnivel Carril/Berma	m
10.	Grietas Longitudinales y Transversales	m

N°	Tipo De Falla	Unidad
11.	Parcheo	m2
12.	Pulimiento de Agregados	m2
13.	Huecos	m2
14.	Cruce de via férren	m2
15.	Ahuellamiento	m2
16.	Desplazamiento	m2
17.	Grieta Parabólica	m2
18.	Hinchamiento	m2
19.	Desprendimiento de Agregados	m

SEVERIDADES		
Low	Baja	L
Medium	Media	M
High	Alta	H

FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	H	170.73				170.73	62.66	73.00
19	M	2.27	1.69			3.96	1.45	24.00
Total VD =								97.00
Numero de valores deducidos >2 (q):								2
Valor deducido mas alto(Hv Di):								73
Numero maximo de valores deducidos(má):								3

N°	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC
1	73.00	24.00			97.00	2	69.00
2	73.00	2.00			75.00	1	75.00
3							
4							
5							
6							
Máx VDC =							75.00

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):	PCI=	100-(Max VDC o total VD)
	PCI=	25
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:	MALO	

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Vía	Avenida Miraflores	Ancho de Vía(m)	8.65							
Unidad De Muestra	U49	Area de la muestra(m2)	358.975							
Progresiva Inicial(Km.)	0+283.5	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+303.3		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/09/2019							
N° Tipo De Falla		Unidad	N° Tipo De Falla		Unidad		SEVERIDADES			
1. Piel de Cocodrilo	m2	11. Parcheo	m2		Low	Baja	L			
2. Exudación	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2		Medium	Media	M			
3. Agrietamiento en Bloque	m2	13. Huecos	m2		High	Alta	H			
4. Abultamientos y Hundimientos	m2	14. Cruce de vía férrea	m2							
5. Corrugación	m2	15. Ahuellamiento	m2							
6. Depresión	m2	16. Desplazamiento	m2							
7. Grieta de Borde	m	17. Grieta Parabólica	m2							
8. Grieta de reflexión de junta	m	18. Hinchamiento	m2							
9. Desniv el Carril/Berma	m	19. Desprendimiento de Agregados	m							
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m									
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)
19	M	14.30	33.27	10.24	31.97			89.78	25.01	28.00
7	H	3.79						3.79	1.06	9.50
19	H	33.98						33.98	9.47	54.00
								T total VD =	91.50	
Numero de valores deducidos >2 (q):		3								
Valor deducido mas alto(Hv Di):		54								
Numero maximo de valores deducidos(mi):		5								
N°	VALORES DEDUCIDOS						VDI	q	VDC	
1	54.00	28.00	9.50				91.50	3	58.00	
2	74.00	28.00	2.00				104.00	2	73.00	
3	74.00	2.00	2.00				78.00	1	78.00	
4										
5										
6										
								Máx VDC =	78.00	
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=	100-(Max VDC o total VD)							
		PCI=	22							
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		MUY MALO								

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																				
Nombre de la Via	Av. Mraflones/Tramo Av. Villareal-Av. America N.			Ancho de Via(m)	7.8																	
Unidad De Muestra	UM67			Area de la muestra(m2)	245.7																	
Progresiva Inicial(Km.)	0+838.8			Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																	
Progresiva Final(Km.)	0+870.3				Cabeza Ulloa Erick																	
				Fecha:	29/09/2019																	
N° Tipo De Falla		Unidad		N° Tipo De Falla		Unidad		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> <tr> <td>Low</td> <td>Baja</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>Medium</td> <td>Medía</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>High</td> <td>Alta</td> <td>H</td> </tr> </thead> </table>			SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Medía	M	High	Alta	H
SEVERIDADES																						
Low	Baja	L																				
Medium	Medía	M																				
High	Alta	H																				
1. Piel de Cocodrilo	m2		11. Parcheo	m2																		
2. Exudación	m2		12. Pulimiento de Agregados	m2																		
3. Agrietamiento en Bloque	m2		13. Huecos	N°																		
4. Abultamientos y Hundimientos	m		14. Cruce de via férrea	m2																		
5. Corrugación	m2		15. Ahuellamiento	m2																		
6. Depresión	m2		16. Desplazamiento	m2																		
7. Grieta de Borde	m		17. Grieta Parabólica	m2																		
8. Grieta de reflexión de junta	m		18. Hinchamiento	m2																		
9. Desniv el Carril/Berma	m		19. Desprendimiento de Agregados	m																		
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																					
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)													
19	L	18.88	2.49	10.54			31.91	12.99	46.00													
13	L	1.00					1.00	0.41	10.00													
12	L	4.13					4.13	1.68	0.00													
11	H	31.50					31.50	12.82	54.00													
								Total VD =	110.00													
Numero de valores deducidos >2 (q):				3																		
Valor deducido mas alto(Hv Di):				54																		
Numero maximo de valores deducidos(mi):				5																		
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC														
1	54.00	46.00	10.00			110.00	3	69.00														
2	54.00	46.00	2.00			102.00	2	72.00														
3	54.00	2.00	2.00			58.00	1	58.00														
4																						
5																						
6																						
								Máx VDC =	72.00													
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=		100-(Max VDC o total VD)																		
		PCI=		28																		
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:				MALO																		

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE								
Nombre de la Via	Av. Mrafleres/Tramo Av. Villareal-Av. America N.	Ancho de Via(m)	7.8							
Unidad De Muestra	UM70	Area de la muestra(m2)	245.7							
Progresiva Inicial(Km.)	0+933.3	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick							
Progresiva Final(Km.)	0+964.8		Cabeza Ulloa Erick							
		Fecha:	29/09/2019							
N° Tipo De Falla		Unidad		N° Tipo De Falla		Unidad		SEVERIDADES		
1. Piel de Cocodrilo		m2		11. Parcheo		m2		Low	Baja	L
2. Exudación		m2		12. Pulimiento de Agregados		m2		Medium	Media	M
3. Agrietamiento en Bloque		m2		13. Huecos		N°		High	Alta	H
4. Abultamientos y Hundimientos		m		14. Cruce de vía férrea		m2				
5. Corrugación		m2		15. Ahuellamiento		m2				
6. Depresión		m2		16. Desplazamiento		m2				
7. Grieta de Borde		m		17. Grieta Parabólica		m2				
8. Grieta de reflexión de junta		m		18. Hinchamiento		m2				
9. Desnivel Carril/Berma		m		19. Desprendimiento de Agregados		m				
10. Grietas Longitudinales y Transversales		m								
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)	
19	L	15.70	1.12	16.74	4.50	3.42	41.48	16.88	51.00	
1	M	2.55	5.85	5.85	1.50		15.75	6.41	40.00	
4	M	1.30	2.60	1.50			5.40	2.20	19.00	
12		2.51					2.51	1.02	0.00	
10	H	2.20					2.20	0.90	7.00	
							Total VD =		117.00	
Numero de valores deducidos >2 (q):				4						
Valor deducido mas alto(Hv Di):				51						
Numero maximo de valores deducidos(m):				6						
N°	VALORES DEDUCIDOS					VDI	q	VDC		
1	51.00	40.00	19.00	7.00		117.00	4	67.00		
2	51.00	40.00	19.00	2.00		112.00	3	68.00		
3	51.00	40.00	2.00			93.00	2	66.00		
4	51.00	2.00				53.00	1	53.00		
5								59.00		
6										
							Máx VDC =	68.00		
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):				PCI=		100-(Max VDC o total VD)				
				PCI=		32				
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:				MALO						

UPAO		INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO EN VIAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE																																																										
Nombre de la Via	Av. Mraflones/Tramo Av. Villareal-Av. America N.	Ancho de Via(m)	7.8																																																									
Unidad De Muestra	UM73	Area de la muestra(m2)	245.7																																																									
Progresiva Inicial(Km.)	1+027.8	Inspeccionado por:	Evangelista Escobedo Erick																																																									
Progresiva Final(Km.)	1+059.3		Cabeza Ulloa Erick																																																									
		Fecha:	29/09/2019																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Piel de Cocodrilo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>2. Exudación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>3. Agrietamiento en Bloque</td><td>m2</td></tr> <tr><td>4. Abultamientos y Hundimientos</td><td>m</td></tr> <tr><td>5. Corrugación</td><td>m2</td></tr> <tr><td>6. Depresión</td><td>m2</td></tr> <tr><td>7. Grieta de Borde</td><td>m</td></tr> <tr><td>8. Grieta de reflexión de junta</td><td>m</td></tr> <tr><td>9. Desniv el Carril/Berma</td><td>m</td></tr> <tr><td>10. Grietas Longitudinales y Transversales</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	1. Piel de Cocodrilo	m2	2. Exudación	m2	3. Agrietamiento en Bloque	m2	4. Abultamientos y Hundimientos	m	5. Corrugación	m2	6. Depresión	m2	7. Grieta de Borde	m	8. Grieta de reflexión de junta	m	9. Desniv el Carril/Berma	m	10. Grietas Longitudinales y Transversales	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº Tipo De Falla</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>11. Parcheo</td><td>m2</td></tr> <tr><td>12. Pulimiento de Agregados</td><td>m2</td></tr> <tr><td>13. Huecos</td><td>Nº</td></tr> <tr><td>14. Cruce de via férrea</td><td>m2</td></tr> <tr><td>15. Ahuellamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>16. Desplazamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>17. Grieta Parabólica</td><td>m2</td></tr> <tr><td>18. Hinchamiento</td><td>m2</td></tr> <tr><td>19. Desprendimiento de Agregados</td><td>m</td></tr> </tbody> </table>		Nº Tipo De Falla	Unidad	11. Parcheo	m2	12. Pulimiento de Agregados	m2	13. Huecos	Nº	14. Cruce de via férrea	m2	15. Ahuellamiento	m2	16. Desplazamiento	m2	17. Grieta Parabólica	m2	18. Hinchamiento	m2	19. Desprendimiento de Agregados	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">SEVERIDADES</th> </tr> <tr> <th>Low</th> <th>Baja</th> <th>L</th> </tr> <tr> <th>Medium</th> <th>Media</th> <th>M</th> </tr> <tr> <th>High</th> <th>Alta</th> <th>H</th> </tr> </thead> </table>			SEVERIDADES			Low	Baja	L	Medium	Media	M	High	Alta	H
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
1. Piel de Cocodrilo	m2																																																											
2. Exudación	m2																																																											
3. Agrietamiento en Bloque	m2																																																											
4. Abultamientos y Hundimientos	m																																																											
5. Corrugación	m2																																																											
6. Depresión	m2																																																											
7. Grieta de Borde	m																																																											
8. Grieta de reflexión de junta	m																																																											
9. Desniv el Carril/Berma	m																																																											
10. Grietas Longitudinales y Transversales	m																																																											
Nº Tipo De Falla	Unidad																																																											
11. Parcheo	m2																																																											
12. Pulimiento de Agregados	m2																																																											
13. Huecos	Nº																																																											
14. Cruce de via férrea	m2																																																											
15. Ahuellamiento	m2																																																											
16. Desplazamiento	m2																																																											
17. Grieta Parabólica	m2																																																											
18. Hinchamiento	m2																																																											
19. Desprendimiento de Agregados	m																																																											
SEVERIDADES																																																												
Low	Baja	L																																																										
Medium	Media	M																																																										
High	Alta	H																																																										
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO(VD)																																																				
19	L	8.55	7.81	16.02		32.38	13.18	6.00																																																				
11	L	37.80				37.80	15.38	20.00																																																				
10	L	6.00				6.00	2.44	2.00																																																				
4	M	1.05				1.05	0.43	1.00																																																				
							Total VD =	29.00																																																				
Numero de valores deducidos >2 (q):				2																																																								
Valor deducido mas alto(Hv Di):				20																																																								
Numero maximo de valores deducidos(mi):				8																																																								
Nº	VALORES DEDUCIDOS				VDI	q	VDC																																																					
1	20.00	6.00			26.00	2	18.00																																																					
2	20.00	2.00			22.00	1	22.00																																																					
3																																																												
4																																																												
5																																																												
6																																																												
							Máx VDC =	22.00																																																				
INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO(PCI):		PCI=	100-(Max VDC o total VD)																																																									
		PCI=	78																																																									
CONDICION DEL ESTADO DEL PAVIMENTO:		MUY BUENO																																																										