



UNIVERSIDAD NACIONAL

“PEDRO RUIZ GALLO”

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN



“Aplicación del método VIZIR para la evaluación superficial del pavimento flexible en la avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo”

TESIS

Presentada para optar el Grado Académico de Maestro en Gerencia de Obras y Construcción

AUTOR:

Bach. Quiroz Ayasta, Julio César

ASESOR:

Dr. Campos Ugaz, Walter Antonio

Lambayeque - Perú

2022

“Aplicación del método VIZIR para la evaluación superficial del pavimento flexible en la avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo”



Bach. Quiroz Ayasta, Julio César
Autor




Dr. Campos Ugaz, Walter Antonio
Asesor

Tesis presentada a la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el Grado Académico de: **MAESTRO EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN.**

APROBADO POR:



Mg. Salazar Bravo, Wesley Amado
Presidente




Mg. Bernilla Gonzales, Jannyna Beatriz
Secretaria



Mg. Huangal Castañeda, Nelson Enrique
Vocal

Lambayeque, 2022

 UNPRG <small>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</small>	ESCUELA DE POSGRADO <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 1 de 3	

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 12m. del lunes 19 de diciembre de 2022, se dio inicio a la Sustentación Virtual de Tesis soportado por el sistema Google Meet, preparado y controlado por la Unidad de Tele Educación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con la participación en la Video Conferencia de los miembros del Jurado, nombrados con Resolución N°236-2021-EPG, de fecha 21 de abril de 2021, conformado por:

Mg. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO	Presidente
Mg. JANNYNA BEATRIZ BERNILLA GONZALES	Secretaria
Mg. NELSON ENRIQUE HUANGAL CASTAÑEDA	Vocal
Dr. WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ	Asesor


Para evaluar el informe de tesis del tesista JULIO CESAR QUIROZ AYASTA, candidato a optar el grado de MAESTRO EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN, con la tesis titulada “APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO”.

El Sr. Presidente, después de transmitir el saludo a todos los participantes en la Video Conferencia de la Sustentación Virtual ordenó la lectura de la Resolución N°1288-2022-EPG de fecha 14 de diciembre de 2022, que autoriza la Sustentación Virtual del Informe de tesis correspondiente, luego de lo cual autorizó al candidato a efectuar la Sustentación Virtual, otorgándole 30 minutos de tiempo y autorizando también compartir su pantalla.

Culminada la exposición del candidato, se procedió a la intervención de los miembros del jurado, exponiendo sus opiniones y observaciones correspondientes, posteriormente se realizaron las preguntas al candidato.

Culminadas las preguntas y respuestas, el Sr. Presidente, autorizó el pase de los miembros del Jurado a la sala de video conferencia reservada para el debate sobre la Sustentación Virtual del Informe de tesis realizada por el candidato, evaluando en base a la rúbrica de sustentación y determinando el resultado total de la tesis con 16 puntos, equivalente a BUENO, quedando el candidato apto para optar el Grado de MAESTRO

Formato : Físico/Digital	Ubicación : UI- EPG - UNPRG	Actualización:
--------------------------	-----------------------------	----------------

 UNPRG	ESCUELA DE POSGRADO <i>M.Sc. Francis Villena Rodríguez</i>	Versión:	01
		Fecha de Aprobación	29-8-2020
UNIDAD DE INVESTIGACION	<u>FORMATO DE ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS</u>	Pág. 2 de 3	

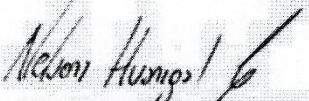
EN GERENCIA DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN.

Se retornó a la Video Conferencia de Sustentación Virtual, se dio a conocer el resultado, dando lectura del acta y se culminó con los actos finales en la Video Conferencia de Sustentación Virtual.

Siendo las 12:40 p.m. se dio por concluido el acto de Sustentación Virtual.


Mg. WESLEY AMADO SALAZAR BRAVO
 PRESIDENTE


Mg. JANNYNA BEATRIZ BERNILLA GONZALES
 SECRETARIA


Mg. NELSON ENRIQUE HUANGAL CASTAÑEDA
 VOCAL


Dr. WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ
 ASESOR



Formato : Físico/Digital

Ubicación : UI- EPG - UNPRG

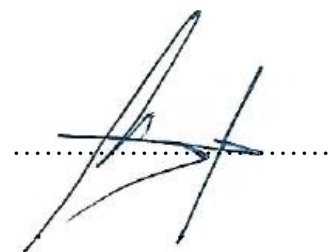
Actualización:

Declaración jurada de originalidad

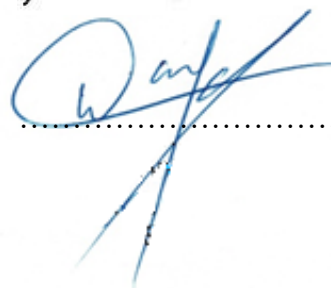
Yo, JULIO CÉSAR QUIROZ AYASTA investigador principal, y el Dr. WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ, asesor del trabajo de investigación “APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI – PROVINCIA DE CHICLAYO.”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiere lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 09 de noviembre de 2022

Nombre del investigador: Julio César Quiroz Ayasta



Nombre del asesor: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz



Dedicatoria

Por ser la persona que me dio la vida y el motor para salir siempre adelante, dedico esta tesis a mi madre **María Catalina Ayasta Montenegro**, por siempre inculcarme solidos valores y grandes enseñanzas, para ella, mi agradecimiento desde lo más profundo de mi corazón.

Julio César.

Agradecimiento

A Dios por siempre ayudarme en tomar las mejores decisiones en mi vida; así mismo, doy gracias a cada uno mis profesores por sus grandes enseñanzas a lo largo de la maestría, así como también, a mi asesor el **Dr. Walter Antonio Campos Ugaz**, y a mi amigo y colega el **Ing. Juan Carlos Saavedra Larreátegui** por sus grandes conocimientos y aporte en la realización del presente trabajo de investigación, para todos ellos, mi especial agradecimiento y estima personal.

Julio César.

Índice General

Acta de sustentación	iii
Declaración jurada de originalidad	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice General.....	viii
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras	xi
Índice de Anexos	xiv
Resumen.....	xv
Abstract.....	xvi
Introducción.....	17
Capítulo I. Diseño Teórico	18
1.1 Antecedentes de la Investigación	18
1.2 Base Teórica.....	22
1.3 Justificación e importancia del estudio	49
1.4 Planteamiento del problema.....	49
1.5 Formulación del problema	49
1.6 Objetivos	50
1.7 Hipótesis.....	50
1.8 Operacionalización de Variables.....	50
Capítulo II. Métodos y Materiales	53
2.1 Tipo de investigación	53
2.2 Diseño de contrastación de Hipótesis.....	53
2.3 Población, Muestra y Muestreo.....	53
2.4 Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos	54
2.5 Métodos y procedimientos para la recolección de datos.....	55
2.6 Análisis de datos.....	55
Capítulo III. Resultados	56
Capítulo IV. Discusión	96
Conclusiones.....	99
Recomendaciones.....	101

Referencias Bibliográficas 102
Anexos..... 104

Índice de Tablas

Tabla 1 Daños tipo A – VIZIR	26
Tabla 2 Daños tipo B – VIZIR	30
Tabla 3 Niveles de gravedad de los daños Tipo A.	41
Tabla 4 Niveles de gravedad de los daños Tipo B.....	42
Tabla 5 Rangos de clasificación VIZIR.....	44
Tabla 6 Principales Avenidas y calles de Chiclayo.	53
Tabla 7 Resumen de deterioros del Tipo "A" – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.	71
Tabla 8 Resumen de deterioros del Tipo "B" – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.	72
Tabla 9 Resumen del cálculo del Índice de Deterioro Superficial Final (Is) – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.....	73
Tabla 10 Clasificación de daños de la calzada margen derecha.	75
Tabla 11 Resumen de deterioros del Tipo "A"– Calzada Margen Izquierda - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.	90
Tabla 12 Resumen de deterioros del Tipo "B"- Calzada Margen Izquierda - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.	91
Tabla 13 Resumen del cálculo del Índice de Deterioro Superficial Final (Is) "- Calzada Margen Izquierda - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.....	92
Tabla 14 Clasificación de daños de la calzada margen izquierda.	94

Índice de Figuras

Figura 1. Sección de un pavimento flexible.	23
Figura 2. Ahuellamiento (AH).	26
Figura 3. Depresiones o hundimientos (DL) - (DT).....	27
Figura 4. Fisuras longitudinales por fatiga (FLF).	28
Figura 5. Fisuras piel de cocodrilo (FPC).	28
Figura 6. Bacheos y parcheos (B).....	29
Figura 7. Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FIJ)-(FTJ).....	31
Figura 8. Fisura de contracción térmica (FCT).	32
Figura 9. Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FP).....	32
Figura 10. Fisura de borde (FB).	33
Figura 11. Huecos (H).	34
Figura 12. Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM).	34
Figura 13. Pérdida de la película de ligante (PL).	35
Figura 14. Pérdida de agregados (PA).....	36
Figura 15. Descascaramiento (DC).	36
Figura 16. Pulimento de agregados (PU).	37
Figura 17. Exudación (EX).	38
Figura 18. Afloramiento de mortero (AM).	38
Figura 19. Afloramiento de agua (AFA).	39
Figura 20. Desintegración de los bordes del pavimento (DB).	40
Figura 21. Segregación (S).....	40
Figura 22. Flujo grama para determinar el (Is).....	43
Figura 23. Plano de ubicación de la vía evaluada.	46
Figura 24. Reporte de información de la vía.	47
Figura 25. Herramientas para la evaluación de la vía.	48
Figura 26. Reporte la información de la vía – Calzada Margen Derecha.	56
Figura 27. Plano de ubicación de la vía evaluada – Calzada Margen Derecha.....	57
Figura 28. Daños de la PROG. KM 00+000 – PROG. KM 00+100.....	57
Figura 29. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.....	58
Figura 30. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.....	58
Figura 31. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.....	58
Figura 32. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	59

Figura 33. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	59
Figura 34. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	59
Figura 35. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.....	60
Figura 36. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.....	60
Figura 37. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.....	60
Figura 38. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.....	61
Figura 39. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.....	61
Figura 40. Daños de la PROG. KM 00+800 – PROG. KM 00+900.....	61
Figura 41. Daños de la PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+000.....	62
Figura 42. Daños de la PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.....	62
Figura 43. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.....	62
Figura 44. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.....	63
Figura 45. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.....	63
Figura 46. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.....	63
Figura 47. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.....	64
Figura 48. Daños de la PROG. KM 01+400 – PROG. KM 01+500.....	64
Figura 49. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	65
Figura 50. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.....	66
Figura 51. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.....	66
Figura 52. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+800 – PROG. KM 00+900.....	67
Figura 53. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+000.....	67
Figura 54. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.....	68
Figura 55. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.....	68
Figura 56. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.....	69
Figura 57. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.....	69
Figura 58. Rango de daños de la calzada margen derecha.....	74
Figura 59. Clasificación de daños de la calzada margen derecha.....	75
Figura 60. Porcentaje de daños de la calzada margen derecha.....	76
Figura 61. Reporte de información de la vía – Calzada Margen Izquierda.....	77
Figura 62. Plano de ubicación de la vía evaluada – Calzada Margen Izquierda.....	78
Figura 63. Daños de la PROG. KM 00+000 – PROG. KM 00+100.....	78
Figura 64. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.....	79
Figura 65. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.....	79

Figura 66. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.....	79
Figura 67. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	80
Figura 68. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.....	80
Figura 69. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.....	80
Figura 70. Daños de la PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.....	81
Figura 71. Daños de la PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.....	81
Figura 72. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.....	81
Figura 73. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.....	82
Figura 74. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.....	82
Figura 75. Daños de la PROG. KM 00+800 – PROG. KM 00+900.....	82
Figura 76. Daños de la PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+000.....	83
Figura 77. Daños de la PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.....	83
Figura 78. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.....	83
Figura 79. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.....	84
Figura 80. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.....	84
Figura 81. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+500.....	84
Figura 82. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.....	85
Figura 83. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.....	86
Figura 84. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.....	86
Figura 85. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.....	87
Figura 86. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.....	87
Figura 87. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.....	88
Figura 88. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.....	88
Figura 89. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.....	89
Figura 90. Rango de daños de la calzada margen izquierda.....	93
Figura 91. Clasificación de daños de la calzada margen izquierda.....	94
Figura 92. Porcentaje de daños de la calzada margen izquierda.....	95

Índice de Anexos

ANEXO N° 1: INSTRUMENTOS	105
ANEXO N° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA	109
ANEXO N° 3: EVALUACIÓN DE LA CALZADA MARGEN DERECHA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.	114
ANEXO N° 4: PLANOS DE EVALUACIÓN – CALZADA MARGEN DERECHA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.	118
ANEXO N° 5: EVALUACIÓN DE LA CALZADA MARGEN IZQUIERDA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.	122
ANEXO N° 6: PLANOS DE EVALUACIÓN – CALZADA MARGEN IZQUIERDA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.	126
ANEXO N° 7: PANEL FOTOGRÁFICO - EVALUACIÓN MEDIANTE EL MÉTODO VIZIR DE LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.	130
ANEXO N° 8: CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD, RESUMEN DE REPORTE Y RECIBO DIGITAL DEL TURNITIN	137

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo principal aplicar el método VIZIR para evaluar el pavimento flexible de la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo; en las cuales se identificaron como problemas que actualmente no existe una adecuada y oportuna evaluación de las avenidas en el departamento de Lambayeque, en lo que se pueden encontrar diferentes tipos de daños superficiales y estructurales. En concordancia con el tipo de investigación es de carácter Descriptiva – Aplicativa, vía fichas de observación se procedió a evaluar y recoger los datos de estudio, evidenciando y destacando la importancia de la presente investigación. En la aplicación de la metodología VIZIR primero se procedió a elegir el margen de calzada a evaluar y el sentido del abscisado, para efectos de la investigación se consideró realizar la evaluación de ambas calzadas- margen derecha e izquierda, así mismo, se realizó el abscisado cada 100 metros, iniciando desde la progresiva KM 00+000 hasta la progresiva KM 01+500, para posteriormente identificar los diferentes tipos de daños del pavimento, así como también su extensión y su nivel de gravedad, y con ello determinar el índice de fisuración y el índice de deformación, obteniendo de estos dos indicadores el índice de deterioro superficial inicial, así mismo, solo si fue el caso se procedió calcular la corrección por reparación, obteniendo finalmente el índice de deterioro superficial final (Is). Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi se identificó que más del 50% en ambas calzadas- margen derecha e izquierda presentan daños del tipo estructural en una clasificación de (Buena y Regular), lo que infiere a establecer oportunos mecanismos de mantenimiento rutinarios o periódicos. Se infiere que la implementación de la metodología VIZIR ayuda de manera significativa a la evaluación de los pavimentos flexibles de la ciudad de Chiclayo, permitiendo establecer mejores estrategias de rehabilitación o mantenimiento, y con ello alargar la vida útil del pavimento.

Palabras clave: Metodología VIZIR – evaluación superficial - pavimento flexible.

Abstract

The main objective of this thesis was to apply the VIZIR method to evaluate the flexible pavement of Francisco Bolognesi Avenue - Chiclayo Province; in which they were identified as problems that currently there is no adequate and timely evaluation of the avenues in the department of Lambayeque, in which different types of superficial and structural damage can be found. In accordance with the type of research, it is Descriptive - Applicative, via observation sheets we proceeded to evaluate and collect the study data, evidencing and highlighting the importance of this research. In the application of the VIZIR methodology, we first proceeded to choose the roadside to be evaluated and the direction of the abscissa, for the purposes of the investigation it was considered to carry out the evaluation of both roads - right and left margin, likewise, the abscissa was carried out every 100 meters, starting from the KM 00+000 survey to the KM 01+500 survey, to later identify the different types of pavement damage, as well as its extension and level of severity, and thereby determine the cracking index and the deformation index, obtaining these two indicators the initial superficial deterioration index, likewise, only if this was the case, the repair correction was calculated, finally obtaining the final superficial deterioration index (Is). Evaluated Avenida Francisco Bolognesi, it was identified that more than 50% of both roads - right and left banks present structural damage in a classification of (Good and Regular), which infers the establishment of routine or periodic maintenance mechanisms. It is inferred that the implementation of the VIZIR methodology helps significantly in the evaluation of flexible pavements in the city of Chiclayo, establishing better rehabilitation or maintenance strategies, and thereby extending the useful life of the pavement.

Keywords: VIZIR methodology - surface evaluation - flexible pavement.

Introducción

Actualmente en el Perú y en el mundo es inevitable que uno de los principales factores que más viene afectando a los usuarios vehiculares es el pésimo estado en el que se encuentran sus avenidas. Además, las deficiencias de estos pavimentos no solo comprenden un déficit técnico, sino también económico. Por otra parte, todos los pavimentos se llegan a deteriorar debido al medio ambiente y a las cargas vehiculares, lo ideal sería conservar el nivel óptimo del pavimento o alargar su vida útil a través de mantenimientos oportunos y adecuados, resaltando los costos por mantenimiento son menores a los de gastos por reconstrucción, cabe resaltar, que existen dos tipos de daños que presentan los pavimentos; los daños funcionales y los daños estructurales.

Respecto a los daños de tipo funcional, estos se evidencian en la superficie del pavimento, perdiendo su función inicial de diseño, estos tipos de fallas están relacionados con la carpeta asfáltica, sus posibles daños son: las fisuras de tipo transversal, longitudinal, parabólicas, de borde, y de contracción térmica, asimismo, se presentan deformaciones, pérdida de agregado, ojos de pescado, pulimiento de agregado, exudación, descascaramiento, afloramiento de mortero, desintegración en los bordes, escalonamientos, erosión de las bermas y segregación.

Por otro lado, se encuentran los deterioros de tipo estructural, este tipo de fallas se evidencia cuando se presentan problemas de daños estructurales del pavimento en una o varias capas, entre sus principales daños tenemos: fisuras de piel de cocodrilo y por fatiga, ahuellamiento, hundimientos, bacheos y parcheos.

Es por ello que existe la necesidad de implementar la metodología VIZIR para la evaluación de los distintos daños que se evidencia en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.

Capítulo I. Diseño Teórico

1.1 Antecedentes de la Investigación

En el presente trabajo de investigación se encontraron antecedentes vinculados como: Apolinario (2012), donde desarrollo la presente tesis “Innovación de la metodología VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras”. Investigación sustentada para obtener el título de magister en Ingeniería de Transporte ante la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima. Cuyo propósito fue: “Implementar la metodología VIZIR, para evaluar las carreteras, y poder determinar diferentes estrategias de mantenimiento”, y en el concluye que: “Es importante disponer con nuevas metodologías de evaluación del estado en el que se encuentran las carreteras, tal como propone la metodología VIZIR, que es un instrumento fundamental para la toma de rápidas y oportunas decisiones en el mantenimiento de las carreteras de diferentes volúmenes de tránsito, del cual se llega a determinar de forma rápida la condición en el que se encuentra una carretera mediante una evaluación visual, permitiendo así alargar su vida útil, y en la contribución de la seguridad y economía del transporte” (p.33).

Fue considerado este aporte puesto que en la actualidad el método de evaluación superficial de pavimentos con mayor difusión en el medio es el PCI, pero se sabe que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones presento un proyecto del sistema de gestión de carreteras con el fin de proponer una nueva alternativa de evaluación de los pavimentos, por lo que valora los términos de los pavimentos flexibles en referencia de la metodología VIZIR; pero sin embargo solo sigue continuando en vigencia el método PCI, probablemente por una escasa divulgación del alcance de la metodología VIZIR, la cual se va a desarrollar en el presente trabajo de investigación.

Asimismo, Camilo (2014), realizó la investigación “Evaluación del método VIZIR como instrumento para tomar decisiones en las intersecciones a realizar en los pavimentos flexibles”. Trabajo de investigación presentado ante la Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá. Cuyo propósito fue: “A través de los resultados obtenidos mediante la evaluación del método VIZIR elaborar una matriz proponiendo acciones de mantenimiento en los pavimentos flexibles de Colombia”, y en el concluye que: “Se encontraron similitudes significativas entre la metodología VIZIR y La Guía de Metodológica de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en cuanto a procedimientos y conceptos propuestos, cabe precisar que esta metodología no tiene como propósito reemplazar los estudios que se puedan realizar en cada punto en particularidad, solo se plantea como un instrumento que ayuda a establecer estrategias de rehabilitación o mantenimiento según sean los resultados obtenidos” (p.06).

Cabe precisar que el método VIZIR es un instrumento en el que se puede determinar el estado en el que se encuentra un pavimento flexible, esta metodología se caracteriza por identificar dos tipologías de daños; Los daños del Tipo A o daños estructurales del pavimento, y los daños del Tipo B o daños funcionales.

Amaya & Rojas (2017), desarrollaron la tesis “Análisis comparativo entre la metodología "VIZIR y PCI" para la inspección de los pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá”. Tesis presentada ante la Universidad Santo Tomás, Bogotá. Cuyo objetivo fue: “Realizar una comparación entre el método VIZIR y PCI, para determinar cuál de los dos métodos evalúa mejor la condición real del pavimento”, y en el concluyen que: “Realizada la evaluación de la avenida en estudio bajo la metodología VIZIR y PCI, se lograron encontrar resultados similares, obteniendo una clasificación promedio general para toda la vía estudiada. Mediante el método

PCI se llegó a determinar una clasificación de excelente, por otro lado, mediante la metodología VIZIR se llegó a determinar una clasificación de buena, indicando que en ambas metodologías determinaron que el estado de la vía estudiada se encuentra en una clasificación buena, teniendo como resultado una vía segura para todos sus usuarios” (p.14).

Si bien es cierto existen diferentes metodologías para la evaluación y clasificación de los daños en los pavimentos flexibles, los cuales nos permiten obtener un diagnóstico de la condición real del pavimento, por la cual se pueden reconocer dichas causas y consecuencias de los diferentes tipos de daños. Para posteriormente poder tomar las medidas necesarias y oportunas para realizar un adecuado control de la conservación del pavimento.

Asimismo, Sierra & Rivas (2016), realizaron la investigación “Aplicación y comparación de las diferentes metodologías para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 01+020”. Tesis presentada para obtener el grado de Ingeniero Civil ante la Universidad Católica de Colombia, Bogotá. Cual propósito fue: “Realizar el análisis, evaluación y comparación del método VIZIR y PCI de un pavimento flexible”, donde concluyeron que: “Utilizadas las metodologías VIZIR y PCI se llegó a determinar que la metodología más compleja y difícil es el método del PCI, puesto que presenta rangos de clasificación los cuales van desde 0 para una clasificación deficiente y hasta 100 para una clasificación excelente del pavimento, siendo así que sus cálculos son más engorrosos, causando mayor tiempo en realizar su estudio y evaluación. Mientras tanto el método VIZIR es menos engoroso, puesto que su análisis es más sencillo y rápido al momento de realizar el estudio y la evaluación del pavimento, asimismo, este método se encuentra en una escala del 1 al 7, donde a mayor escala mayor deficiencia del pavimento” (p.20).

Cabe resaltar que el método VIZIR y PCI son muy diferentes en sus parámetros de evaluar el estado real de un pavimento, por lo mismo que la metodología VIZIR es más sencilla, puesto que presenta un rasgo de castigo más práctico, donde evalúa con mayor rigurosidad los daños estructurales o daños del tipo A, y no considera los daños funcionales o también conocidos como daños del tipo B. Por otro lado, el método del PCI evalúa todos los daños que el pavimento puede presentar, siendo así más compleja y difícil al momento de evaluar y analizar.

Carpio (2017), realizó la presente tesis “Sistema Institucional para la gestión de estrategias de conservación de caminos rurales en la provincia del Azuay”. Trabajo que fue presentado para optar el Título de Master en Ingeniería de Vialidad y Transportes ante la Universidad de Cuenca, Ecuador. Cuyo propósito fue: “Elaborar estrategias de mantenimientos para los caminos rurales de Azuay, y que estas sean aplicadas por las entidades públicas”, y en el concluyo que: “Mediante oportunas y adecuadas estrategias de conservación en los pavimentos, con acciones de mantenimiento rutinario y periódico, se pueden generar ahorros significativos de dinero en la conservación de los pavimentos para las diferentes entidades gubernamentales en su competencia. Es por ello que una de las metodologías que ayudan a lograr el éxito en el mantenimiento del pavimento es la metodología (VIZIR), el cual ayuda a identificar sus principales deterioros y sus niveles de severidad, permitiendo de esta forma tomar acciones y medidas para prolongar la vida útil del pavimento” (p.34).

Es por ello, que es de suma importancia implementar nuevas metodologías de evaluación de los pavimentos, puesto que ayudan a tomar mejores estrategias para definir el tipo de mantenimiento del cual se pueda realizar, sin afectar la parte

económica de las diferentes entidades gubernamentales, y de poder brindar a la ciudadanía mayor seguridad y confort en su transitabilidad vehicular.

1.2 Base Teórica

Definición de pavimento

Según Sierra & Rivas (2016); definen que: “Un pavimento está conformado por una o varias capas, el cual está compuesto de un material previamente seleccionado, capaces de soportar las cargas que transmiten los vehículos, y además de los agentes ambientales que están expuestos” (p.25).

Siendo así, que un pavimento para que cumpla correctamente sus funciones, esté debe contar con ciertas necesidades fundamentales, tales como: Ser resistente a las cargas impuestas por el tránsito y a los agentes del medio ambiente, así como también de ofrecer seguridad ante los usuarios vehiculares. De igual manera, estos deben ser resistentes a los desgastes causados por la fricción de los neumáticos, de igual forma, estos deben contar con un sistema adecuado de drenaje. Por otro lado, el ruido ocasionado por el tránsito vehicular debe ser moderado dentro y fuera de los automóviles, de tal manera de no afectar el entorno,

Pavimento flexible

Según Cruz & Palacios (2012); definen que: “Los pavimentos flexibles están conformados por una estructura de capas, iniciando por una carpeta asfáltica, generalmente apoyada sobre capas de material granular, comúnmente conocidos como base y subbase, éstas reciben grandes cargas vehiculares, las cuales se van disminuyendo con la profundidad” (p.06). **(Ver figura 1)**

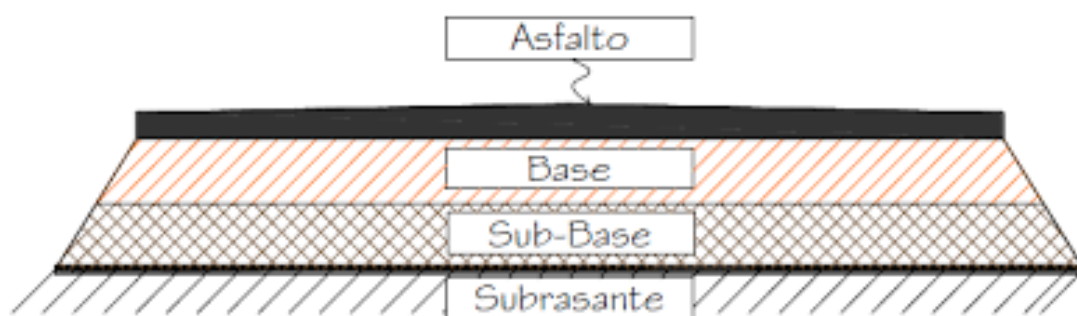


Figura 1. Sección de un pavimento flexible.

Fuente: Google Imágenes

Daños del pavimento

Según Ponce (2017); define que: “Los daños de los pavimentos se originan por diferentes consecuencias, estas pueden ser por la mala calidad de los materiales, tal como en la mezcla asfáltica, así como también, por el déficit en las actividades de construcción, siendo así, que se debe exigir mayor supervisión en la fase de diseño y construcción de la estructura del pavimento” (p.08).

Asimismo, existen muchas metodologías para evaluar el estado real de los pavimentos, evidenciando los diferentes tipos de daños, y con ello poder determinar sus causas y sus posibles soluciones, por otro lado, estos se pueden clasificar por jerarquías y de acuerdo sus diferentes niveles, permitiendo determinar de forma rápida y oportuna el estado real del pavimento, y de poder establecer estrategias óptimas de mantenimiento rutinario o periódicas.

Evaluación de pavimentos

Según Sierra & Rivas (2016); comentan que: “La evaluación de los pavimentos flexibles se basa en matrices del cual se determina el estado real en el que se encuentra el pavimento, el cual permite tomar medidas óptimas de mantenimiento o reparación, permitiendo así alargar la vida útil del pavimento, siendo así, que es de vital consideración determinar un método de evaluación objetivo

y acorde al contexto de su aplicación, cabe resaltar que un pavimento es diseñado para brindar a los usuarios vehiculares comodidad y seguridad al conducir” (p.35).

Es por ello, que la evaluación de los pavimentos es fundamental para prolongar su vida útil, puesto que nos permite conocer a tiempo los daños presentes en la superficie, permitiéndonos de esta forma realizar oportunas correcciones, así como también de permitirnos optimizar costos de rehabilitación o de mantenimiento, ahorrándonos de esta forma gastos mayores gracias a correcciones oportunas, y de brindar a los usuarios una serviciabilidad óptima.

Metodología de auscultación VIZIR.

Según Apolinario (2012); comenta que: “La metodología VIZIR fue desarrollada por los años 60 en Francia, esta metodología es muy reconocida en otros países, sin embargo, en el Perú su difusión es muy escasa. El método VIZIR nos permite realizar una inspección visual del pavimento, del cual nos determina su estado real en el que se encuentra, permitiéndonos tomar adecuadas estrategias de mantenimiento a realizar” (p.13).

Cabe resaltar que la metodología VIZIR es un método de fácil aplicación, debido a que clasifica los daños de la rodadura asfáltica en dos categorías; los daños del tipo A, o daños estructurales, y los daños del tipo B, o también conocidos como daños funcionales, que sus causas mayormente se encuentran en las deficiencias de los procesos constructivos, que pone en evidencia el tránsito vehicular.

Identificación de los deterioros con la metodología VIZIR

El método VIZIR nos permite identificar los diferentes tipos de daños que se pueden presentar en un pavimento, analizando su severidad, sus causas y la manera

de corregirlas, cabe resaltar, que dentro de las metodologías de auscultación, las más comunes son las visuales, ya que se puede realizar con una visita al terreno en estudio por parte de un profesional capacitado.

Tipos de fallas: En la presente metodología de evaluación existen diferentes tipos de deterioros en los pavimentos, así como también de distintos rangos de gravedad para cada tipología. Estos deterioros se identifican gracias a tres factores esenciales: **tipo, gravedad y extensión.**

a) **Tipo:** Los deterioros de los pavimentos generalmente se agrupan en categorías, estos se clasifican en referencia a su causa posible primaria, ya sean por las acciones climáticas, acciones del tránsito, los materiales o el proceso constructivo.

La metodología VIZIR clasifica los deterioros del pavimento en dos grupos: Los daños del tipo A y los daños del tipo B.

Daños del Tipo A: Este tipo de fallas está estrechamente ligado a la deficiencia estructural del pavimento, vinculadas a las diferentes capas y el suelo de subrasante, entre sus principales fallas se encuentran las fisuras por fatiga y las deformaciones.

Tabla 1
Daños tipo A – 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 y parcheos	B	m

Fuente: Manual INVIAS.

Elaborado: Por el Autor.

Descripción de los daños Tipo A

Ahuellamiento (AH)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); define que: “El ahuellamiento es la depresión constante en áreas focalizadas, mayormente se producen en la trayectoria de circulación de los vehículos, generando un levantamiento en las zonas adyacentes, se originan mayormente por: cargas de tránsito superiores a las establecidas en el diseño estructural del pavimento, deficiencia en la compactación de la base, así como también espesor de pavimento insuficiente” (p.10).

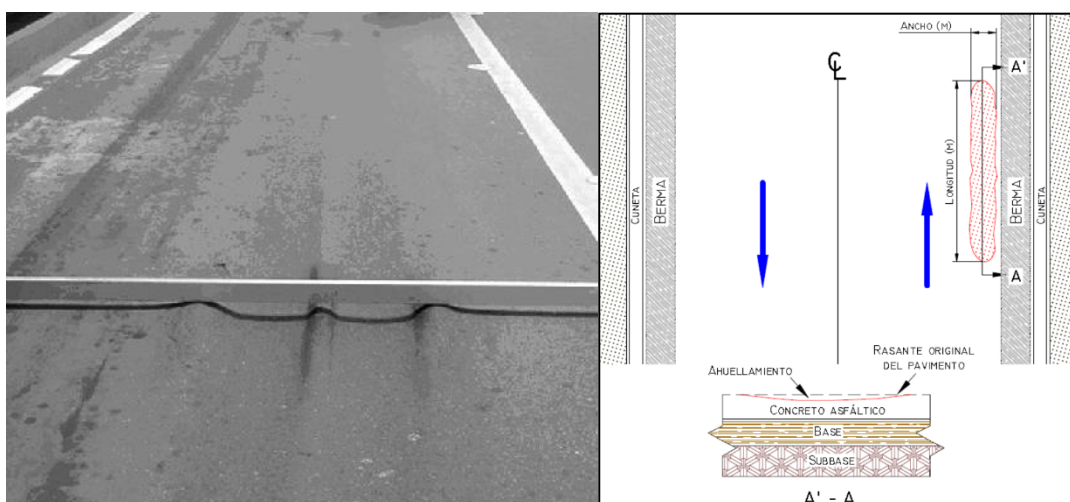


Figura 2. Ahuellamiento (AH).

Fuente: Manual INVIAS.

Depresiones o hundimientos longitudinales (DL) y transversales (DT)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Estas depresiones se encuentran focalizadas en la superficie del pavimento, se pueden evidenciar de manera longitudinal o transversalmente, sus principales causas son: asentamientos en la subrasante, deficiencias en los procesos constructivos; tales como: inadecuada compactación, y un deficiente sistema de drenaje subsuperficial” (p.11)

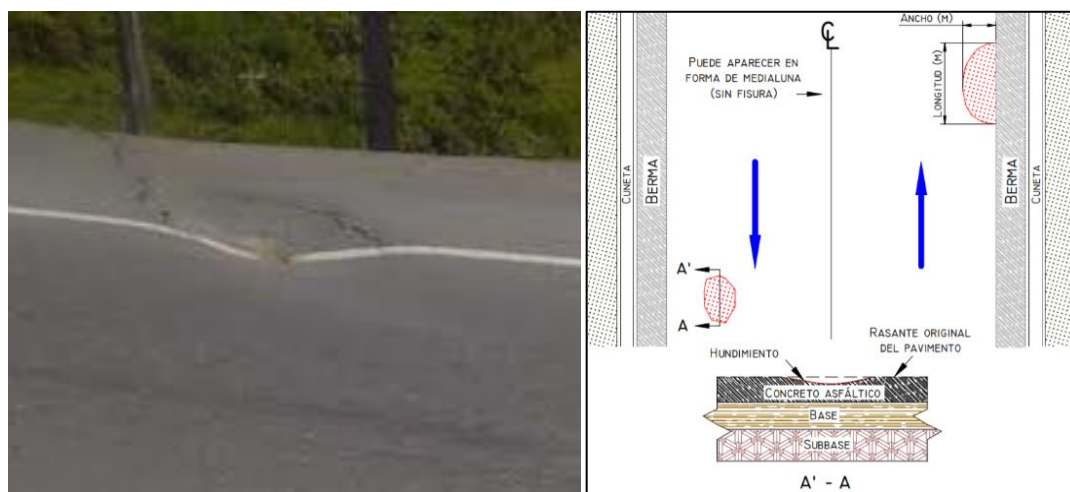


Figura 3. Depresiones o hundimientos (DL) - (DT).

Fuente: Manual INVIAS.

Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de fisuras se localizan en el centro de la carretera y son evidenciadas en las zonas del tránsito vehicular, iniciando en la parte superficial del pavimento y éstas van evolucionando en forma descendente. Su origen mayormente se produce por: Grandes esfuerzos de tensión causados por los neumáticos de los vehículos pesados, al igual que un déficit en la rigidez de la carpeta asfáltica, producido por las elevadas temperaturas superficiales” (p.12).

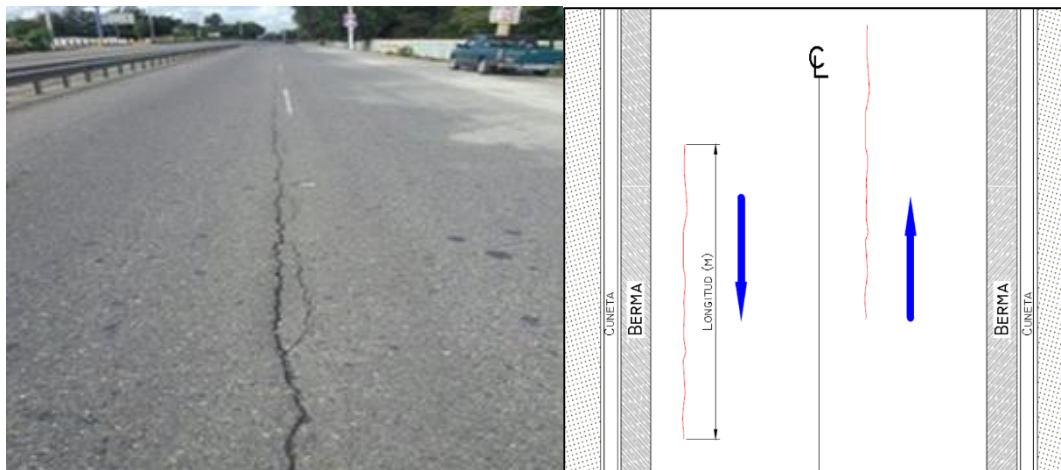


Figura 4. Fisuras longitudinales por fatiga (FLF).

Fuente: Manual INVIAS.

Fisuras piel de cocodrilo (FPC)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Este tipo de fisuras mayormente están interconectadas generando polígonos irregulares de ángulos agudos, la cual se encuentran evidenciadas en las zonas del tránsito vehicular. Las fisuras se inician mayormente en las partes inferiores de la carpeta asfáltica, su origen de esta falla se evidencia por la fatiga de la carpeta asfáltica, así como también, por el déficit estructural del pavimento” (p.55).

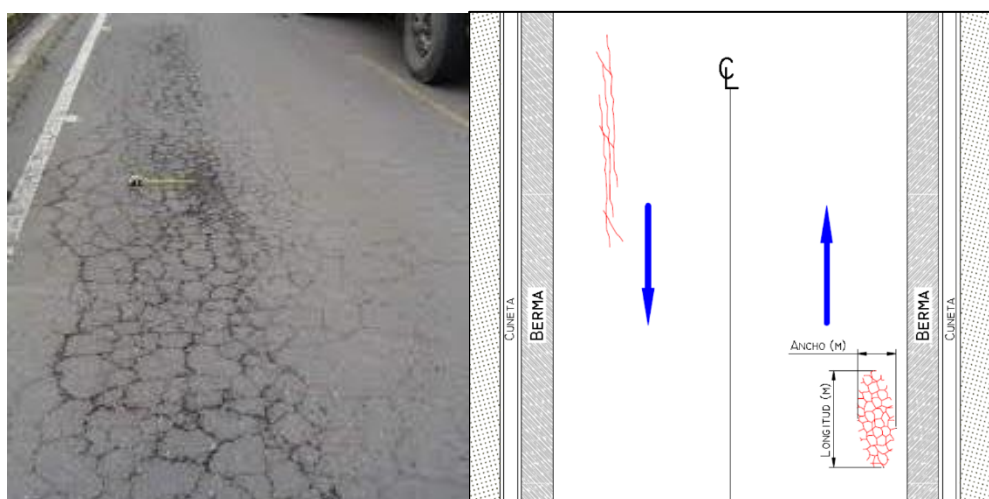


Figura 5. Fisuras piel de cocodrilo (FPC).

Fuente: Manual INVIAS.

Bacheos y parcheos (B)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Los bacheos y parcheos son zonas del cual se realizó el reemplazo del pavimento, mayormente su intervención se puede dar de manera superficial (parcheo), o también donde se realicen en capas subyacentes (bacheo). Su principal origen está estrechamente ligado al deficiente drenaje subterráneo, así como también en los deficientes materiales y actividades constructivas” (p.78).

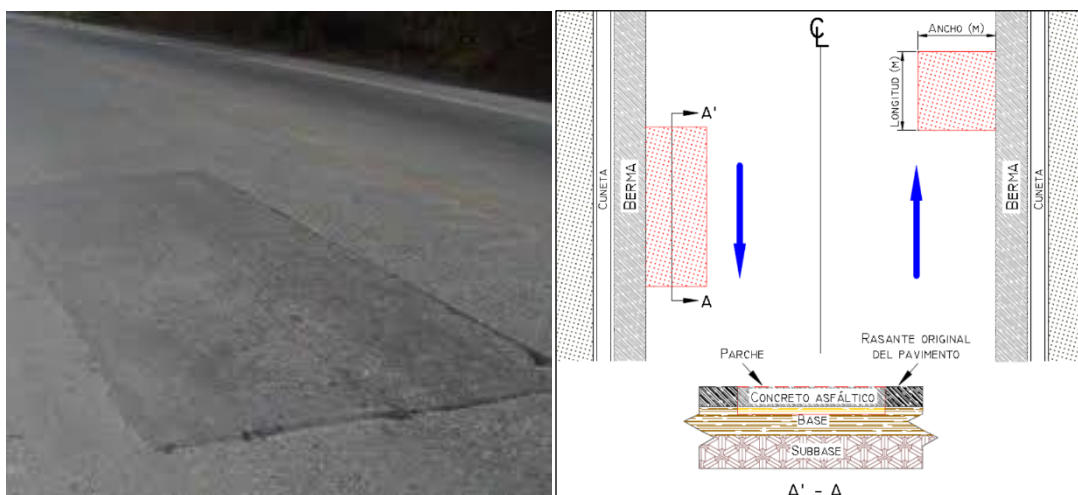


Figura 6. Bacheos y parcheos (B).

Fuente: Manual INVIAS.

Daños del Tipo B: Estos tipos de daños son de carácter funcional, el cual no está relacionado con la capacidad estructural del pavimento, mayormente su origen está relacionado con las deficiencias en las actividades de construcción y de las condiciones de servicio, al igual que la evolución de los materiales.

Tabla 2
Daños tipo B – VIZIR

NOMBRE DEL DETERIORO	CÓDIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Fisura longitudinal de junta de construcción	FIJ	m
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	m
Fisuras de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisura de borde	FB	und
Huecos	H	m
Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	DM	m
Pérdida de la película de ligante	PL	m
Pérdida de agregados	PA	m
Descascaramiento	DC	m ²
Pulimento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AFA	m
Desintegración de los bordes del pavimento	DB	m
Segregación	S	m

Fuente: Manual INVIAS.

Elaborado: Por el Autor.

Descripción de los daños del Tipo B

Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FIJ) - (FTJ)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de fallas corresponden a fisuras longitudinales y transversales, que coinciden con las juntas de construcción, mayormente sus principales causas están ligadas a las deficiencias del proceso constructivo de las juntas longitudinales y transversales” (p.15).

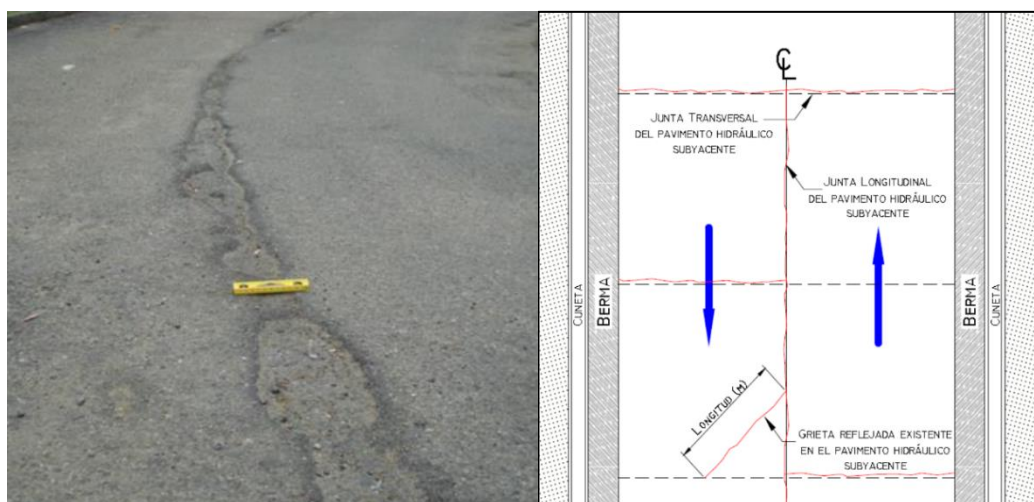


Figura 7. Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FIJ)-(FTJ).
Fuente: Manual INVIAS.

Fisuras de contracción térmica (FCT)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de deterioro está involucrado por diferentes tipos de fisuras, esencialmente por fisuras transversales, y en bloque, que suelen aparecer en diferentes zonas del pavimento, generalmente se diferencia de otros tipos de deterioros como el FLF y FPC, ya que se evidencian en áreas donde no hay reiteraciones constantes de cargas, sus posibles causas de este tipo de deterioro son debido a la contracción térmica de las capas asfálticas, así como también del uso inadecuado del asfalto para el tipo de clima” (p.16).



Figura 8. Fisura de contracción térmica (FCT).

Fuente: Manual INVIAS.

Fisuras parabólicas (FP)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Este tipo de fisuras parabólicas, presentan una forma de media luna creciente, éstas se originan por las llantas de los vehículos cuando giran o frenan provocando la deformación de la superficie del pavimento, mayormente este tipo de daño se genera por la deficiencia de la mezcla asfáltica” (p.63).

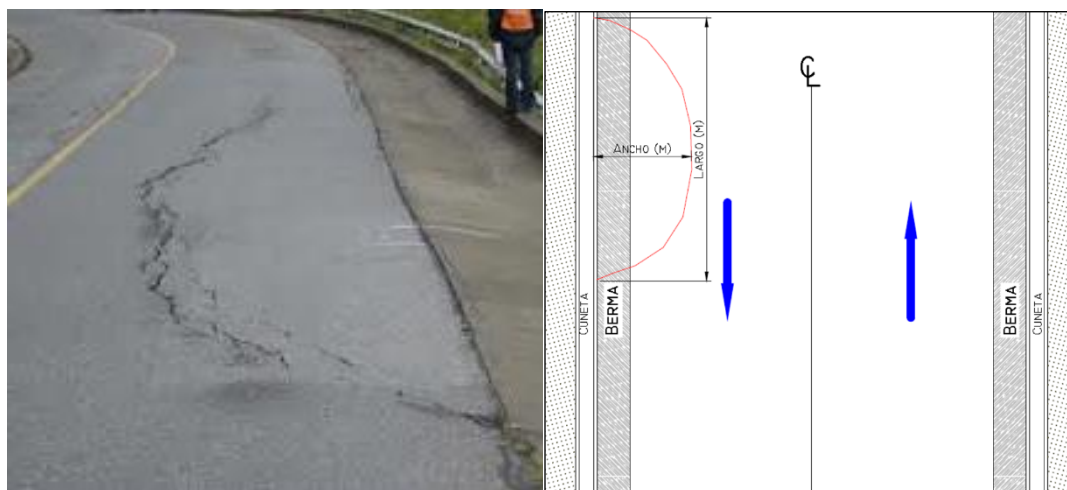


Figura 9. Fisura longitudinal y transversal de junta de construcción (FP).

Fuente: Manual INVIAS.

Fisura de borde (FB)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de fisuras se encuentran paralelas y próximo a los bordes extremos del pavimento, mayormente son fisuras continuas y presentan una tendencia longitudinal, sus principales causas son: La ausencia de berma, lo que causa la deficiencia en el confinamiento lateral de la estructura, así como también el déficit de compactación en el borde del pavimento, y la mayor concentración de cargas al borde de éste” (p.18).



Figura 10. Fisura de borde (FB).

Fuente: Manual INVIAS.

Huecos (H)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Estos tipos de daños son pequeños vacíos en la parte superior del pavimento, generalmente tienen apariencia de tazón y poseen diámetros menores de 90cm, estos se generan cuando la acción del tráfico desprende pequeños fragmentos de la carpeta asfáltica, y su crecimiento va evolucionando con la presencia del agua, sus mayores causas se producen por: Mezclas deficientes en la superficie del pavimento, áreas deficientes en la base y subrasante, o por presentarse una alta severidad de fallas de piel de cocodrilo” (p.72).

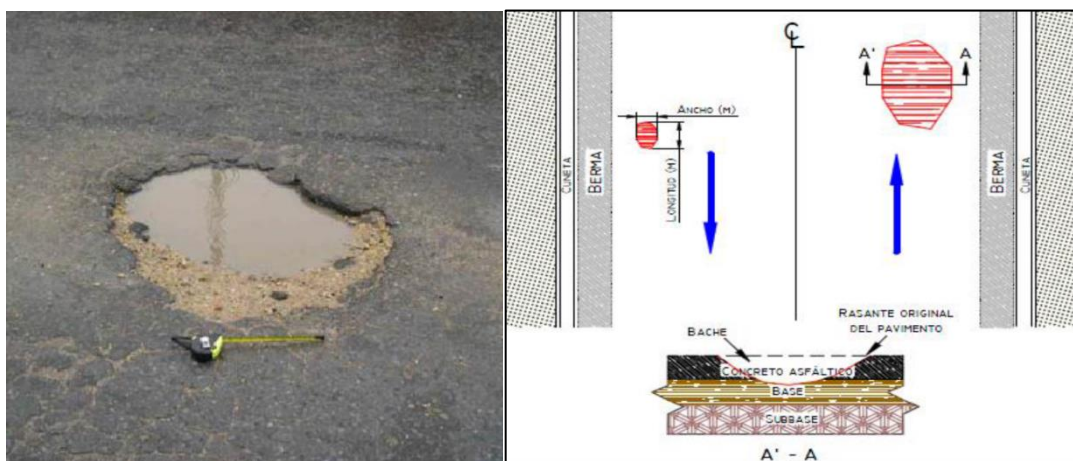


Figura 11. Huecos (H).

Fuente: Manual INVIAS.

Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de daños generalmente se produce por el déficit de estabilidad en las mezclas asfálticas, así como también del uso de agregados de forma redonda, o por una dosificación de exceso en asfalto, causando ondulaciones transversales y ahuellamientos en el pavimento” (p.20).

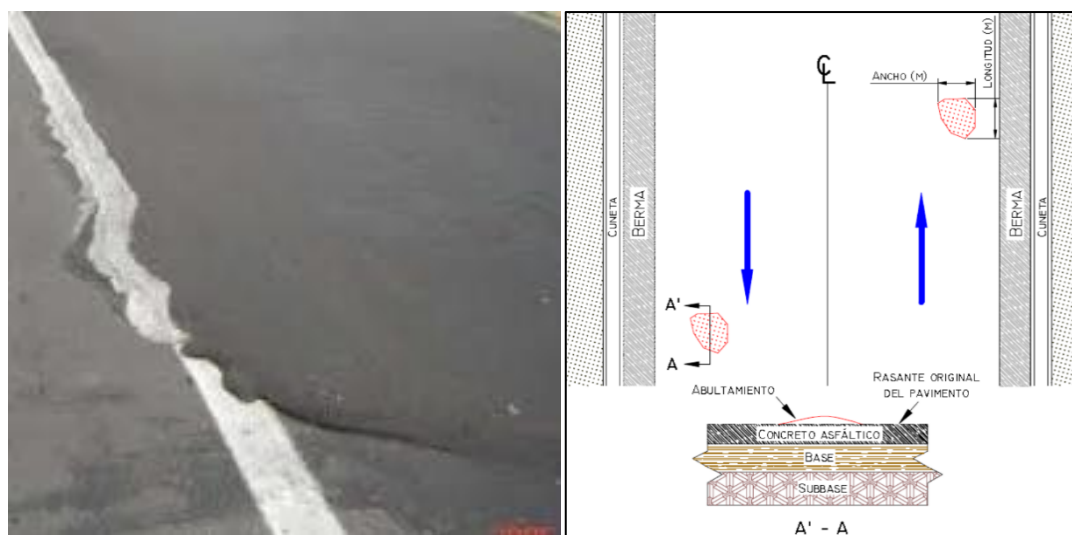


Figura 12. Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla (DM).

Fuente: Manual INVIAS.

Pérdida de la película de ligante (PL)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de deterioro está relacionado a la separación constante del ligante bituminoso que llega a envolver a los materiales pétreos, el cual se desarrolla con los agentes climáticos y la acción del tránsito. Entre sus principales causas son: la deficiente calidad en el asfalto, la hidrofilia y contaminación de los agregados y algunos agentes agresivos”



Figura 13. Pérdida de la película de ligante (PL).

Fuente: Manual INVIAS.

Pérdida de agregados (PA)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Este deterioro es muy usual en los mantenimientos de los pavimentos, puesto que se debe a las deficiencias en los procesos de construcción, generalmente este tipo de deterioro está relacionado al desprendimiento constante de los agregados pétreos y a la desintegración de la carpeta asfáltica” (p.73).

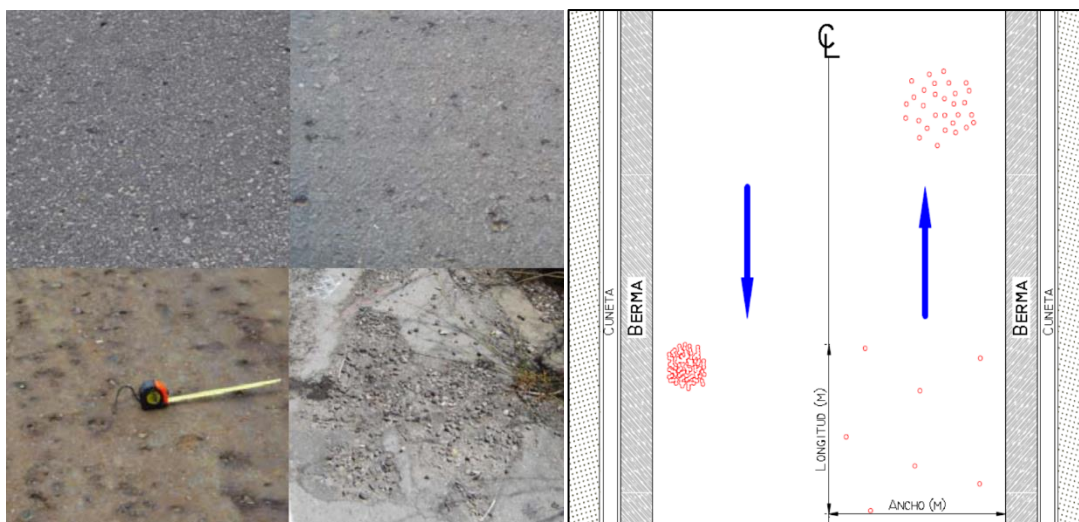


Figura 14. Pérdida de agregados (PA).

Fuente: Manual INVIAS.

Descascaramiento (DC)

Según Miranda (2010); comenta que: “Este tipo de deterioro está asociado al desprendimiento de la carpeta asfáltica, sin ocasionar daños a las demás capas, entre sus principales causas tenemos: insuficiente limpieza previo al tratamiento superficial, insuficiente riego de liga, mezclas asfálticas muy permeables, y un reducido espesor en la carpeta asfáltica” (p.23).

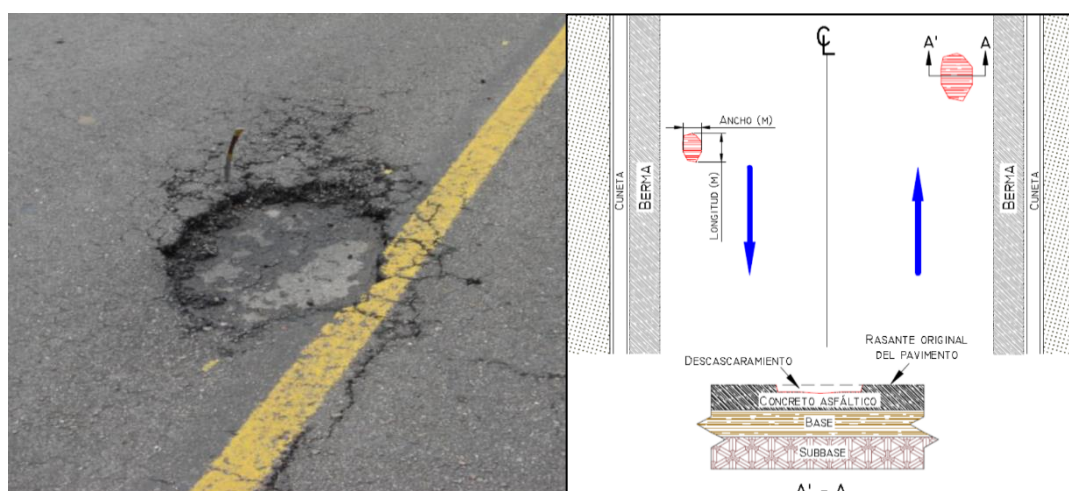


Figura 15. Descascaramiento (DC).

Fuente: Manual INVIAS.

Pulimento de agregados (PU)

Según Leguía & Pacheco (2016); definen que: “Este tipo de deterioro está estrechamente vinculado con la seguridad vial, por el déficit de adherencia que se presenta entre las llantas de los vehículos y el pavimento, producto de las caras pulimentadas de los agregados que están expuestos en la superficie del pavimento, obteniendo así una superficie lisa el cual afecta a la resistencia del deslizamiento, entre sus causas principales se debe a la presencia de agregados pétreos con alta susceptibilidad al pulimento en la condición de servicio” (p.76).

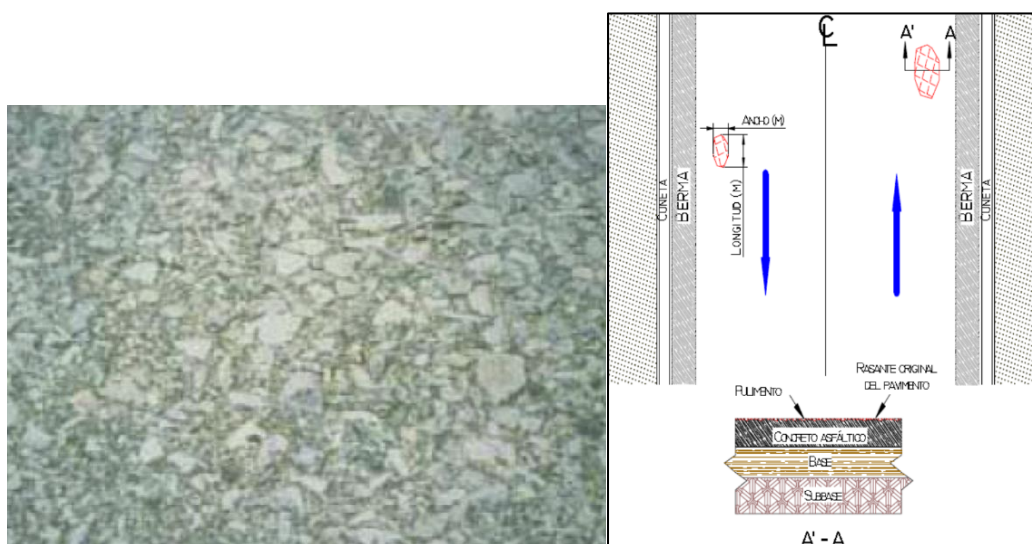


Figura 16. Pulimento de agregados (PU).

Fuente: Manual INVIAS.

Exudación (EX)

Según Miranda (2010); comenta que: “Este tipo de deterioro se debe por una apariencia brillante y pegajosa producto de una película de asfalto libre en la superficie del pavimento, que bajo la humedad se genera grandes problemas de fricción, entre sus principales causas se deben a la deficiente fabricación de la mezcla, que generalmente está asociado a las proporciones del asfalto o a un deficiente contenido de vacíos con aire” (p.23).

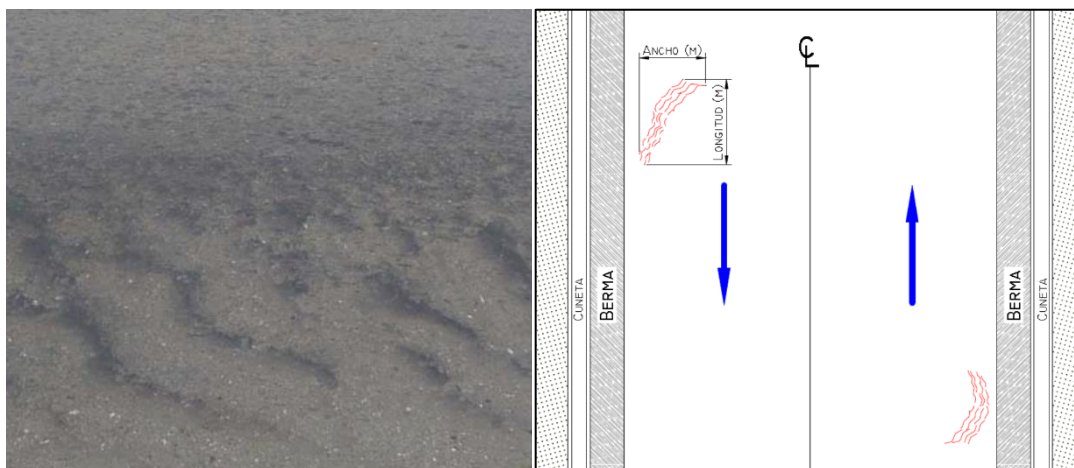


Figura 17. Exudación (EX).

Fuente: Manual INVIAS.

Afloramiento de mortero (AM)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de deterioro especialmente se basa por la presencia en el pavimento de agua infiltrada en conjunto de agregados finos, ocasionando así acumulación de material en los bordes de las fisuras o manchas, donde su principal origen de esta falla es por el deficiente mecanismo de drenaje interno” (p.26).



Figura 18. Afloramiento de mortero (AM).

Fuente: Manual INVIAS.

Afloramiento de agua (AFA)

Según Miranda (2010); comenta que: “Este tipo de deterioro se evidencia por la aparición de agua en la carpeta asfáltica, aun sin la presencia de lluvias, el afloramiento se llega a evidenciar por las zonas segregadas y por las fisuras del pavimento, así mismo, su principal causa de este deterioro es la deficiencia en el sistema de drenaje interno” (p.25).

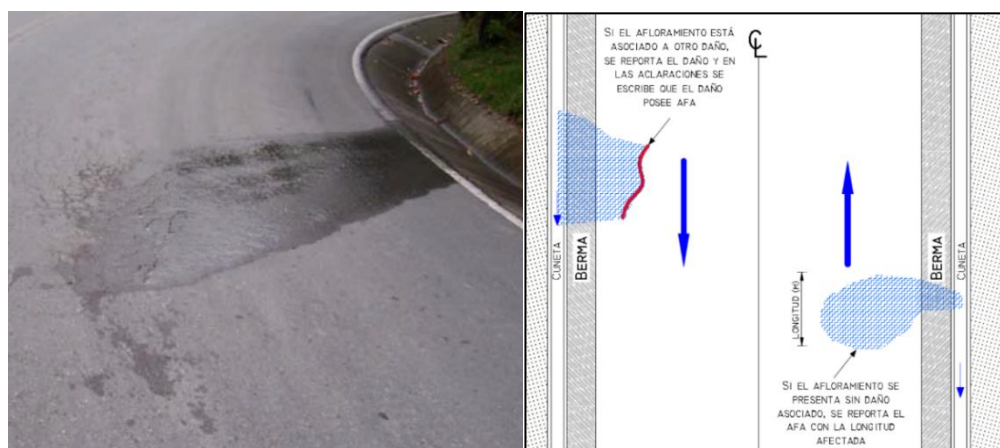


Figura 19. Afloramiento de agua (AFA).

Fuente: Manual INVIAS.

Desintegración de los bordes del pavimento (DB)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de daño se evidencia cuando las bermas no presentan revestimientos, lo que genera que los vehículos se estacionen o transiten cerca al borde de la calzada, siendo éste su principal origen del deterioro” (p.28).



Figura 20. Desintegración de los bordes del pavimento (DB).

Fuente: Manual INVIAS.

Segregación (S)

Según el Instituto Nacional de Vías (2008); comenta que: “Este tipo de deterioro está relacionado con la deficiencia en la uniformidad de la mezcla, lo que genera una reducción de la durabilidad de la mezcla bituminosa, su causa está asociada por el déficit de los procesos constructivos y por la elaboración de la mezcla asfáltica” (p.31)



Figura 21. Segregación (S).

Fuente: Manual INVIAS.

- b) Gravedad:** Son los niveles de severidad del tipo de daño del pavimento en referencia de su progresión; siendo así, que entre más severo sea el tipo de daño, mayores serán las acciones para su corrección.
- c) Extensión:** Esta en referencia a la proporción del tramo estudiado, que ha sido afectado por un tipo de deterioro, esta proporción suele estar por una área o longitud, dependiendo del tipo de deterioro identificado y del método que se esté utilizando. Así mismo, algunos deterioros su extensión se define por el número de veces que se presentan en el tramo.

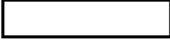


Tabla 3*Niveles de gravedad de los daños Tipo A.*

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

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

Tabla 4*Niveles de gravedad de los daños Tipo B.*

DETERIORO		NIVEL DE GRAVEDAD				
		1		2		3
						
Grieta longitudinal de junta de construcción.		Fina y única < 6 mm		Ancha (≤ 6 mm) sin desprendimiento o fina ramificada.		Ancha (≤ 6 mm) con desprendimientos o ramificada.
Grietas de contracción térmica.		Fisuras finas. < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas.		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos.
Grietas parabólicas.		Fisuras finas. < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos.		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos.
Grietas de borde.		Fisuras finas. < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos.		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos.
Abultamientos.		$h < 20$ mm		$20 \text{ mm} \leq h \leq 40$ mm		$h > 40$ mm
Ojos de pescado* (por cada 100m)	Cantidad	< 5		5 a 10	< 5	> 10
	Diámetro (mm)	≤ 300		≤ 300	≤ 1000	≤ 300
Desprendimientos: • Pérdida de película de ligante. • Pérdida de agregados.		Pérdidas aisladas		Pérdidas continuas		Pérdidas generalizadas y muy marcadas.
Descascaramiento	Prof. (mm)	≤ 25		≤ 25	> 25	> 25
	Área (m ²)	≤ 0.8		> 0.8	≤ 0.8	> 0.8
Pulvimientos agregados		No se define niveles de gravedad				
Exudación		Puntual		Continúa sobre la banda de rodamiento.		Continua y muy marcada.
Afloramiento: • de mortero • de agua.		Localizados y apenas perceptibles.		Intensos		Muy intensos
Desintegración de los bordes del pavimento		Inicio de la desintegración		La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más.		Erosión extrema que conduce a la desaparición del revestimiento asfáltico.
Escalonamiento entre calzada y berma		Desnivel de 10 mm a 50 mm		Desnivel entre 50 a 100 mm		Desnivel superior a 100 mm
Erosión de las bermas.		Erosión incipiente.		Erosión pronunciada.		La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios.

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

Flujo grama para el cálculo del índice de deterioro superficial (Is)

Para realizar el cálculo del índice de deterioro superficial final (**Is**) primeramente se deben combinar el (**If**) con el (**Id**), del cual se consigue el índice de deterioro superficial inicial (**Is**), el cual se debe corregir en función de la gravedad y extensión por correcciones de reparación de las actividades de bacheos realizadas en el tramo de estudio.

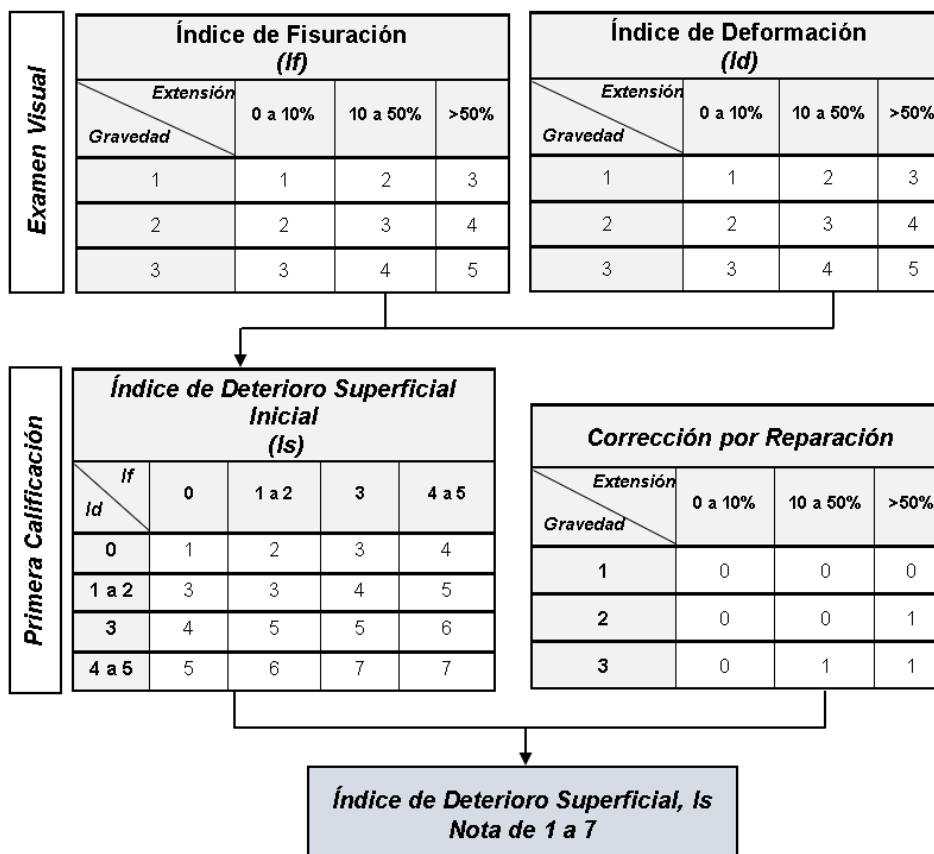


Figura 22. Flujo grama para determinar el (Is)

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

La metodología VIZIR establece dos índices para determinar el deterioro superficial de un pavimento, entre uno de ellos se presenta el índice de fisuración (If), el cual pertenece a los agrietamientos de tipo estructural, y por otro lado el índice de deformación (Id), perteneciente a las deformaciones de tipo estructural, con ello se puede determinar de acuerdo con la gravedad y extensión el valor para del índice de deterioro superficial (Is).

Índice de Fisuración (If)

Para calcular este índice especialmente depende de la gravedad y de la extensión de las fallas del tipo A encontradas en el tramo evaluado.

Índice de Deformación (Id)

Este índice depende también de la gravedad y de la extensión en función de los daños del tipo A o fallas estructurales, que generan son deformaciones encontradas en el pavimento.

Índice de Deterioro Superficial (Is)

Es la fusión entre el (If) y el (Id), del cual se obtiene la primera clasificación del pavimento, valor numérico que se encuentra entre uno y siete. Asimismo, este debe ser corregido de acuerdo a la gravedad y extensión de corrección por reparación, lo que ocasionar un incremento en el Índice de deterioro superficial (Is).

Tabla 5
Rangos de clasificación VIZIR.

RANGOS DE CLASIFICACIÓN VIZIR	
RANGO	CLASIFICACIÓN
1 - 2	Bueno
3 - 4	Regular
5 - 6 - 7	Malo

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

a) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) de 1 y 2

Este tipo de valor demuestra que el pavimento se encuentra con limitadas deformaciones y fisuramientos, que generalmente representan un buen estado del pavimento.

b) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) 3 y 4

Este tipo de valor demuestra que el pavimento se encuentra con fisuras de origen estructural y con limitadas o de ningún tipo de deformaciones. Esta condición es considerada como regular y es lo suficiente para iniciar actividades de rehabilitación de mediana intensidad.

c) Valores del Índice de Deterioro Superficial (Is) 5, 6 y 7

Estos valores demuestran que el pavimento contiene abundantes deformaciones y fisuramientos del tipo A o fallas estructurales. Este estado superficial es catalogado como malo, lo que infiere realizar actividades importantes de rehabilitación.

DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Ubicación de la vía evaluada

La vía en estudio seleccionada se encuentra ubicada en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, al noroeste del Perú, con una altitud promedio de 27 m.s.n.m. El tramo evaluado se encuentra ubicado desde la Vía de Evitamiento hasta la unión de la carretera a Pimentel. (Ver Figura 23)

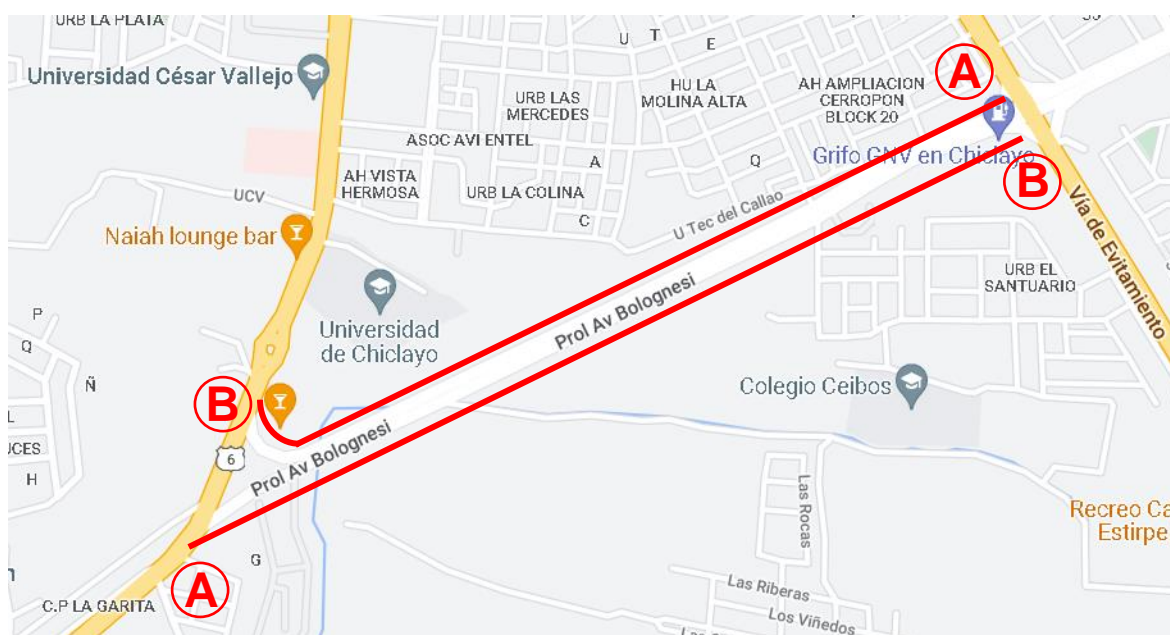


Figura 23. Plano de ubicación de la vía evaluada.

Fuente: Google Maps.

Elaborado: Por el Autor.

Datos geométricos de la vía evaluada

Número de calzadas: 2

Número de carriles por calzada: C1=2, C2=2

Ancho de carril margen izquierdo: 3.60 m

Ancho de carril margen derecho: 3.60 m

Tipo de pavimento: Flexible

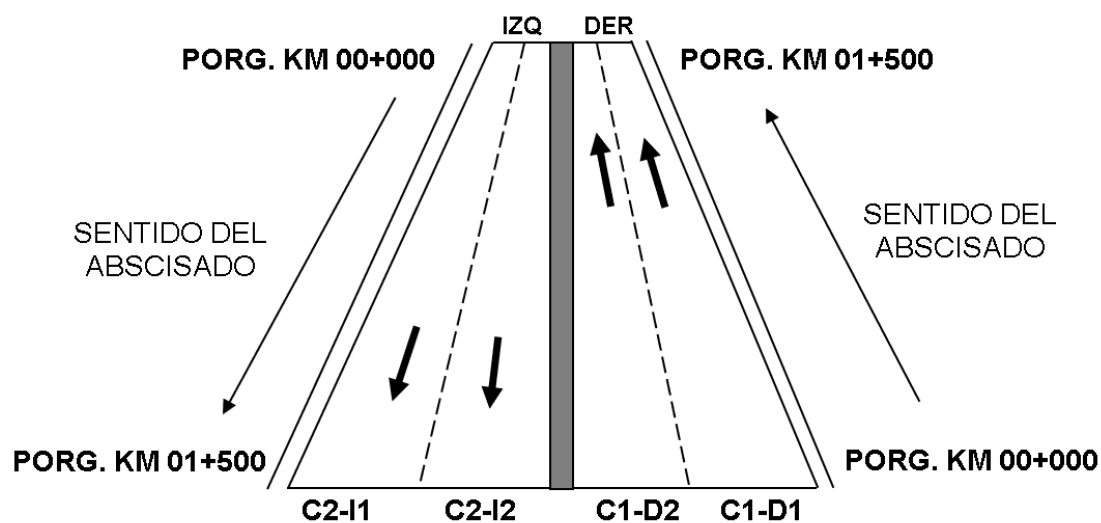


Figura 24. Reporte de información de la vía.

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

Trabajo de campo

Abscisado de estudio

Se llegó a realizar el abscisado de la vía cada 100 metros, iniciando desde la progresiva KM 00+000 hasta la progresiva KM 01+500 de cada calzada.

Inspección visual de la vía

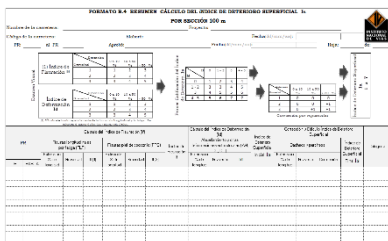
Se realizó el recorrido del tramo de la vía estudiada (PROG. KM 00+000 – PROG. KM 01+500) de ambas calzadas, en la cual se registraron las fallas existentes sobre la superficie del pavimento.

Análisis de los datos

De la visita de campo se llegó a realizar la recopilación de los datos, y con ellos se procedió a realizar el análisis detallado de los resultados obtenidos.

Herramientas

Se utilizaron las diferentes herramientas para la recolección de datos; tales como:



Hojas de registro



Odómetro digital



Wincha



Cámara Fotográfica



Chalecos de seguridad



Tiza blanca



Señalización de seguridad



Conos de seguridad



Cascos de seguridad



Nivel de aluminio



Wincha plástica con asa 50 metros



Regla de Aluminio

Figura 25. Herramientas para la evaluación de la vía.

Elaborado: Por el Autor.

1.3 Justificación e importancia del estudio

Justificación técnica: Permitió conocer la condición real de conservación que presenta el pavimento de la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.

Con este informe se podrá intervenir oportunamente y recomendar un tipo de mantenimiento.

Justificación social: La selección oportuna del tipo de mantenimiento permitirá alargar la vida útil del pavimento, lo que conllevará mayor seguridad y confort a los usuarios vehiculares.

Justificación académica: La implementación de la metodología de VIZIR, permitió conocer el estado real de conservación de la vía. Contribuyendo de esta manera a que el público en general conozca de esta herramienta, dado que es un método fácil, confiable y económico.

1.4 Planteamiento del problema

Actualmente no existe una adecuada y oportuna evaluación de los pavimentos flexibles en la ciudad de Chiclayo, mucho menos de la Avenida Francisco Bolognesi, en las cuales se pueden encontrar daños superficiales y estructurales del pavimento. Siendo así, estos daños pueden ser evaluados mediante la aplicación del Método VIZIR.

1.5 Formulación del problema

¿Es posible evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR?

1.6 Objetivos

Objetivo General:

Aplicar el método VIZIR para evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.

Objetivos Específicos:

- a) Calcular el índice de fisuración en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR.
- b) Calcular el índice de deformación en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR.
- c) Calcular el deterioro superficial final, en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR.

1.7 Hipótesis

“La aplicación de la metodología VZIR permite evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.”

1.8 Operacionalización de Variables

VARIABLE	SUB VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
V. Dep. EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI – PROVINCIA DE CHICLAYO	A. ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL INICIAL (Is)	A. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE FISURACIÓN (If)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (Id)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 		
	B. CORRECCIÓN POR REPARACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 		

VARIABLE	SUB VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
V. Ind. APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR.	A. DAÑOS TIPO A (Fallas estructurales del Pavimento)	A. AHUELLAMIENTOS Y OTRAS DEFORMACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Ahuellamiento. Depresiones o hundimientos longitudinales. Depresiones o hundimientos transversales. 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. FISURAS	<ul style="list-style-type: none"> Fisura longitudinal por fatiga. Fisuras piel de cocodrilo. 		
		C. BACHEOS Y PARCHEOS	<ul style="list-style-type: none"> Bacheos y parcheos. 		
	B. DAÑOS TIPO B (Fallas funcionales del Pavimento)	A. FISURAS	<ul style="list-style-type: none"> Fisura longitudinal de junta de construcción. Fisura transversal de junta de construcción. Fisura de contracción térmica. Fisura Parabólica. Fisura de borde. 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. DESPRENDIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Ojos de pescado. Perdida de película ligante. Pérdida de agregado. Descascaramiento. 		
		C. AFLORAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Pulimiento de agregado. Exudación. Afloramiento de mortero. Afloramiento de agua. 		
		D. OTROS DETERIOROS	<ul style="list-style-type: none"> Desintegración de los bordes de pavimento. Escalonamiento entre calzada y berma. Erosión de las bermas. Segregación. 		

Capítulo II. Métodos y Materiales

2.1 Tipo de investigación

La investigación es de carácter Descriptiva – Aplicada.

2.2 Diseño de contrastación de Hipótesis

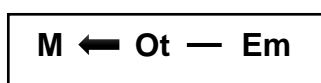
Atendiendo al tipo de investigación seleccionada se utilizó el diseño no experimental.

LEYENDA

M: Muestra de estudio

Ot: Información a recoger sobre la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.

Em: Evaluación con el Método VIZIR.



2.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

Lo constituyen las principales avenidas y calles de la ciudad de Chiclayo, que se muestran en la tabla adjunta:

Tabla 6
Principales Avenidas y calles de Chiclayo.

AVENIDAS - CALLES
Avenida Carlos Augusto Salaverry
Avenida José Balta y Moreno
Avenida Roque Sáenz Peña
Avenida Francisco Bolognesi
Avenida Pedro Ruíz Gallo
Avenida Pacífico
Avenida José Leonardo Ortiz
Avenida Luis Gonzales
Avenida Gran Chimú, La Victoria
Avenida Los Incas, La Victoria
Avenida Chiclayo, José Leonardo Ortiz
Avenida México, José Leonardo Ortiz
Avenida Agricultura, José Leonardo Ortiz
Calle Elías Aguirre
Calle San José
Calle María Izaga

Elaborado: Por el Autor.

Muestra

Se trabajó con la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, la cual presenta las siguientes características:

– **Ubicación:** Provincia de Chiclayo – Departamento de Lambayeque.

– **Datos geométricos de la vía:**

Número de Calzadas: 2

Número de carriles por calzada: C1=2, C2=2

Ancho de carril margen izquierdo: 3.60 m

Ancho de carril margen derecho: 3.60 m

Tipo de pavimento: Flexible

Muestreo

Muestreo no Probabilístico – Orientado, debido al fácil acceso de información a emplear en el proyecto de investigación, tal como el expediente técnico.

2.4 Técnicas, Instrumentos, Equipos y Materiales de Recolección de Datos

a) **Materiales:** Se utilizaron los siguientes instrumentos: Una laptop, odómetro digital, wincha y una cámara fotográfica.

b) **Técnicas e instrumentos:**

Técnica de gabinete: Se utilizaron fichas, comentarios, que se utilizaron para elaborar la base teórica de la investigación, así como también de plantillas que establece el método VIZIR.

Técnica de campo: Se utilizaron instrumentos tales como:

– **Planos:** Con el objetivo de representar gráficamente las muestras de las fallas encontradas en el área de estudio.

- **Guías de observación:** Se utilizó con la finalidad de adquirir información de la evaluación en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo **(Ver Anexo 1)**
- **Fotografías:** Con la finalidad de evidenciar las diferentes tipologías de daños que presenta la muestra en estudio.

2.5 Métodos y procedimientos para la recolección de datos

Se procedió a realizar el abscisado de la vía estudiada cada 100 metros, iniciando desde la PROG. KM 00+000 y terminando en la PROG. KM 01+500 de la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, así mismo, se utilizaron fichas para la inspección visual con la finalidad de identificar las diferentes fallas, su extensión y gravedad, tal como plantea la metodología VIZIR.

2.6 Análisis de datos

Se empleo el software de AutoCAD 2020 y Excel 2013, y para efectos de la evaluación de la vía en estudio se utilizaron los formatos de inspección visual que establece la metodología VIZIR.

Capítulo III. Resultados

EVALUACIÓN MEDIANTE LA METODOLOGÍA VIZIR

Para obtener el índice de deterioro superficial final (**Is**) de la Avenida Francisco Bolognesi, primero se procedió a elegir el margen de calzada a evaluar y el sentido del abscisado, para posteriormente identificar las diferentes fallas del pavimento, así como también su extensión y su nivel de gravedad, y con ello determinar el (**If**) y el (**Id**), además de calcular la corrección por reparación.

Evaluación de la calzada – Margen Derecha

Abscisado de estudio

Se llegó a realizar el abscisado del tramo de la vía estudiada cada 100 metros, tal como plantea la metodología VIZIR, iniciando desde la PROG. KM 00+000 la cual se encuentra en la intersección de la Avenida Francisco Bolognesi y la Vía de Evitamiento, y tomando como punto final la PROG. KM 01+500 la cual se encuentra en la intersección de la Avenida Francisco Bolognesi y la carretera a Pimentel. (Ver Figura 26)

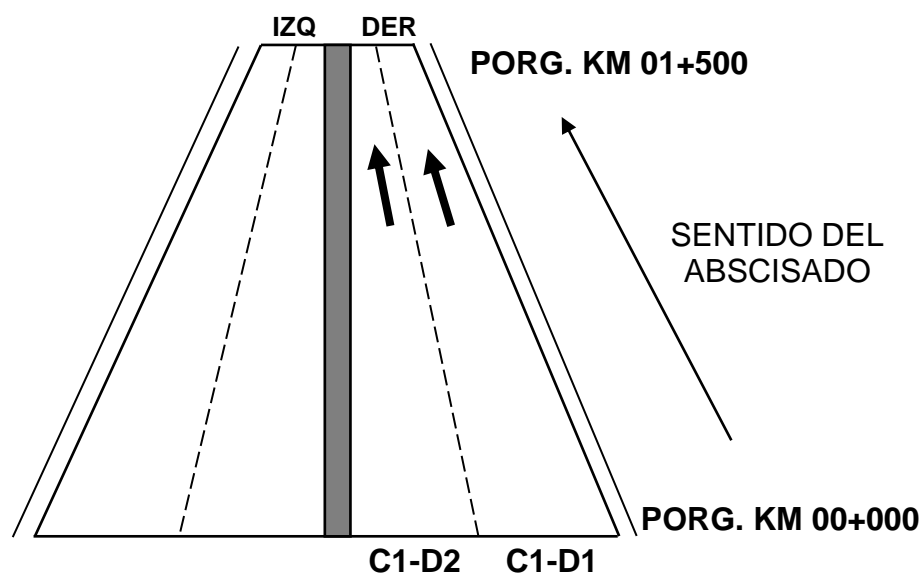


Figura 26. Reporte la información de la vía – Calzada Margen Derecha.

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.

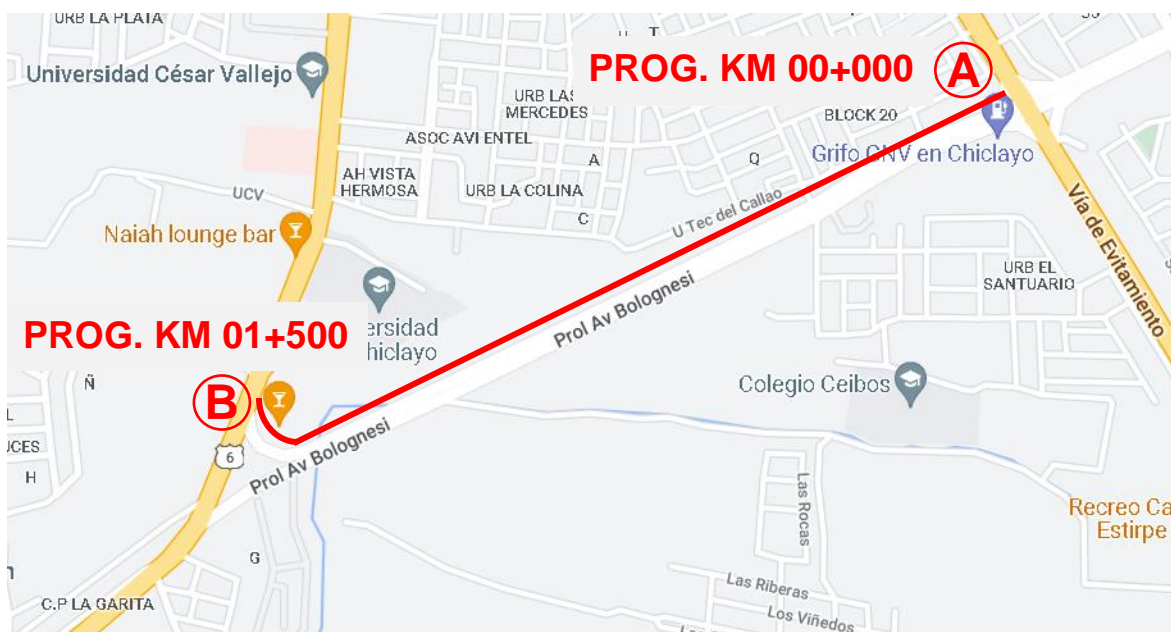


Figura 27. Plano de ubicación de la vía evaluada – Calzada Margen Derecha.

Fuente: Google Maps.

Elaborado: Por el Autor.

Inspección visual de la vía

Se realizó el recorrido del tramo de la vía estudiada (PROG. KM 00+000 – PROG. KM 01+500), en la cual se registraron los siguientes deterioros superficiales del pavimento.

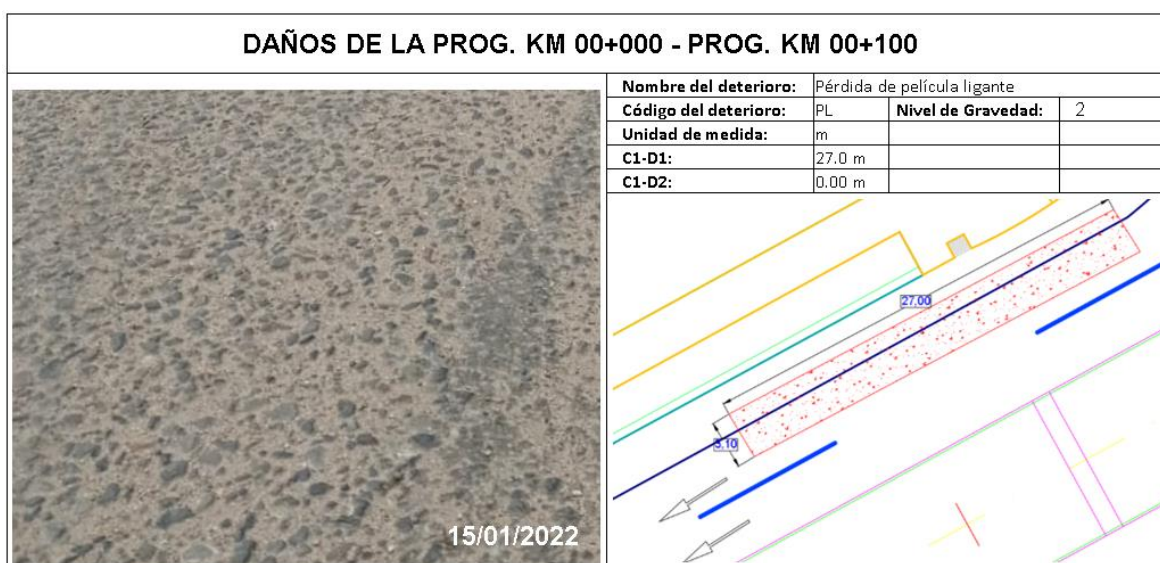


Figura 28. Daños de la PROG. KM 00+000 – PROG. KM 00+100.

Elaborado: Por el Autor.

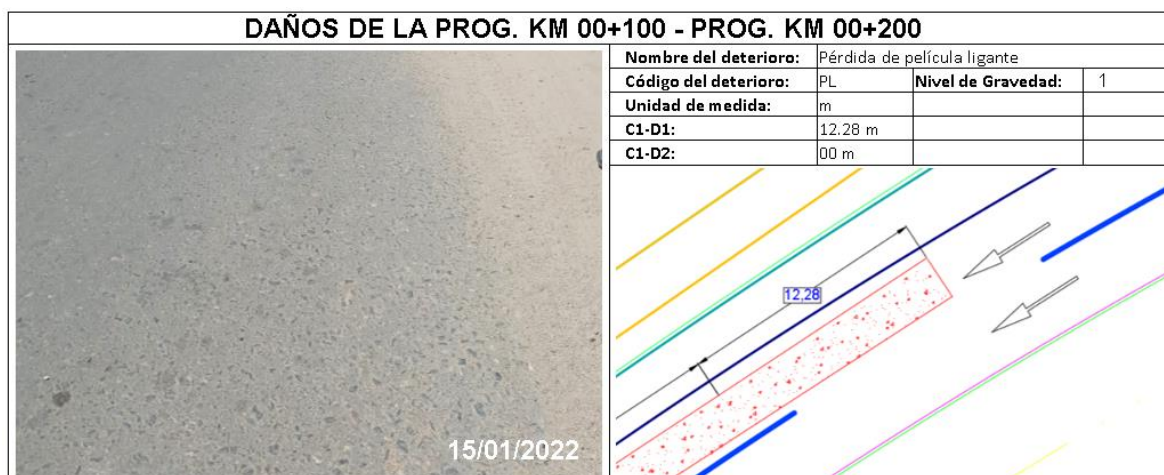


Figura 29. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.

Elaborado: Por el Autor.

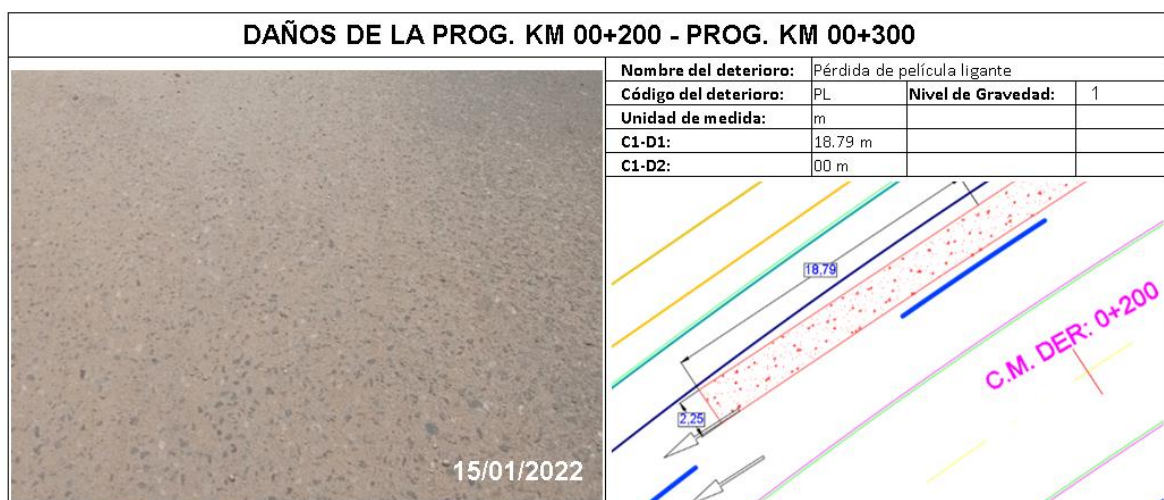


Figura 30. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.

Elaborado: Por el Autor.

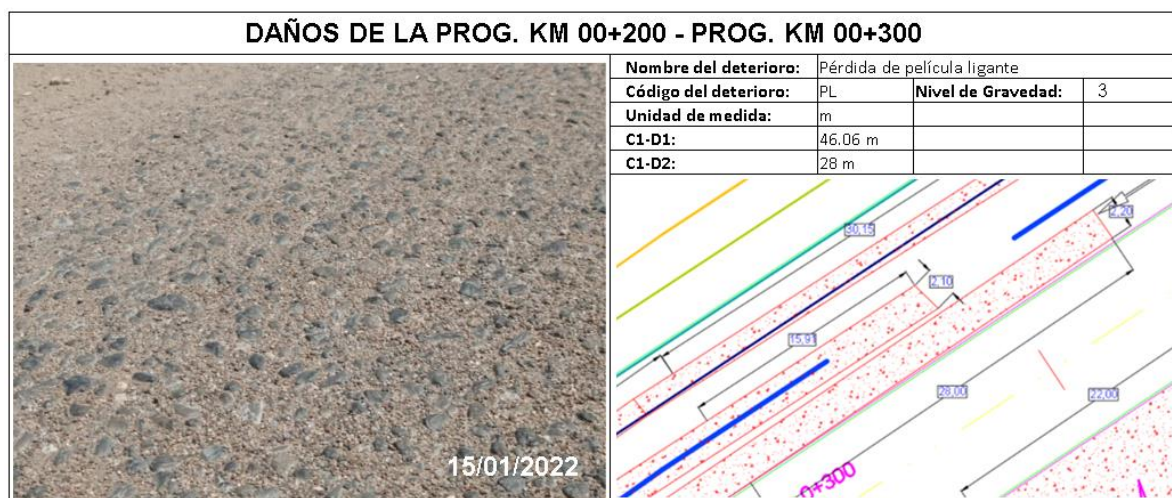


Figura 31. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.

Elaborado: Por el Autor.



Figura 32. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

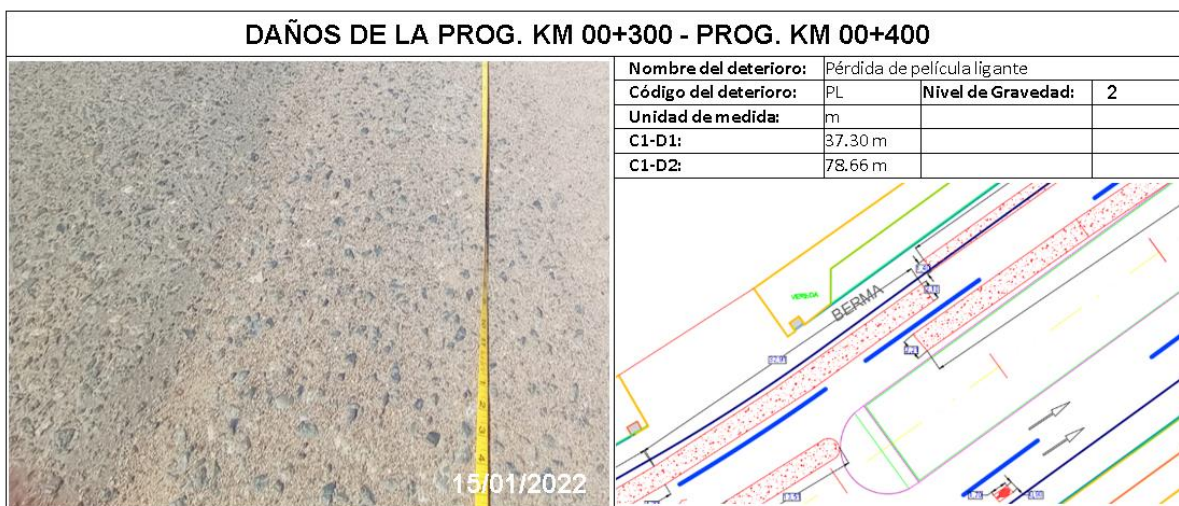


Figura 33. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

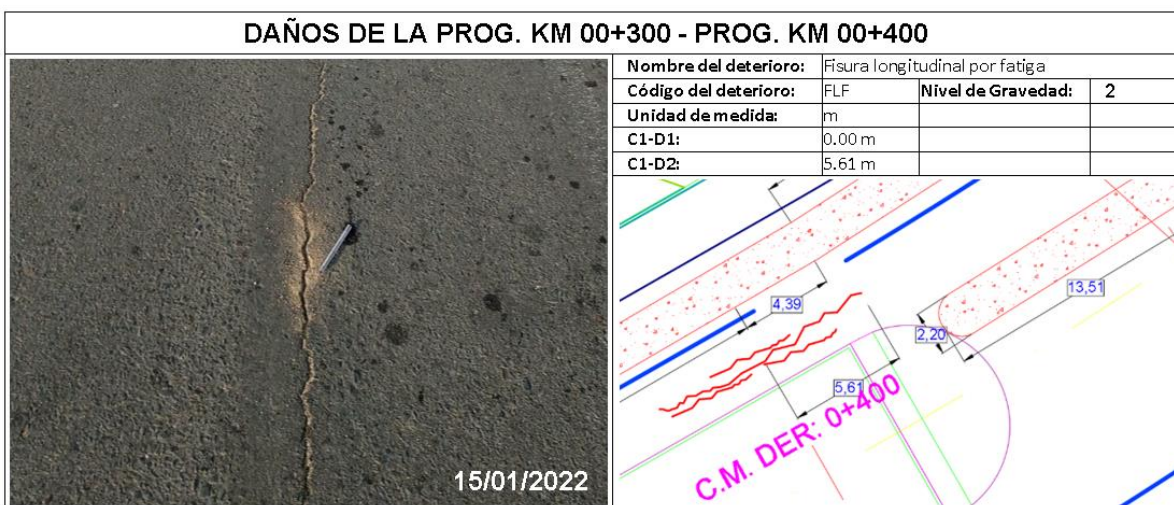


Figura 34. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

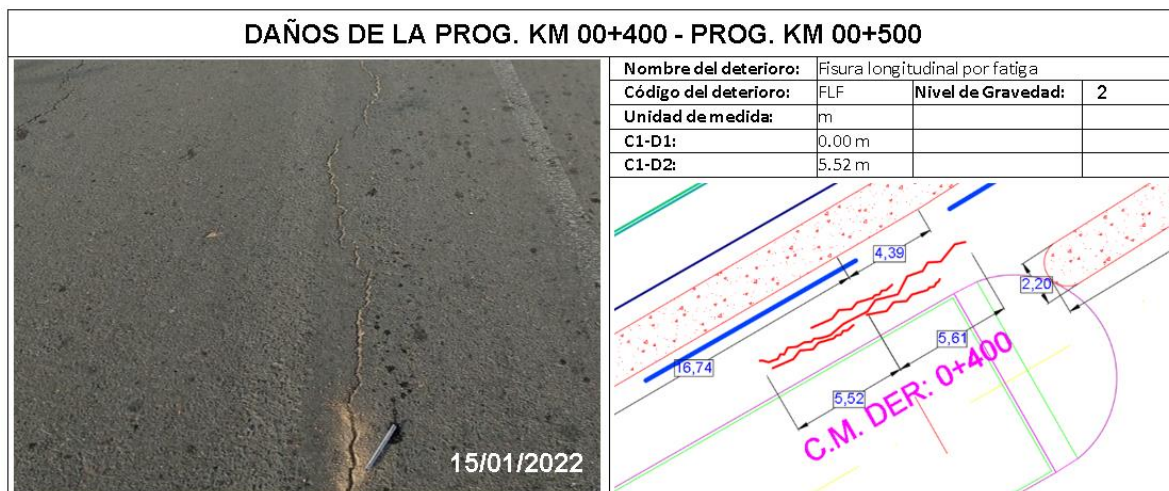


Figura 35. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.

Elaborado: Por el Autor.

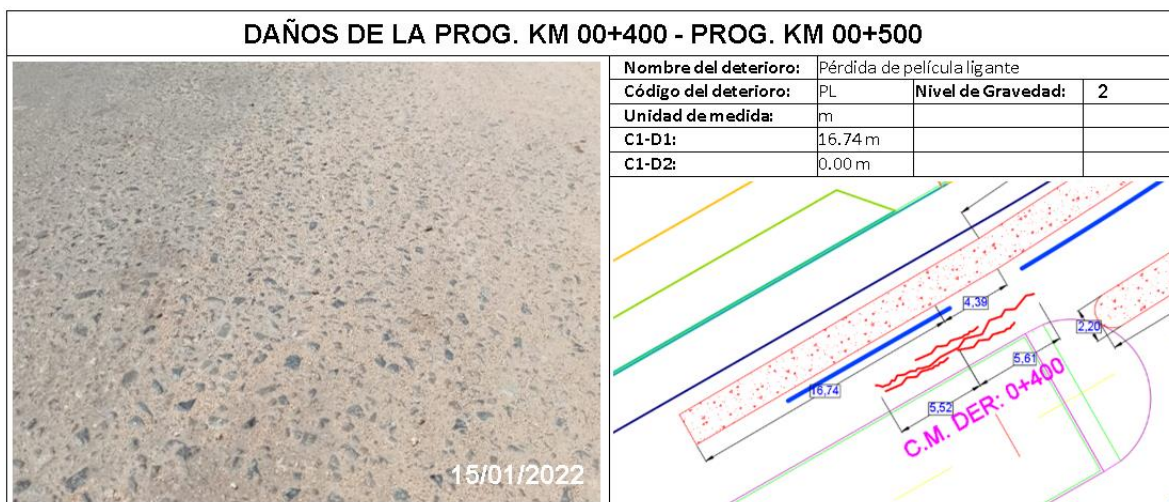


Figura 36. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.

Elaborado: Por el Autor.

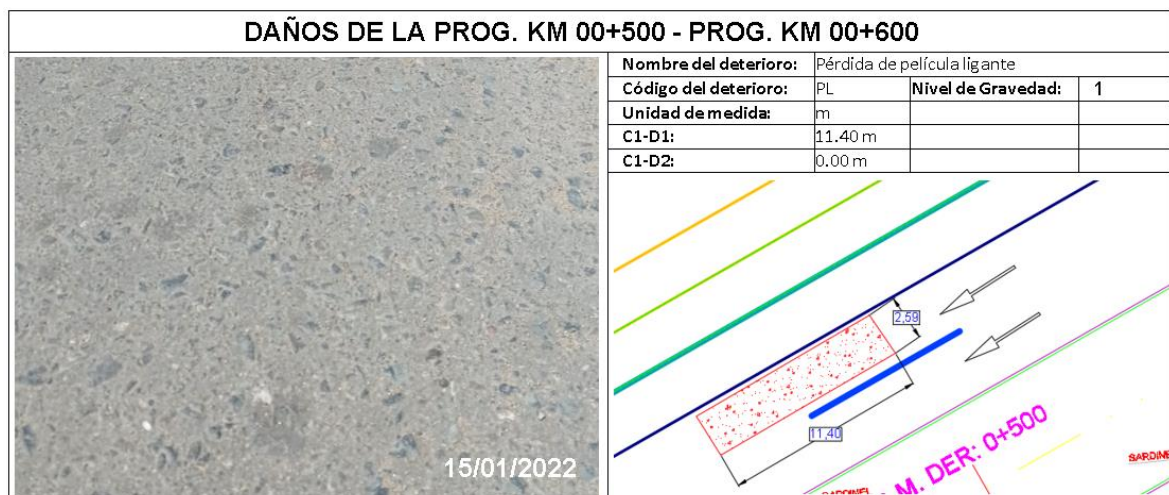


Figura 37. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.

Elaborado: Por el Autor.

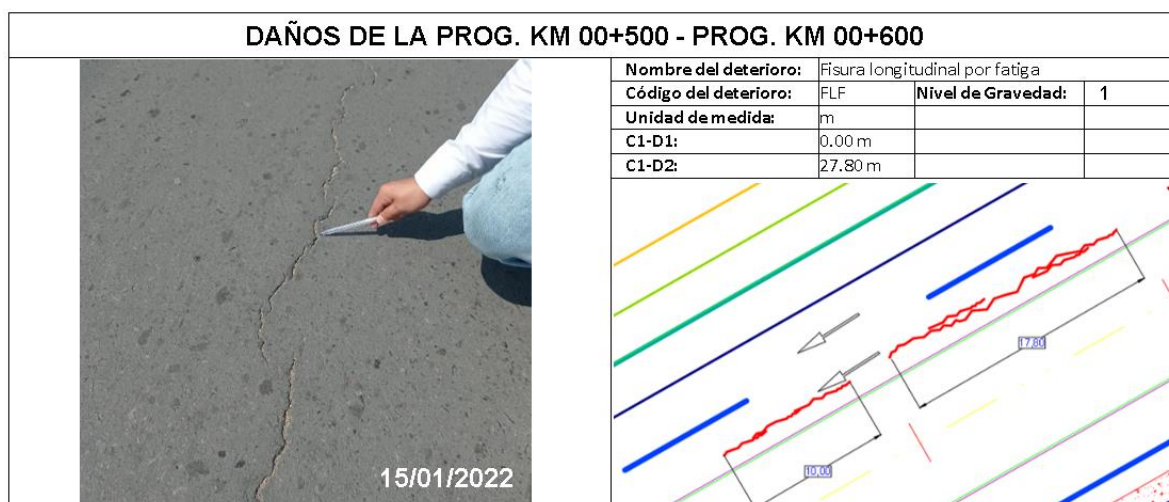


Figura 38. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.

Elaborado: Por el Autor.

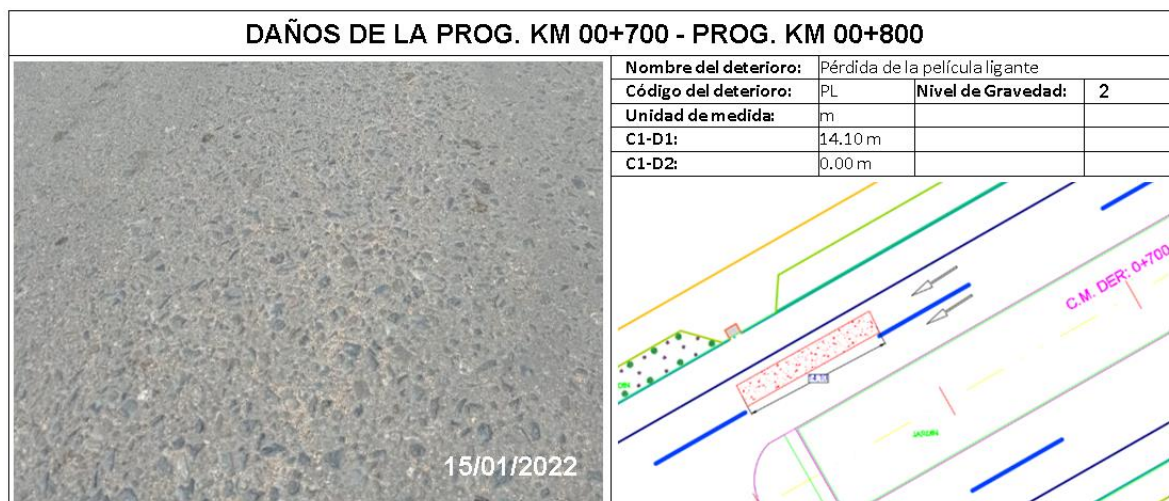


Figura 39. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.

Elaborado: Por el Autor.

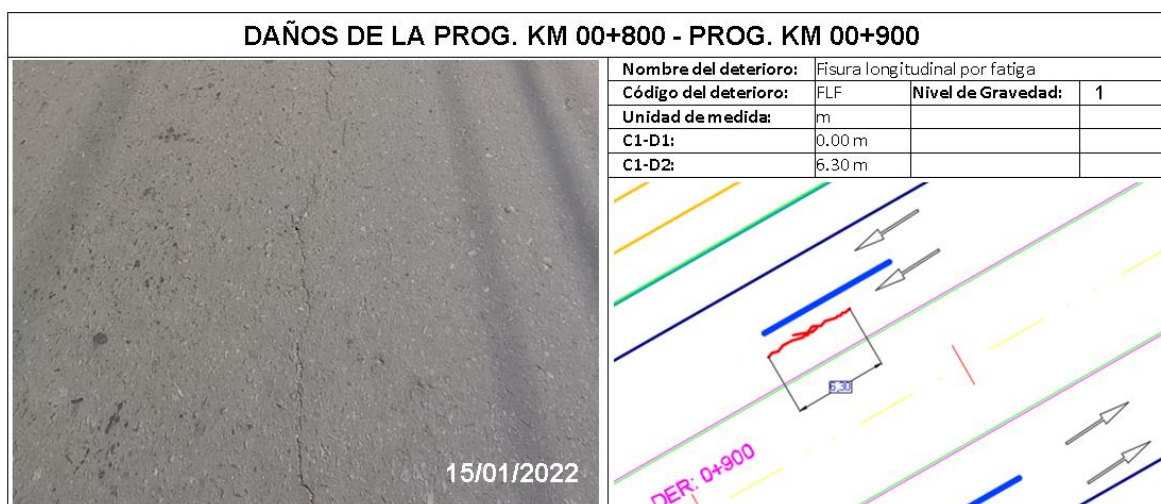


Figura 40. Daños de la PROG. KM 00+800 – PROG. KM 00+900.

Elaborado: Por el Autor.

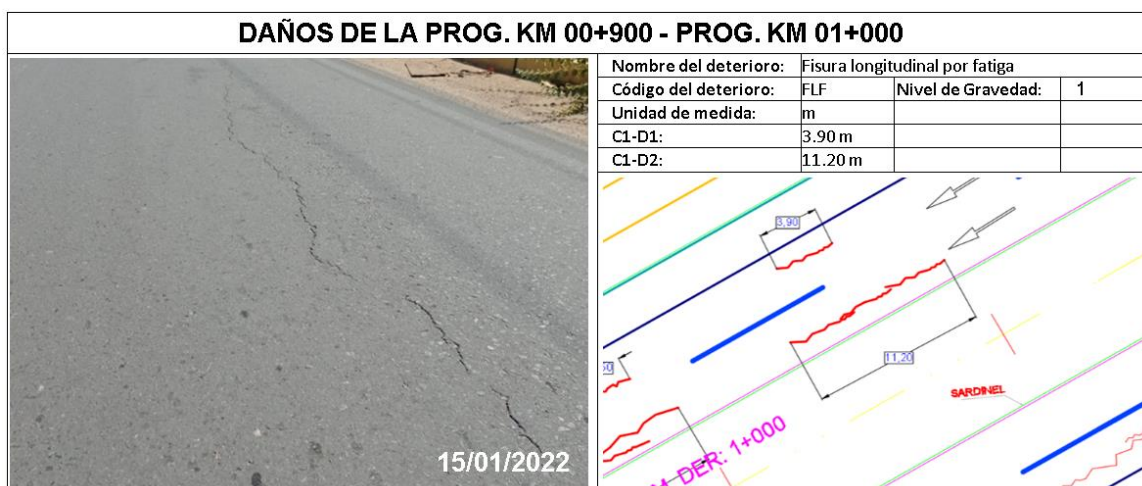


Figura 41. Daños de la PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+000.

Elaborado: Por el Autor.

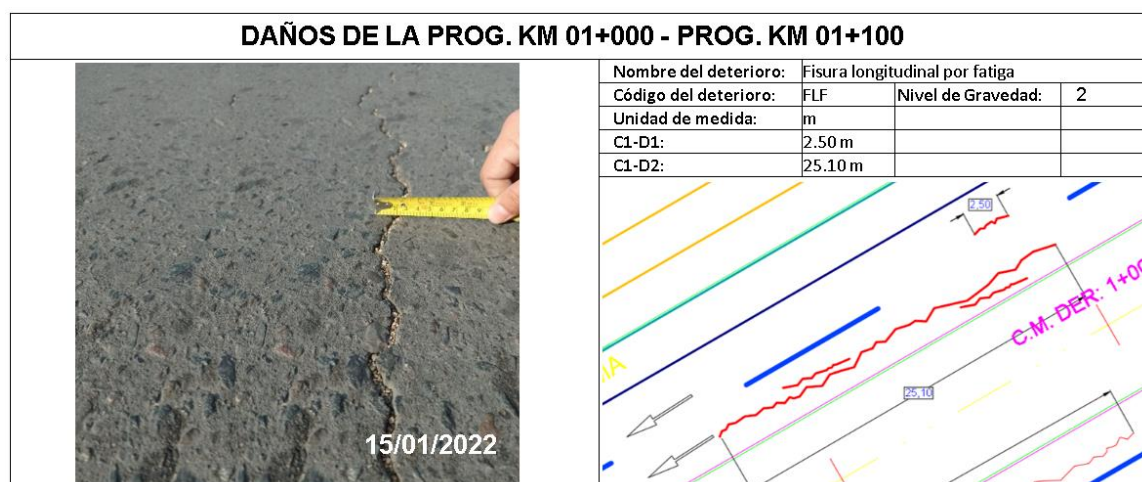


Figura 42. Daños de la PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.

Elaborado: Por el Autor.

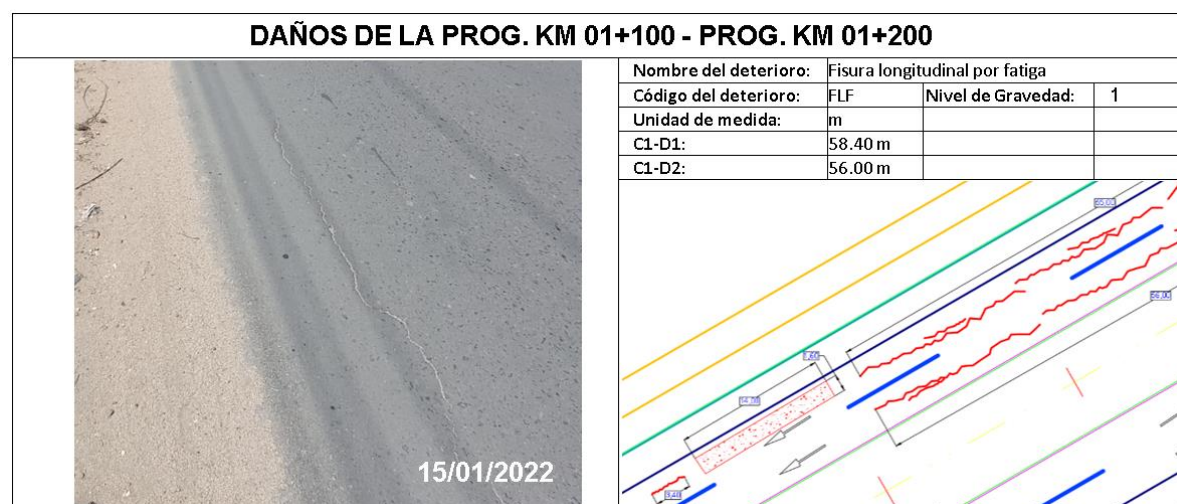


Figura 43. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.

Elaborado: Por el Autor.

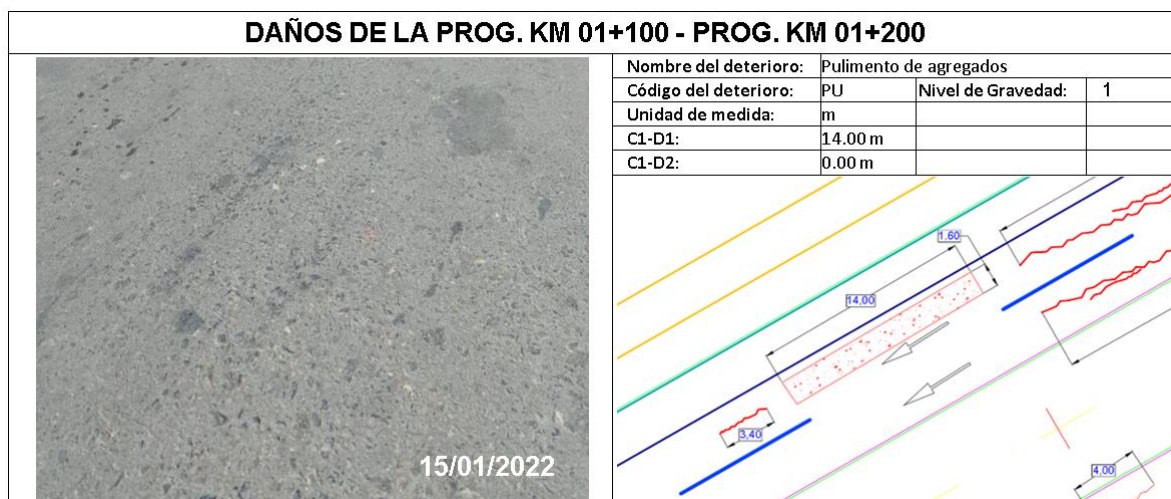


Figura 44. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.

Elaborado: Por el Autor.

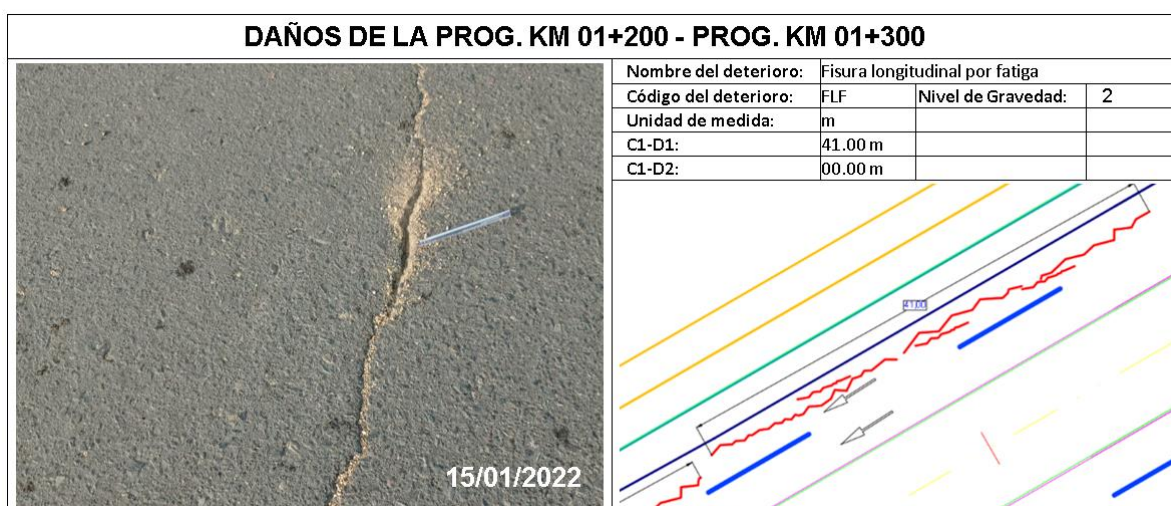


Figura 45. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.

Elaborado: Por el Autor.

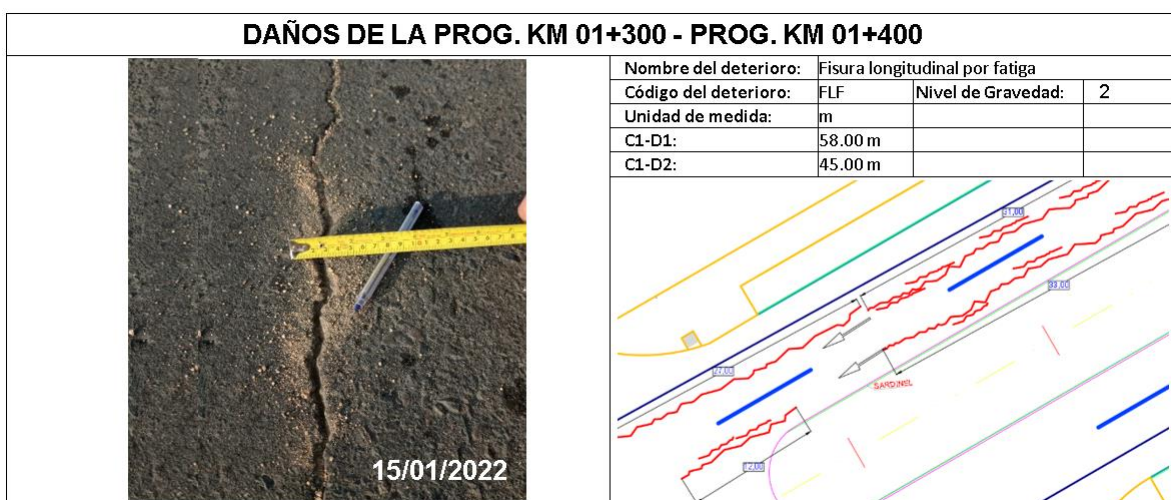


Figura 46. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.

Elaborado: Por el Autor.

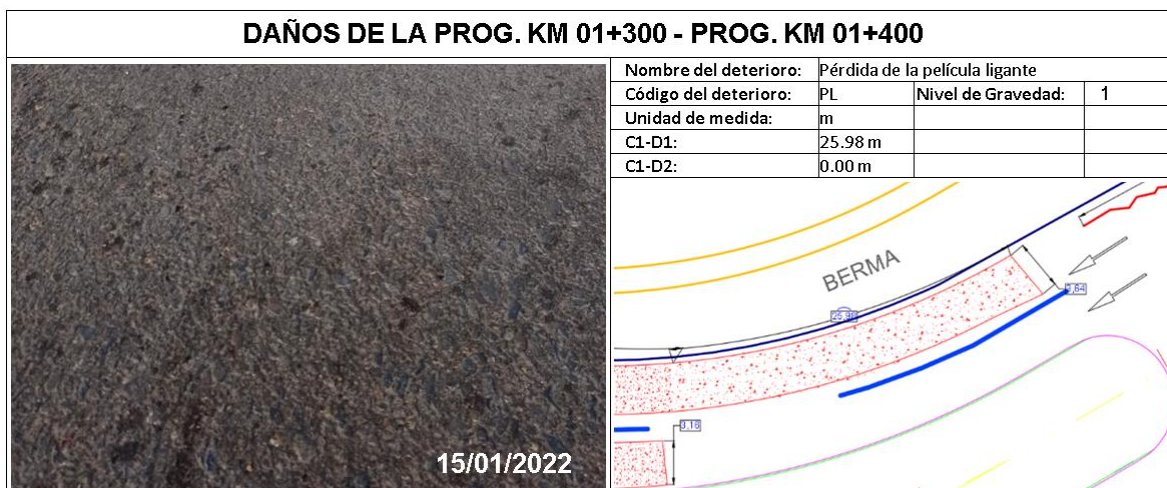


Figura 47. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.

Elaborado: Por el Autor.

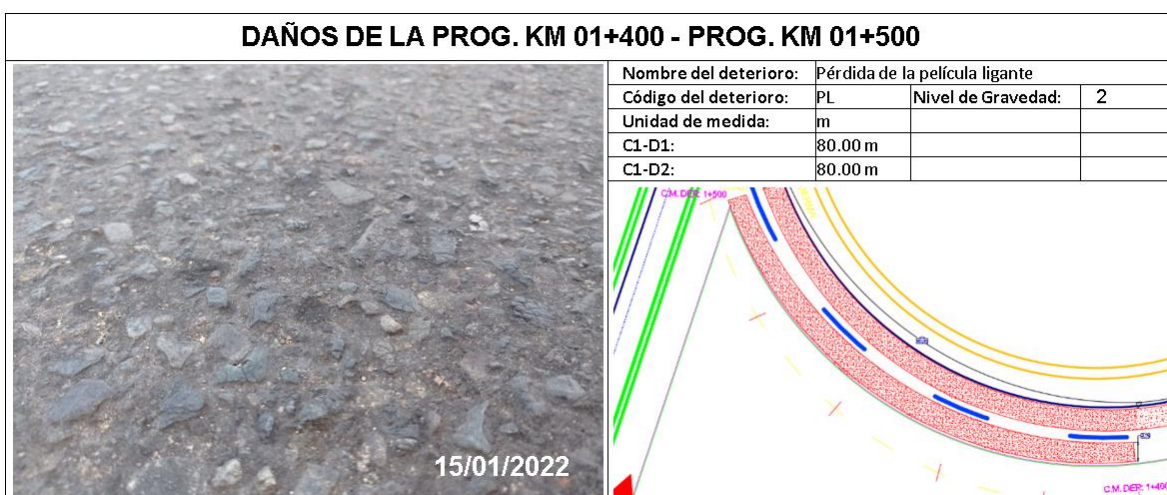


Figura 48. Daños de la PROG. KM 01+400 – PROG. KM 01+500.

Elaborado: Por el Autor.

Análisis de los datos

Una vez obtenido los datos de campo, se realizó el cálculo del **(If)**, y del **(Id)**, y con estos se realizó el cálculo del **(Is)**, para ello, solo se utilizaron los daños del Tipo A, y no se tuvieron en cuenta los daños del Tipo B, asimismo, solo si fue el necesario se procedió a calcular el valor de la corrección por reparación, de otro modo, el valor del **(Is)** final, será igual al calculado del **(Is)** inicial, tal como lo establece el método VIZIR.

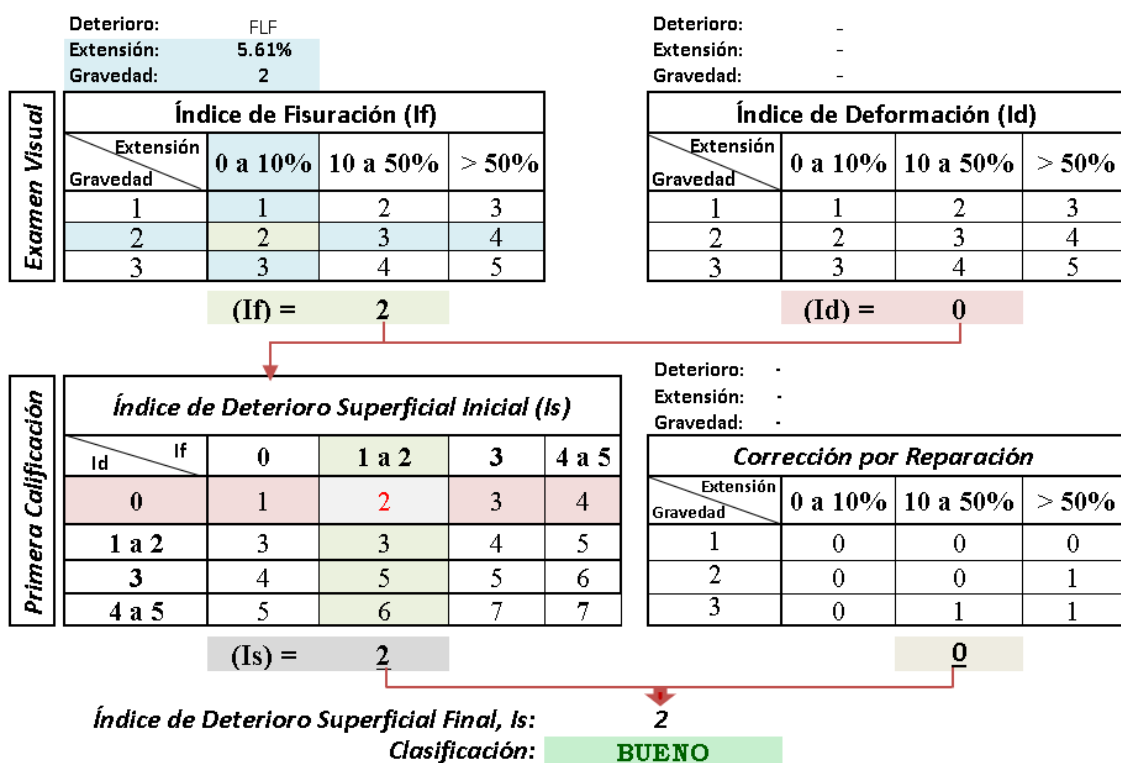


Figura 49. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

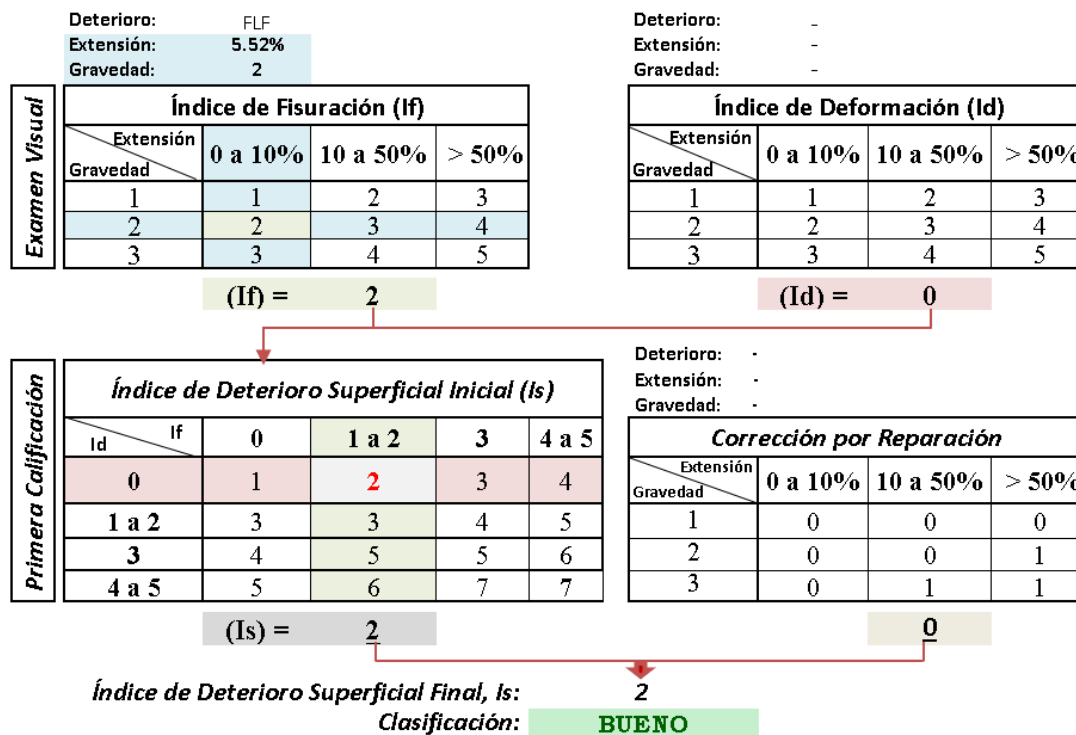


Figura 50. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.

Elaborado: Por el Autor.

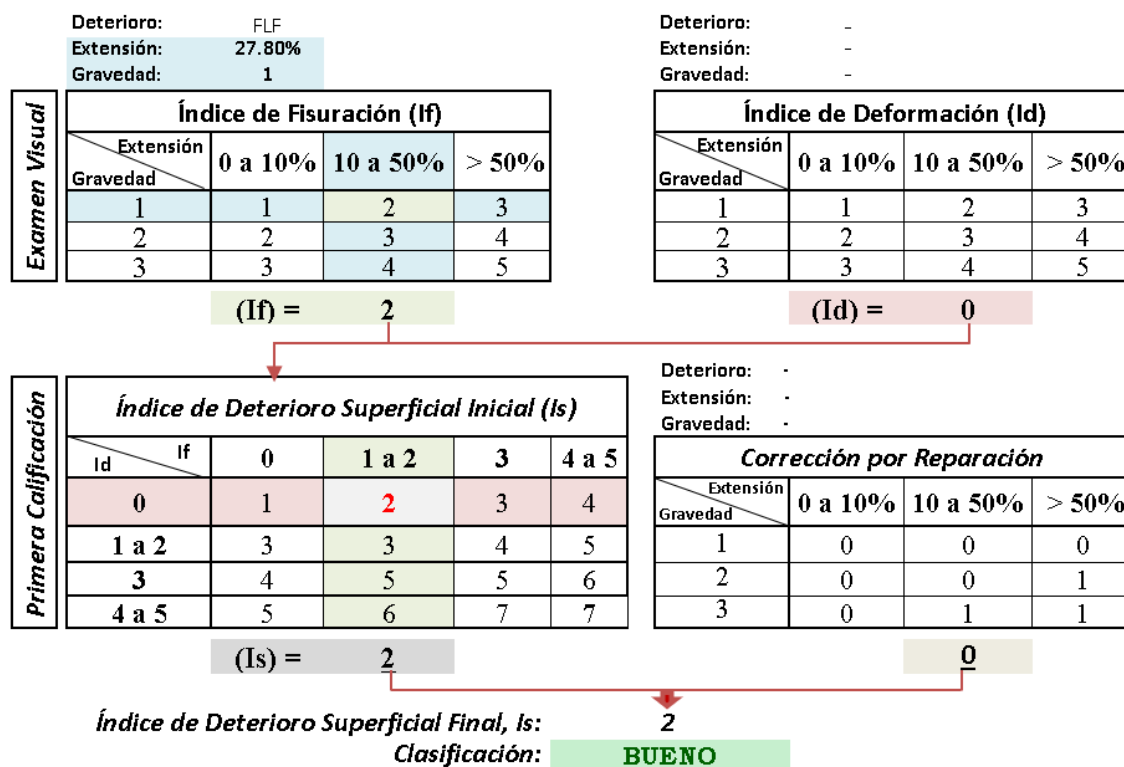


Figura 51. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.

Elaborado: Por el Autor.

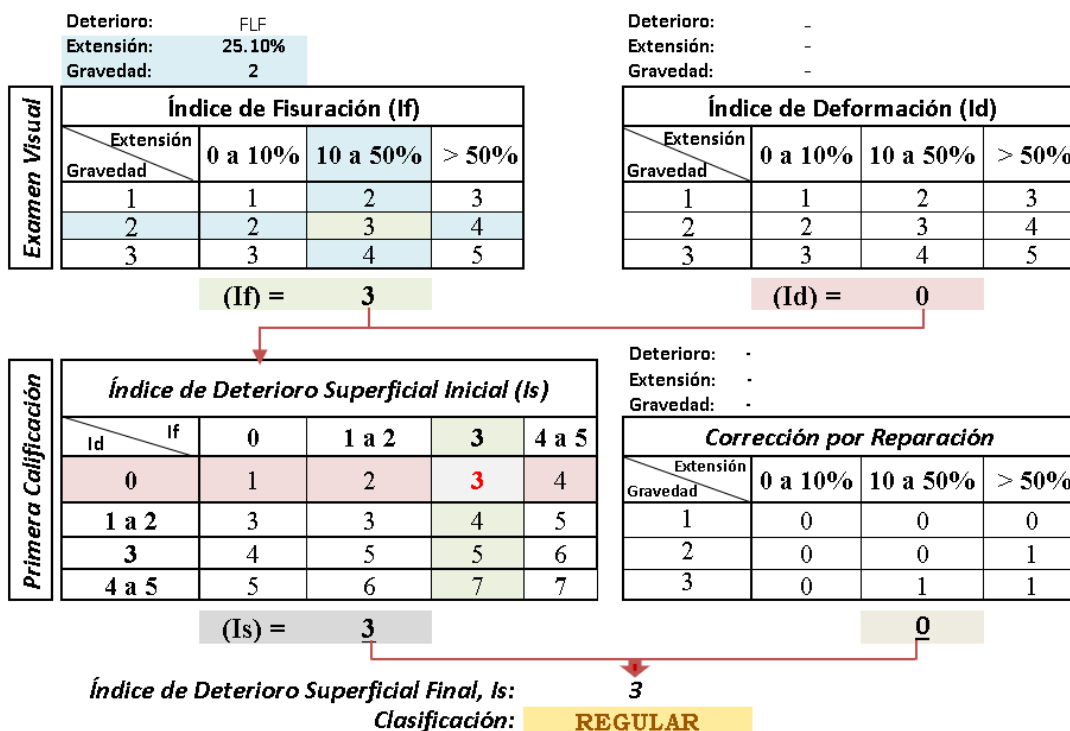


Figura 54. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.
Elaborado: Por el Autor.

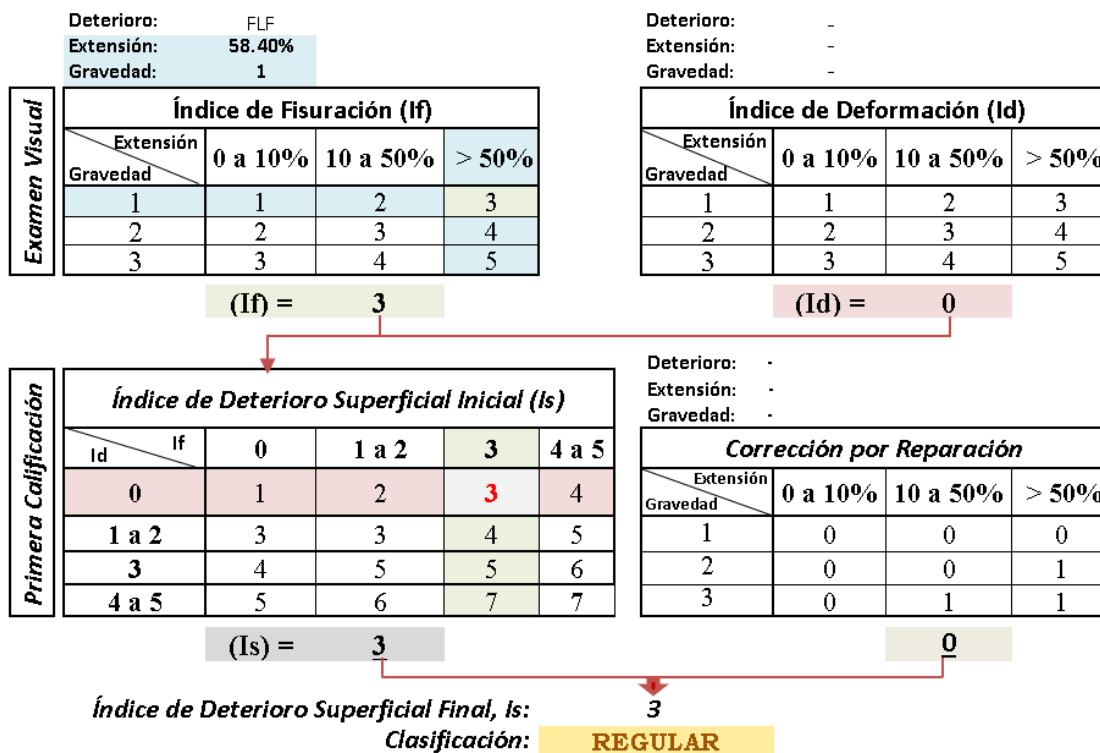


Figura 55. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.
Elaborado: Por el Autor.

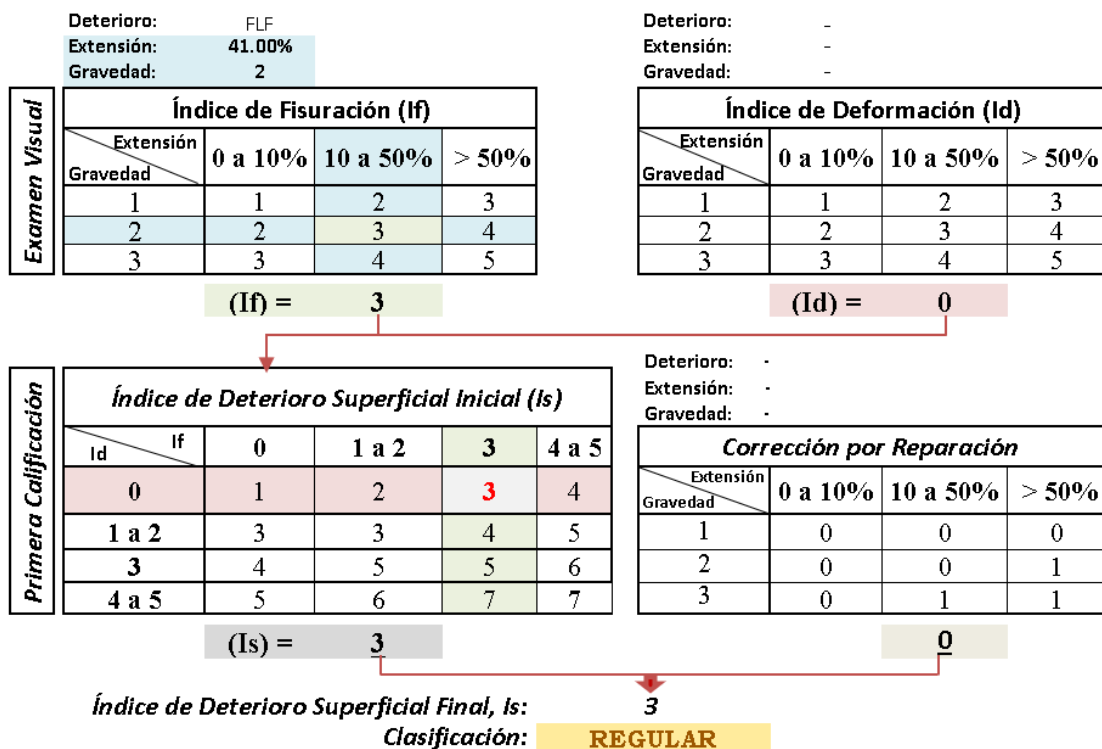


Figura 56. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.

Elaborado: Por el Autor.

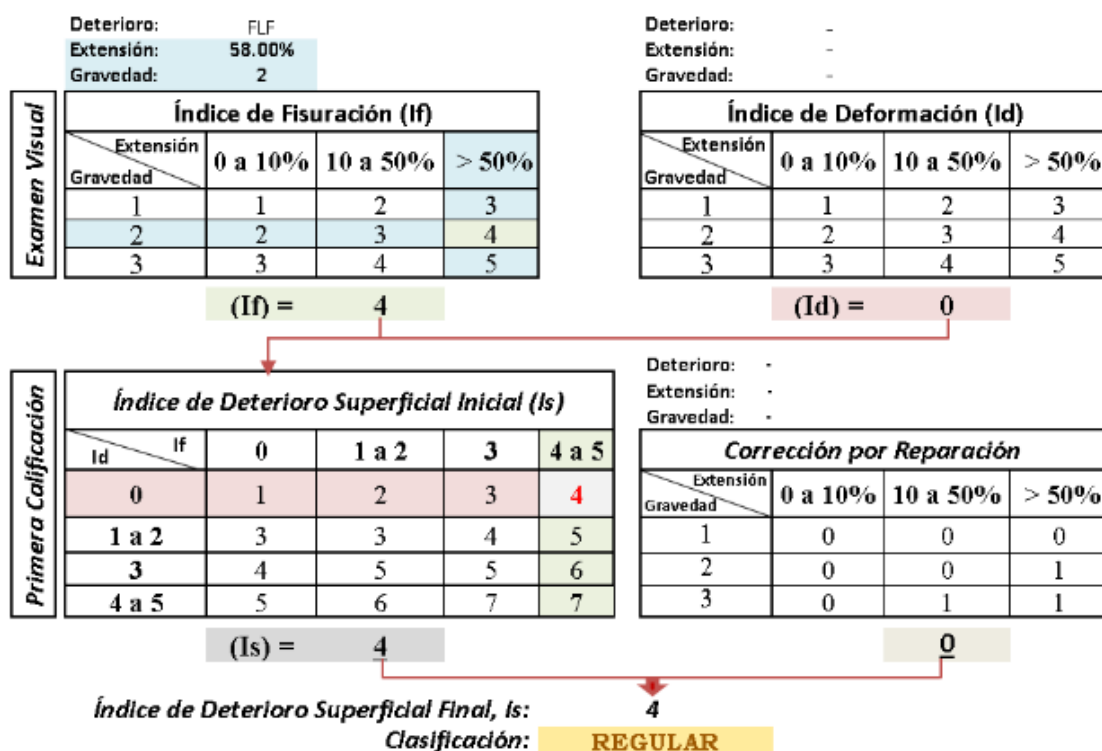


Figura 57. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+400.

Elaborado: Por el Autor.

A continuación, se evidencian las fichas de resumen de los deterioros evidenciados en la avenida Francisco Bolognesi, tales como los deterioros del Tipo “A” y los del Tipo “B”, así como también, las fichas de resumen del **(Is)** final.

Tabla 7

Resumen de deterioros del Tipo "A" – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.

FORMATO B.2 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "A" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS POR SECCIÓN 100 m



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible
 Código de la carretera: ----- Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa): 15 1 2022
 PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa): 15 1 2022 Hoja: 1 de: 3

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales						Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G_R
DE	HASTA			AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
			Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	5.61	5.61	2	-	-	-	-	-	-	2	
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	5.52	5.52	2	-	-	-	-	-	-	2	
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	27.80	27.80	1	-	-	-	-	-	-	1	
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	6.30	6.30	1	-	-	-	-	-	-	1	
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	11.20	11.20	1	-	-	-	-	-	-	1	
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	25.10	25.10	2	-	-	-	-	-	-	2	
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	58.40	58.40	1	-	-	-	-	-	-	1	
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	41.00	41.00	2	-	-	-	-	-	-	2	
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	58.00	58.00	2	-	-	-	-	-	-	2	
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL:		1500							238.93	238.93									

AH: Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales **DT:** Depresiones o hundimientos transversales
FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **B:** Bacheos y parcheos

Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si $G_R < 1.5$ se toma 1 Si $1.5 \leq G_R < 2.5$ se toma 2 Si $G_R \geq 2.5$ se toma 3

Elaborado: Por el Autor.

Tabla 8

Resumen de deterioros del Tipo "B" – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.

**FORMATO B.3 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "B" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha (dd/mm/aa): 15 1 2022
 Código de la carretera: ----- PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha (dd/mm/aa): 15 1 2022 Hoja: 2 de: 3

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Fisuras								Deformación		Desprendimientos						Afloramientos						Otros Deterioros													
DE	HASTA			FLJ		FTJ		FCT		FP		FB		DM		O		PL		PA		D		PU		EX		AM		AA		DB		ECB		EB		S	
				Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Unidad	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Área (m ²)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G				
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.28	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.06	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.74	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.98	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL:		1500														261.56																							

FLJ: Fisura longitudinal de junta de construcción **FTJ:** Fisura transversal de junta de construcción **FCT:** Fisura de Contracción térmica **FP:** Fisura parabólica **FB:** Fisura de borde **O:** Ojos de pescado **DM:** Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla **PL:** Perdida de la película de ligante **PA:** Perdida de agregado **D:** Descascaramiento **PU:** Pulimento de agregado **EX:** Exudación **AM:** Afloramiento de mortero **AA:** Afloramiento de agua **DB:** Desintegración de los bordes de pavimento **ECB:** Escalonamiento entre calzada y berma **EB:** Erosion de las bermas **S:** Segregación **G:** Gravedad

Elaborado: Por el Autor.

Tabla 9

Resumen del cálculo del Índice de Deterioro Superficial Final (Is) – Calzada Margen Derecha - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.

FORMATO B.4 RESUMEN CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is																																																																																				
POR SECCIÓN 100 m																																																																																				
Nombre de la carretera:		Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.										Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible																																																																								
Código de la carretera:		-----										Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta		Fecha(dd/mm/aa):		15	1	2022																																																																		
PR: 0+000 al PR 1+500		Aprobó: -----										Fecha(dd/mm/aa):		15	1	2022	Hoja: 3 de: 3																																																																			
Examen Visual		(1) Índice de Fisuración If						Primer Certificación del Índice de Deterioro, Is						Índice de Deterioro Superficial Is																																																																						
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Gravedad</th> <th colspan="3">Extension</th> </tr> <tr> <th>0 a 10 %</th> <th>10 a 50 %</th> <th>> 50 %</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>						Gravedad	Extension			0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %	1	1	2	3	2	2	3	4	3	3	4	5	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Id</th> <th colspan="4">If</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1-2</th> <th>3</th> <th>4-5</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </table>						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	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Gravedad</th> <th colspan="3">Extension</th> </tr> <tr> <th>0 a 10 %</th> <th>10 a 50 %</th> <th>> 50 %</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>+1</td> <td>+1</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Corrección por reparación</p>						Gravedad	Extension			0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %	1	0	0	0	2	0	0	+1	3	0
Gravedad	Extension																																																																																			
	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %																																																																																	
1	1	2	3																																																																																	
2	2	3	4																																																																																	
3	3	4	5																																																																																	
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																																																																																
Gravedad	Extension																																																																																			
	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %																																																																																	
1	0	0	0																																																																																	
2	0	0	+1																																																																																	
3	0	+1	+1																																																																																	
		Índice de Deformación Id						Índice de Deterioro Superficial Is																																																																												
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">Gravedad</th> <th colspan="3">Extension</th> </tr> <tr> <th>0 a 10 %</th> <th>10 a 50 %</th> <th>> 50 %</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>						Gravedad	Extension			0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %	1	1	2	3	2	2	3	4	3	3	4	5	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Índice de Deterioro Superficial Is</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">1 a 7</td> </tr> </table>						Índice de Deterioro Superficial Is		1 a 7																																																	
Gravedad	Extension																																																																																			
	0 a 10 %	10 a 50 %	> 50 %																																																																																	
1	1	2	3																																																																																	
2	2	3	4																																																																																	
3	3	4	5																																																																																	
Índice de Deterioro Superficial Is																																																																																				
1 a 7																																																																																				
<p>(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.</p>																																																																																				
PR		Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Índice de Deterioro Superficial Inicial Is	Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial				Clasificación																																																																			
		Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)				Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)				Bacheos y parcheos			Índice de Deterioro Superficial Final Is																																																																				
		Extensión % de longitud	Gravedad	If[1]	Extensión % de longitud	Gravedad	If[2]	Índice de Fisuración If	Extensión % de longitud	Gravedad	Id		Extensión % de longitud	Gravedad	Corrección																																																																					
DE	HASTA																																																																																			
0+000	0+100	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
0+100	0+200	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
0+200	0+300	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
0+300	0+400	5.61%	2	2	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																																				
0+400	0+500	5.52%	2	2	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																																				
0+500	0+600	27.80%	1	2	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																																				
0+600	0+700	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
0+700	0+800	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
0+800	0+900	6.30%	1	1	-	-	1	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																																				
0+900	1+000	11.20%	1	2	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																																				
1+000	1+100	25.10%	2	3	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR																																																																				
1+100	1+200	58.40%	1	3	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR																																																																				
1+200	1+300	41.00%	2	3	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR																																																																				
1+300	1+400	58.00%	2	4	-	-	4	-	-	0	4	-	-	0	4	REGULAR																																																																				
1+400	1+500	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																																				
<p style="text-align: center;">FLF: Fisuras longitudinales por fatiga FPC: Fisuras piel de cocodrilo AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales DT: Depresiones o hundimientos transversales B: Bacheos y parcheos</p>																																																																																				

Elaborado: Por el Autor.



Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Derecha, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR que entre las progresivas del KM 00+300 al KM 00+600 y del KM 00+800 al KM 01+000 estas presentan daños estructurales pero con una clasificación de rango (**Bueno**) con un factor determinante de 2, así mismo se identificaron que entre las progresivas del KM 01+000 al KM 01+300 estas presentan daños estructurales del rango (**Regular**) con un factor determinante de 3, del mismo modo se identificaron entre las progresivas del KM 01+300 al KM 01+400 estas presentan daños estructurales del mismo rango (**Regular**) con un factor determinante de 4, las cuales han sido identificadas como daños por Fisuras longitudinales por fatiga (FLF). (**Ver Figura 58**)

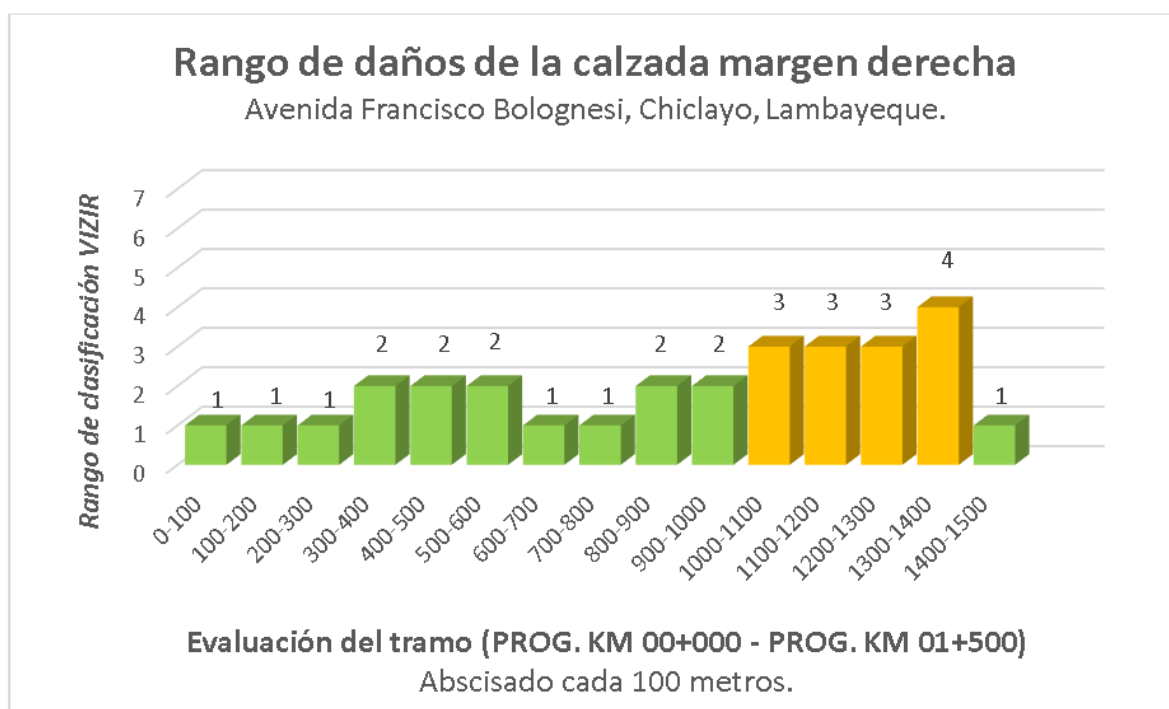


Figura 58. Rango de daños de la calzada margen derecha.

Elaborado: Por el Autor.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Derecha, desde la progresivas KM 00+000 hasta la progresiva KM 01+500, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR, que el 27% de la evaluación superficial del pavimento flexible presenta una clasificación daños del tipo (**Regular**), así como también, se evidenció que el 73% de la evaluación superficial del pavimento flexible presenta una clasificación de daños del tipo (**Bueno**), cabe mencionar que no se evidencio una clasificación del tipo (**Malo**), tal como evidencia en la siguiente figura. (**Ver Figura 59**)

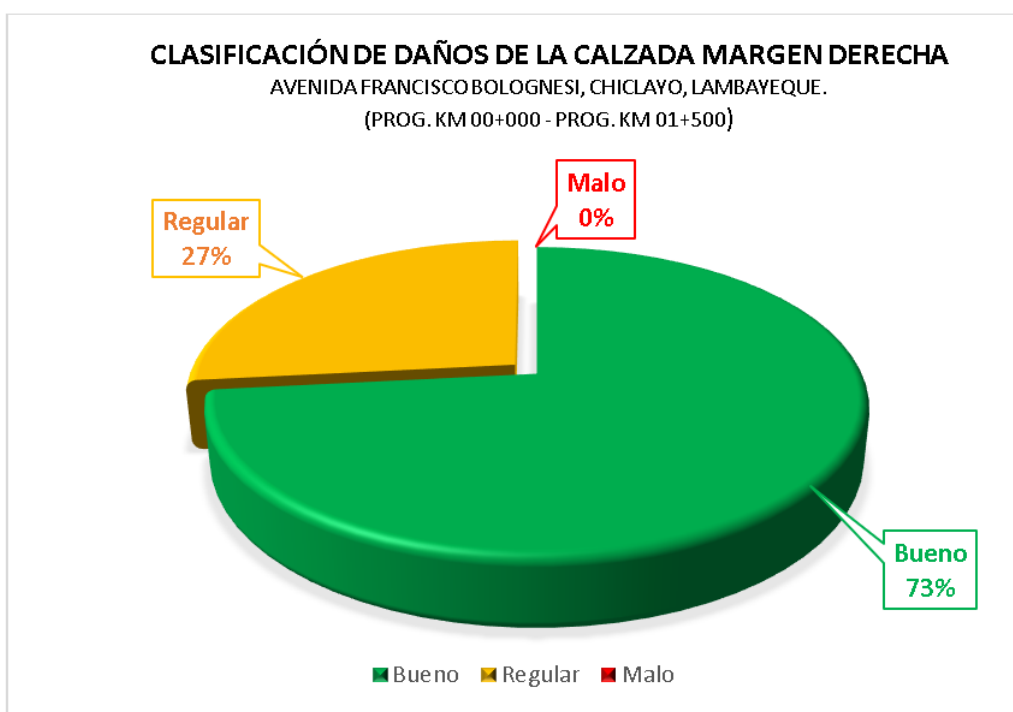


Figura 59. Clasificación de daños de la calzada margen derecha.

Elaborado: Por el Autor.

Tabla 10

Clasificación de daños de la calzada margen derecha.

Rango	Muestras (Cada 100 m)	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Bueno	11	1100	73%
Regular	4	400	27%
Malo	0	0	0%
TOTAL	15	1500	100.00%

Elaborado: Por el Autor.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Derecha, se lograron identificar según la metodología VIZIR, que el 60% de la avenida presenta daños del tipo estructural (Daños Tipo “A”); tales como: Fisuras longitudinales por fatiga (FLF), por otro lado, el 33.33% de la avenida presentan daños funcionales (Daños Tipo “B”); tales como: pulimento de agregados (PU) y pérdida de la película ligante (PL), así mismo, el 6.7% de la avenida no presenta ningún tipo daño significativo. (Ver Figura 60)



Figura 60. Porcentaje de daños de la calzada margen derecha.
Elaborado: Por el Autor.

Evaluación de la calzada – Margen Izquierda

Abscisado de estudio

Se llegó a realizar el abscisado de la vía estudiada cada 100 metros, tal como platea la metodología VIZIR, iniciando desde la PROG. KM 00+000 la cual se encuentra en la intersección de la Avenida Francisco Bolognesi y la carretera a Pimentel, y tomando como punto final la PROG. KM 01+500 la cual se encuentra en la intersección de la Avenida Francisco Bolognesi y la Vía de Evitamiento. (Ver Figura 61)

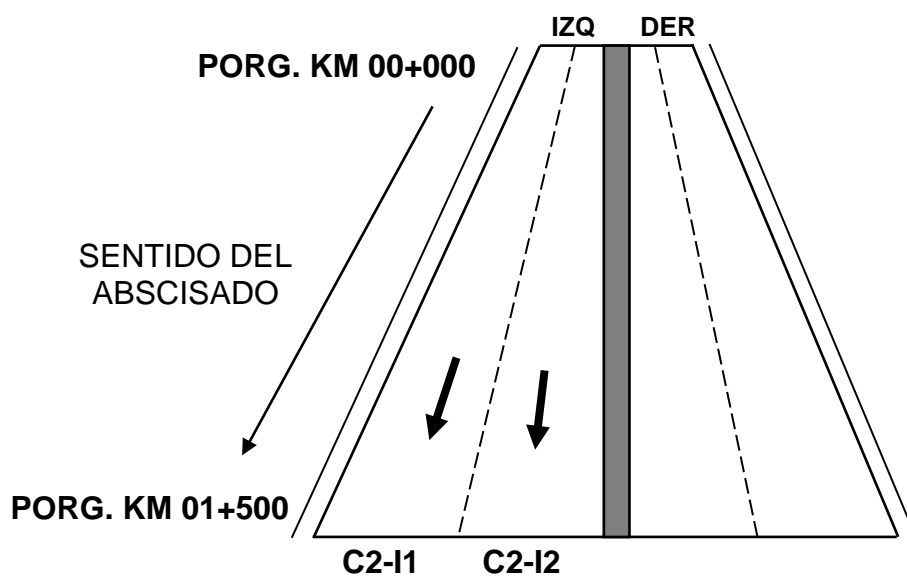


Figura 61. Reporte de información de la vía – Calzada Margen Izquierda.

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras.

Elaborado: Por el Autor.



Figura 62. Plano de ubicación de la vía evaluada – Calzada Margen Izquierda.

Fuente: Google Maps.

Elaborado: Por el Autor.

Inspección visual de la vía

Se realizó el recorrido del tramo de la vía estudiada (PROG. KM 00+000 – PROG. KM 01+500), en la cual se registraron los siguientes deterioros superficiales del pavimento.

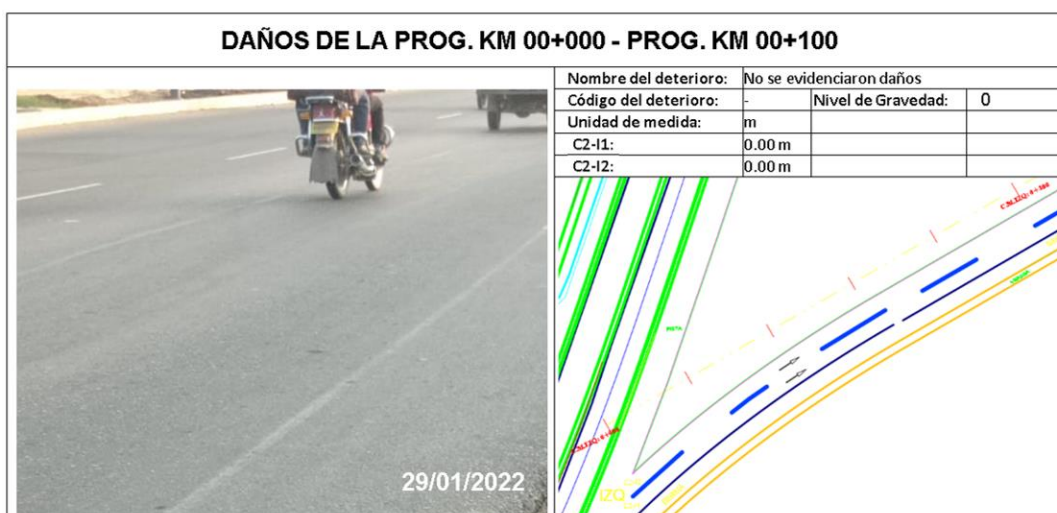


Figura 63. Daños de la PROG. KM 00+000 – PROG. KM 00+100.

Elaborado: Por el Autor.

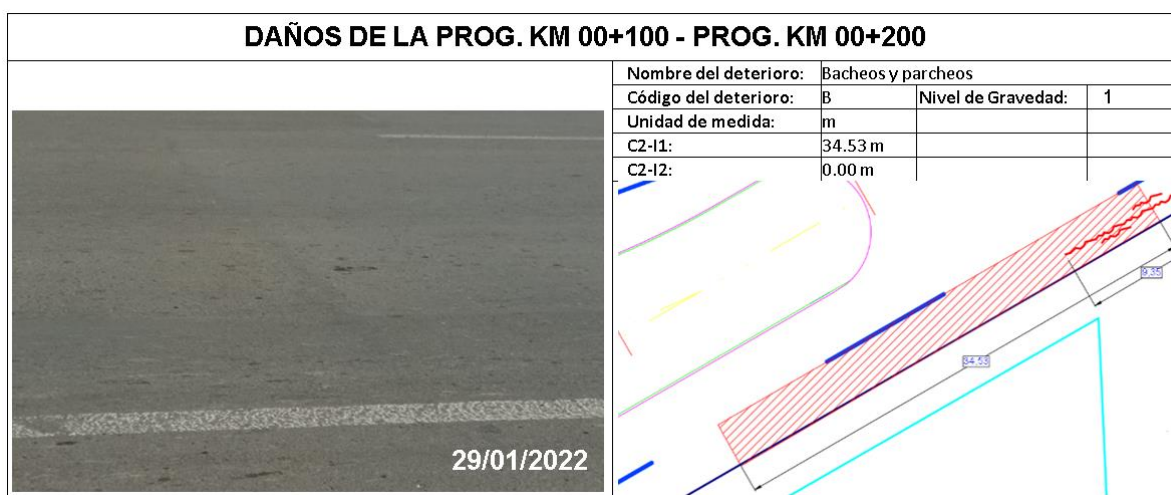


Figura 64. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.

Elaborado: Por el Autor.

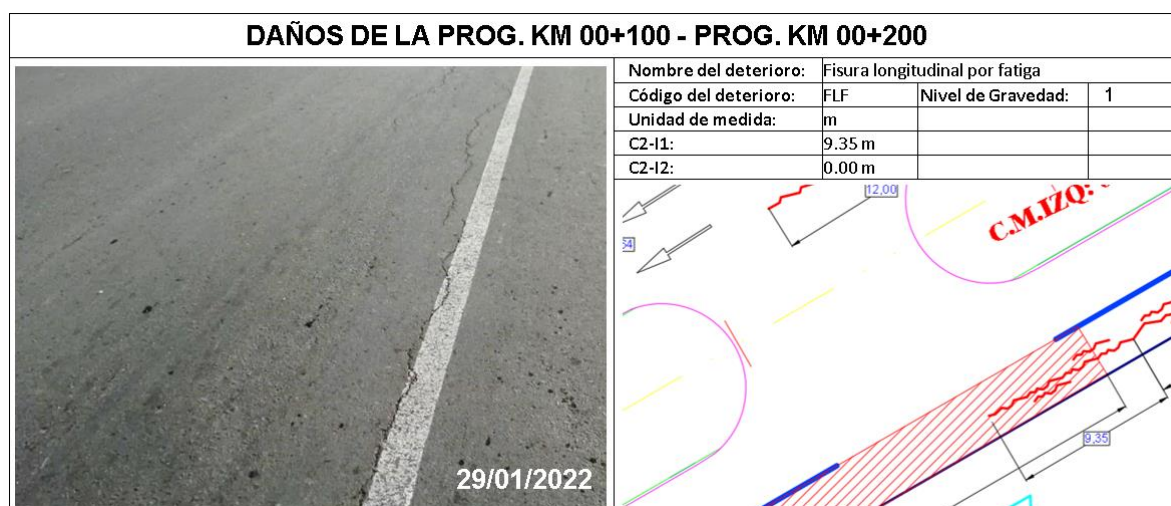


Figura 65. Daños de la PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.

Elaborado: Por el Autor.

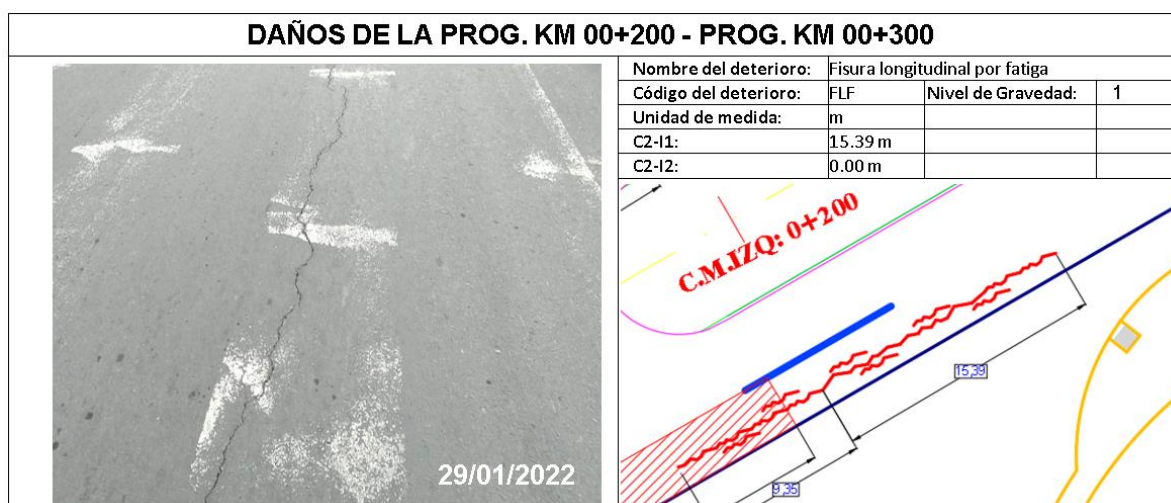


Figura 66. Daños de la PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.

Elaborado: Por el Autor.

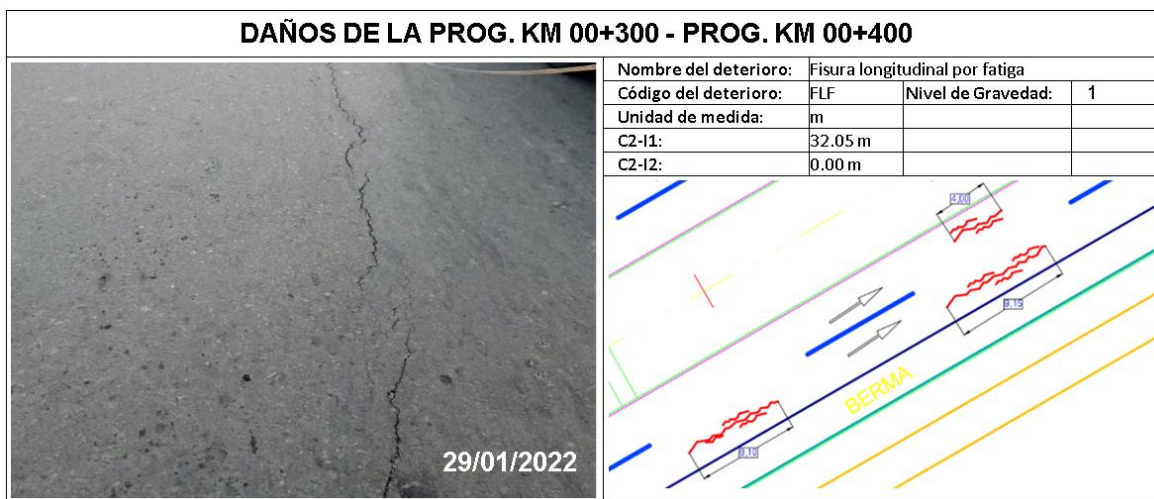


Figura 67. Daños de la PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

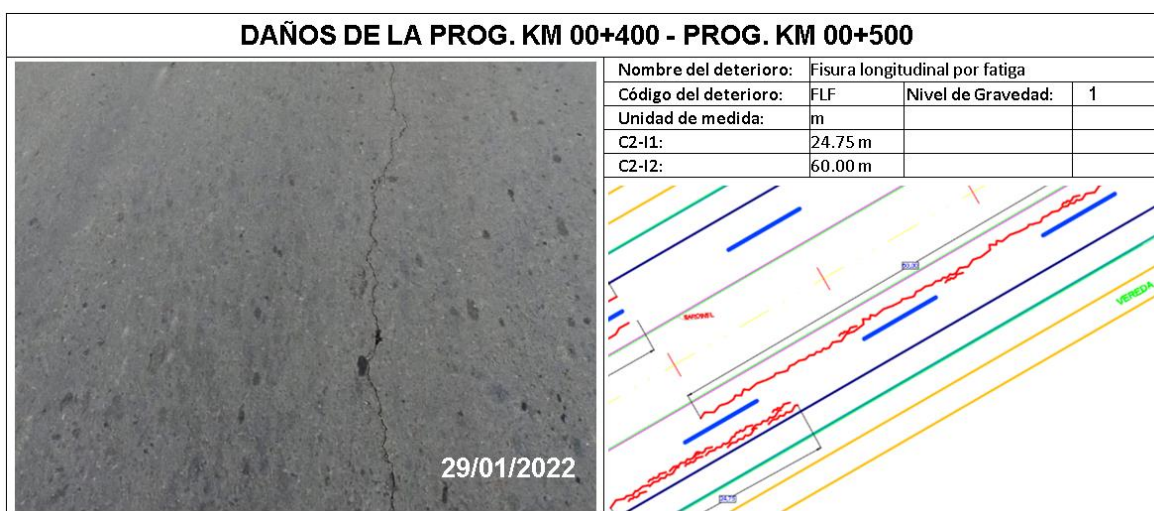


Figura 68. Daños de la PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.

Elaborado: Por el Autor.

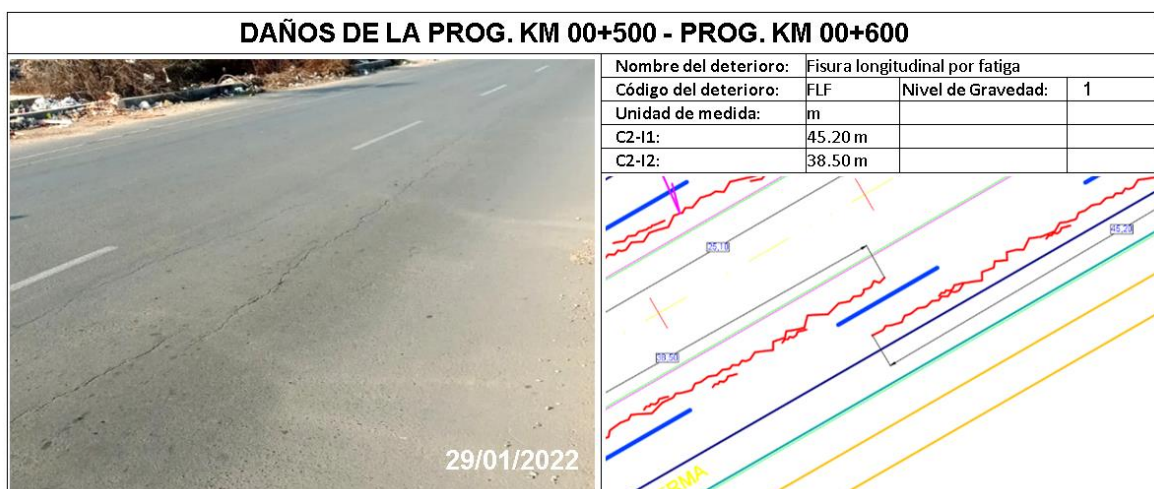


Figura 69. Daños de la PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.

Elaborado: Por el Autor.

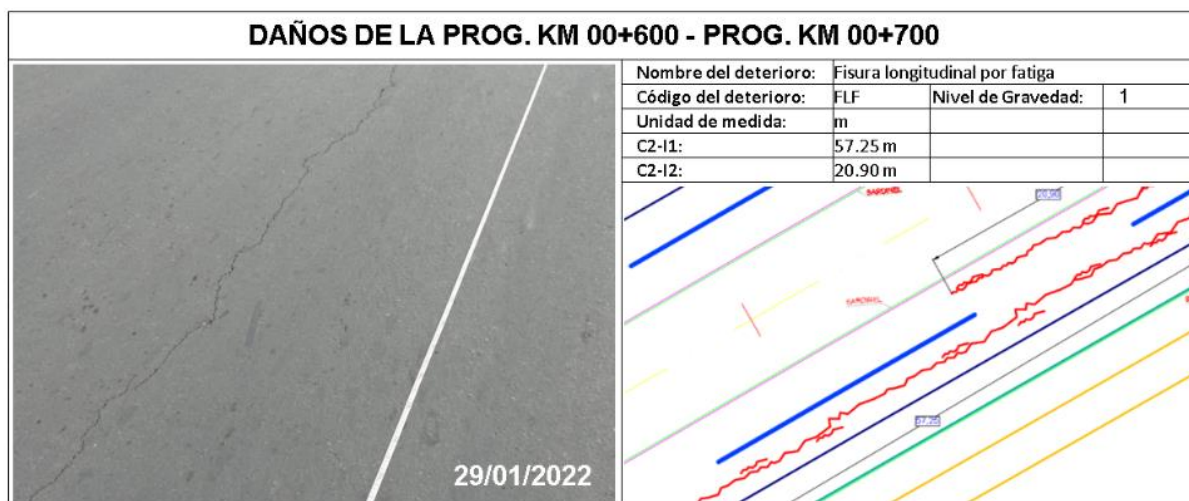


Figura 70. Daños de la PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.

Elaborado: Por el Autor.

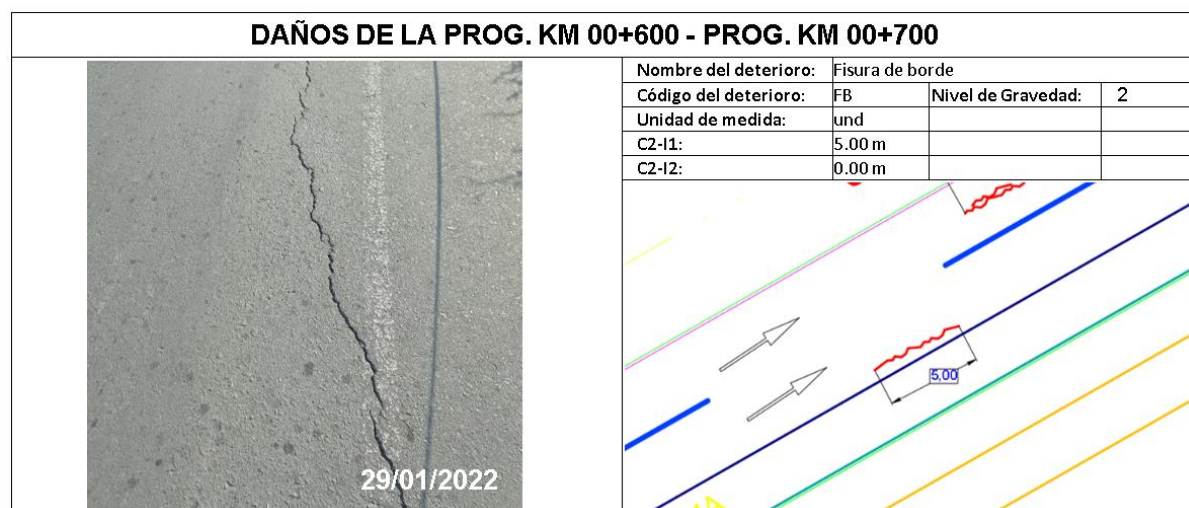


Figura 71. Daños de la PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.

Elaborado: Por el Autor.

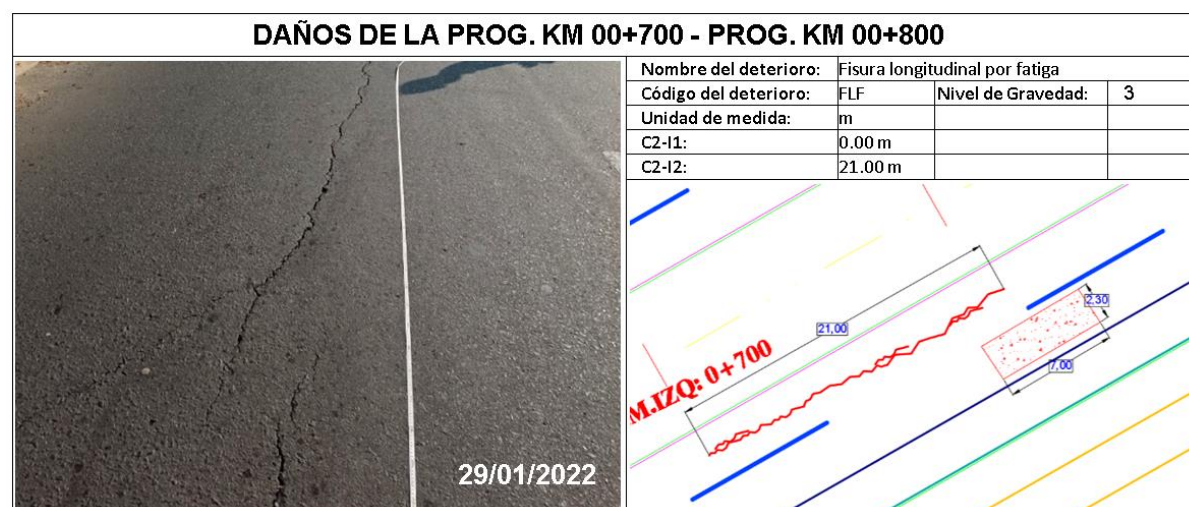


Figura 72. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.

Elaborado: Por el Autor.

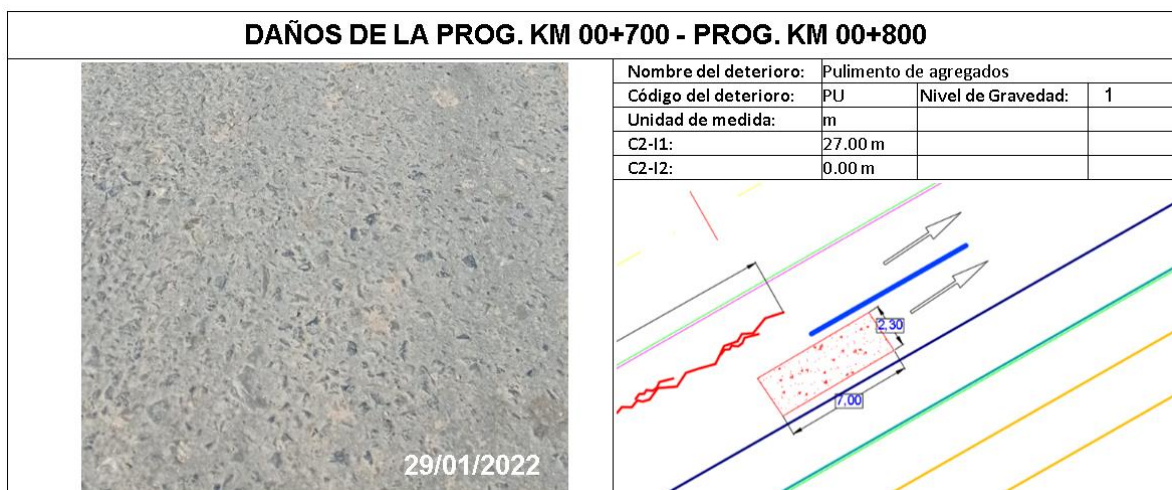


Figura 73. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.

Elaborado: Por el Autor.



Figura 74. Daños de la PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800

Elaborado: Por el Autor.

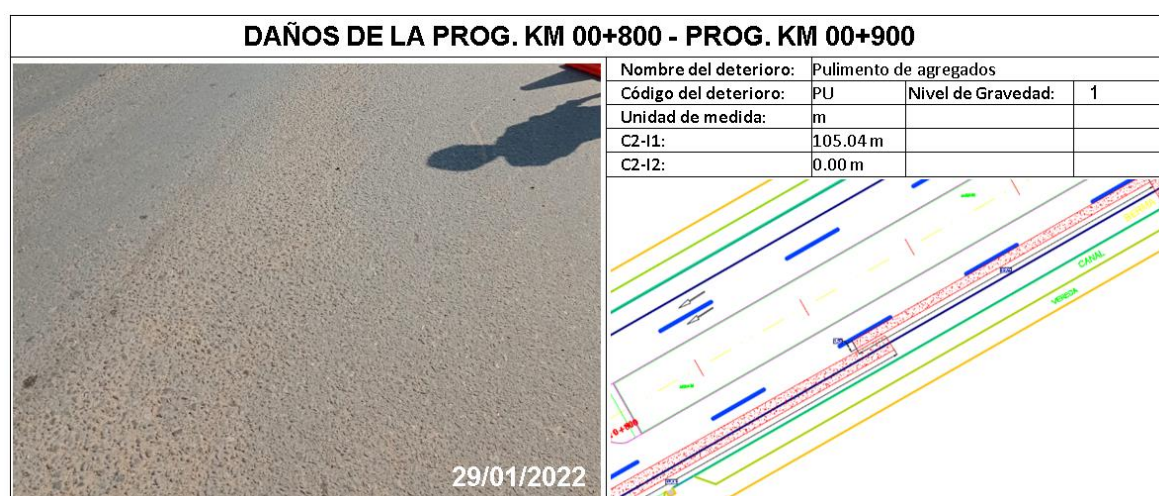


Figura 75. Daños de la PROG. KM 00+800 – PROG. KM 00+900

Elaborado: Por el Autor.

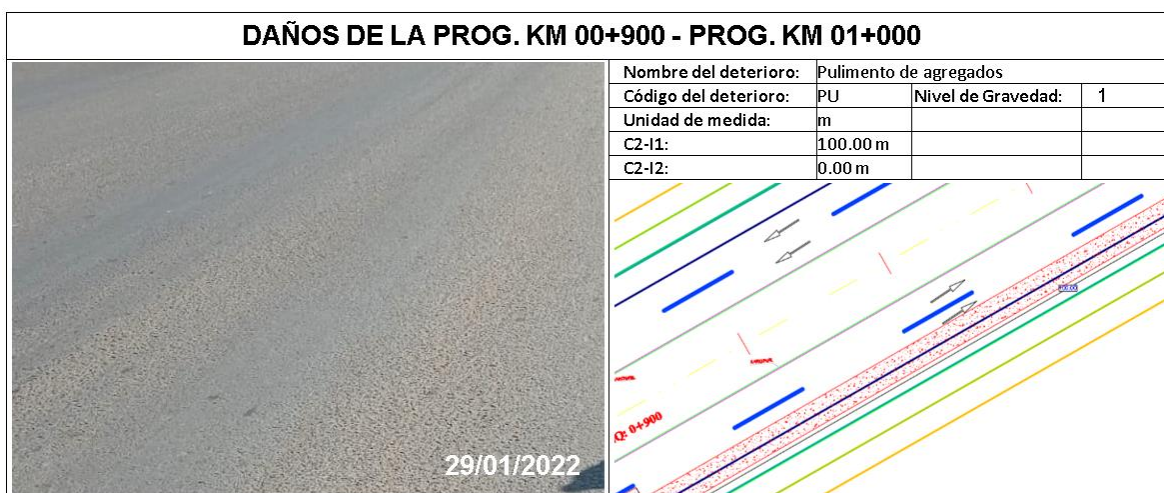


Figura 76. Daños de la PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+000.

Elaborado: Por el Autor.

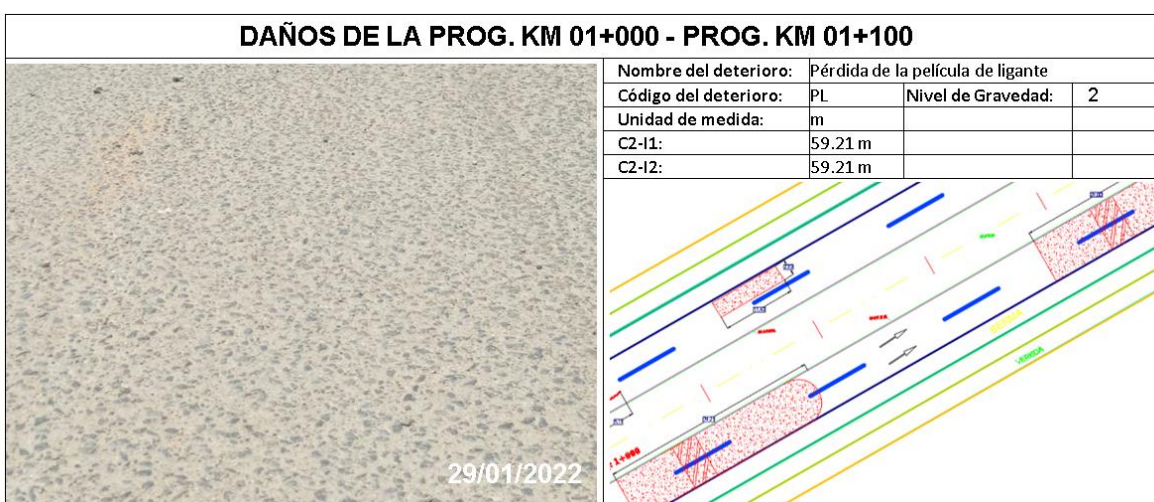


Figura 77. Daños de la PROG. KM 01+000 – PROG. KM 01+100.

Elaborado: Por el Autor.

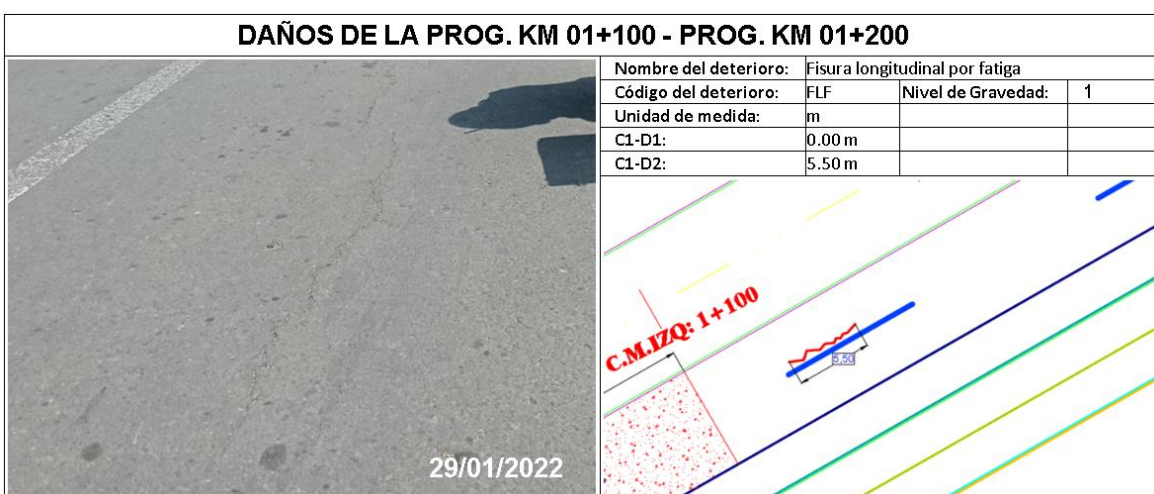


Figura 78. Daños de la PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.

Elaborado: Por el Autor.

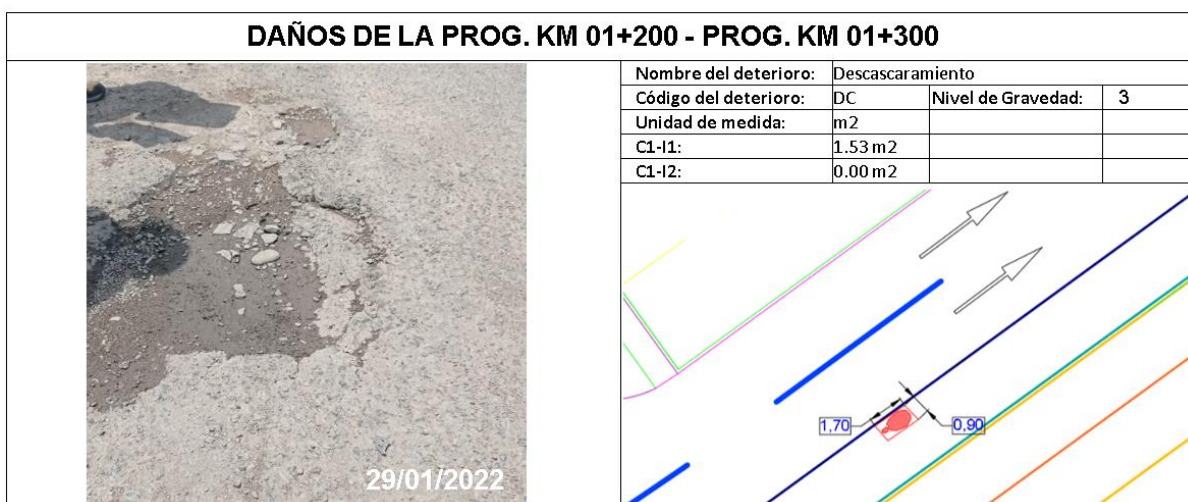


Figura 79. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.

Elaborado: Por el Autor.

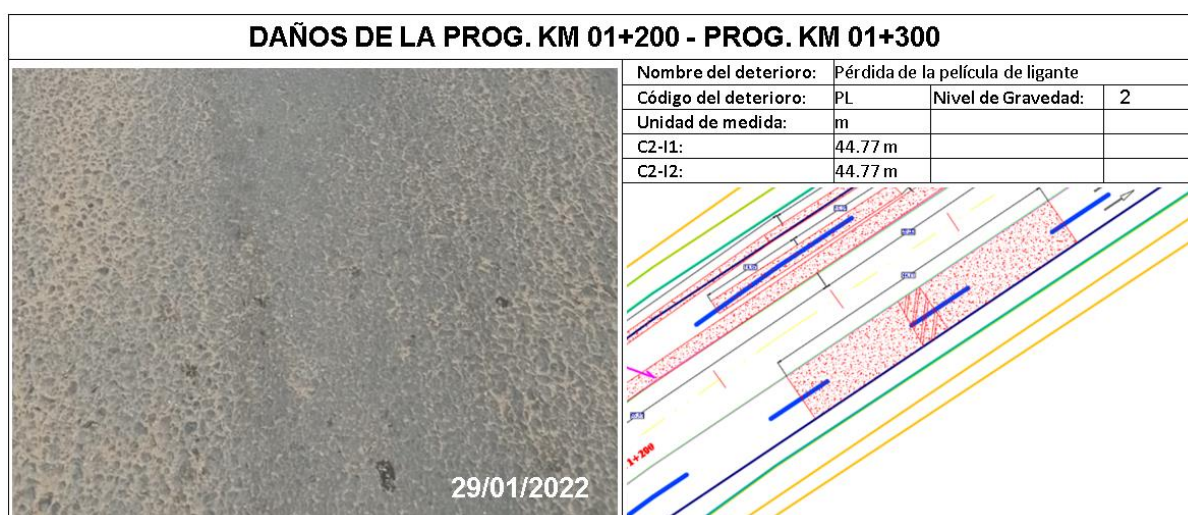


Figura 80. Daños de la PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+300.

Elaborado: Por el Autor.

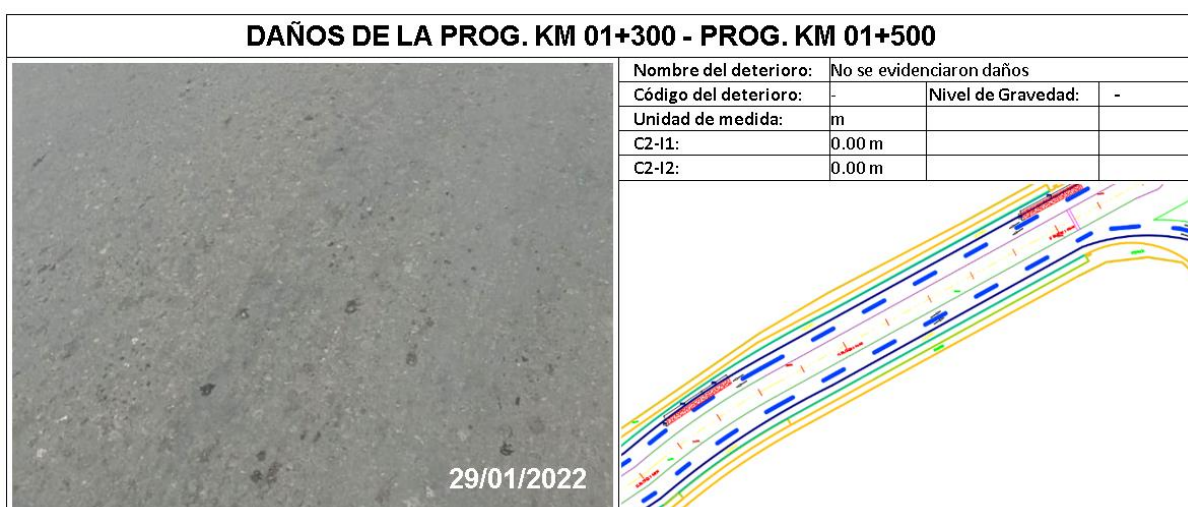


Figura 81. Daños de la PROG. KM 01+300 – PROG. KM 01+500.

Elaborado: Por el Autor.

Análisis de los datos

Una vez obtenido los datos de campo, se realizó el cálculo del **(If)**, y del **(Id)**, y con estos se realizó el cálculo del **(Is)**, para ello, solo se utilizaron los daños del Tipo A, y no se tuvieron en cuenta los daños del Tipo B, asimismo, solo si fue el necesario se procedió a calcular el valor de la corrección por reparación, de otro modo, el valor del **(Is)** final, será igual al calculado del **(Is)** inicial, tal como lo establece el método VIZIR.

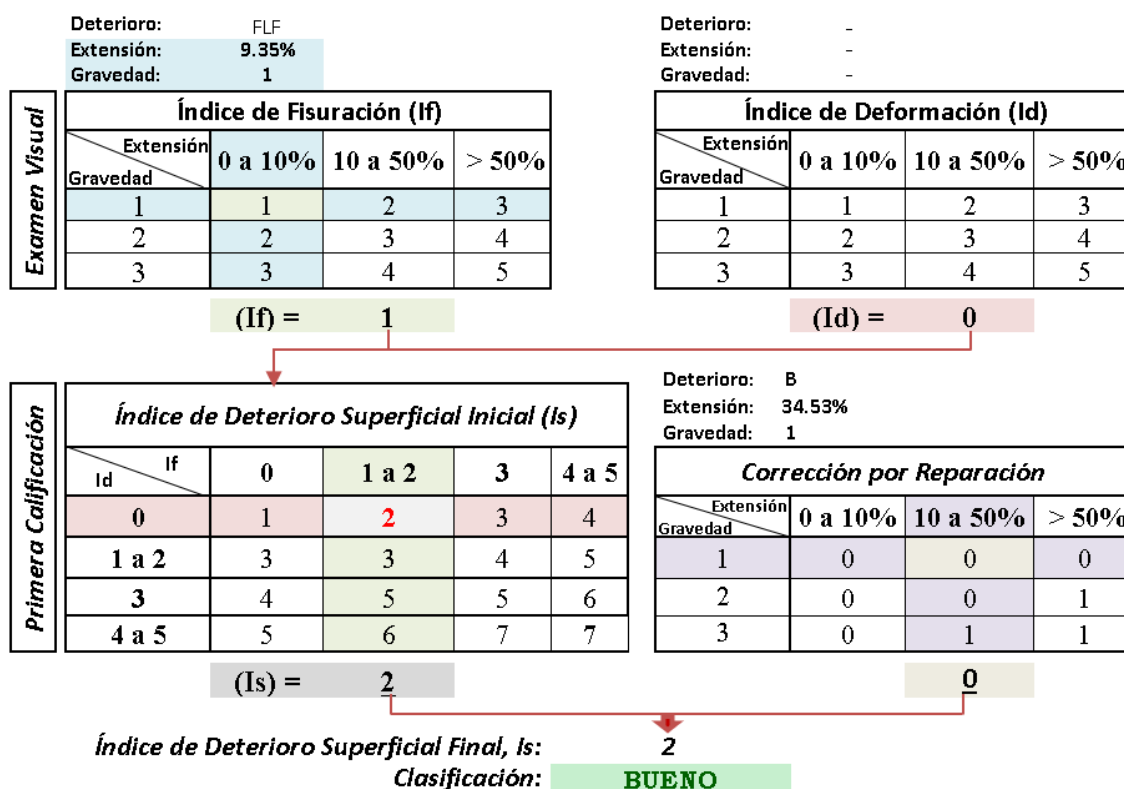


Figura 82. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+100 – PROG. KM 00+200.

Elaborado: Por el Autor.

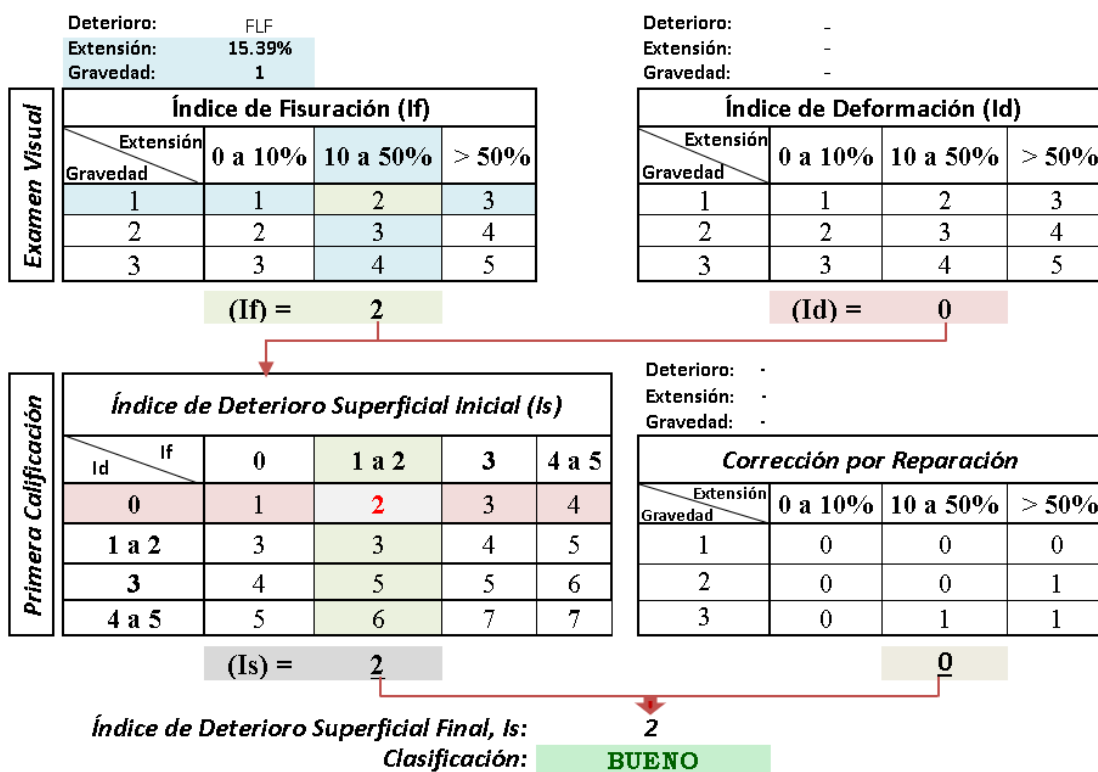


Figura 83. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+200 – PROG. KM 00+300.

Elaborado: Por el Autor.

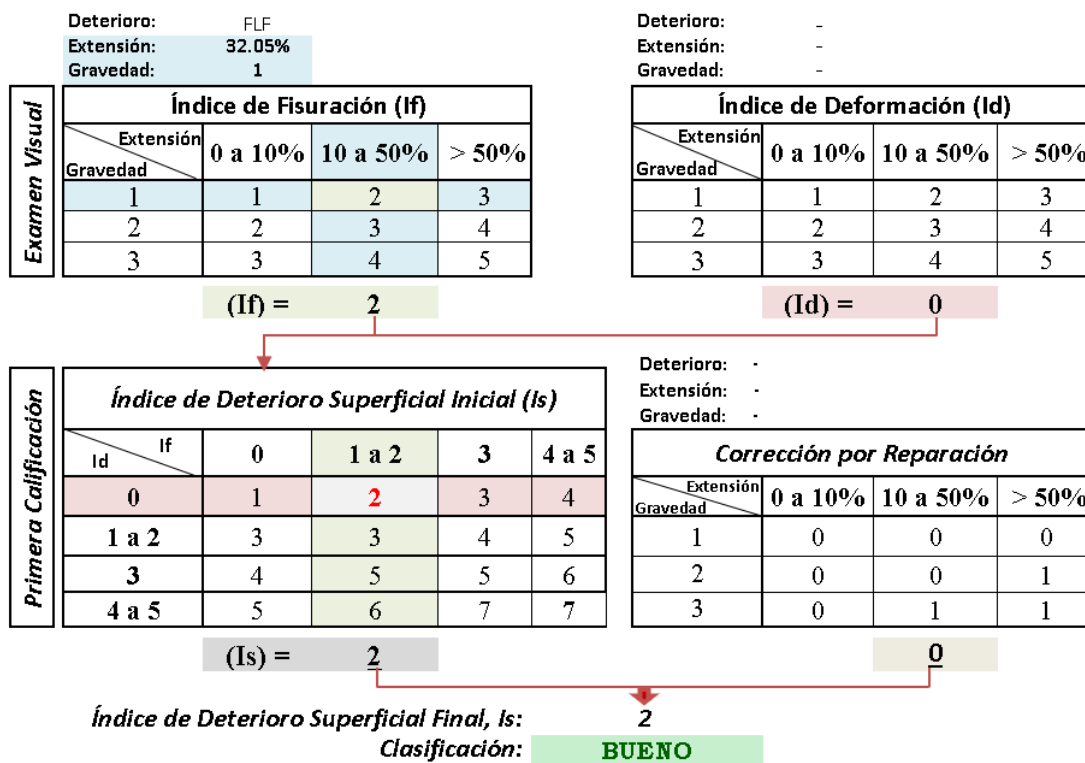


Figura 84. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+400.

Elaborado: Por el Autor.

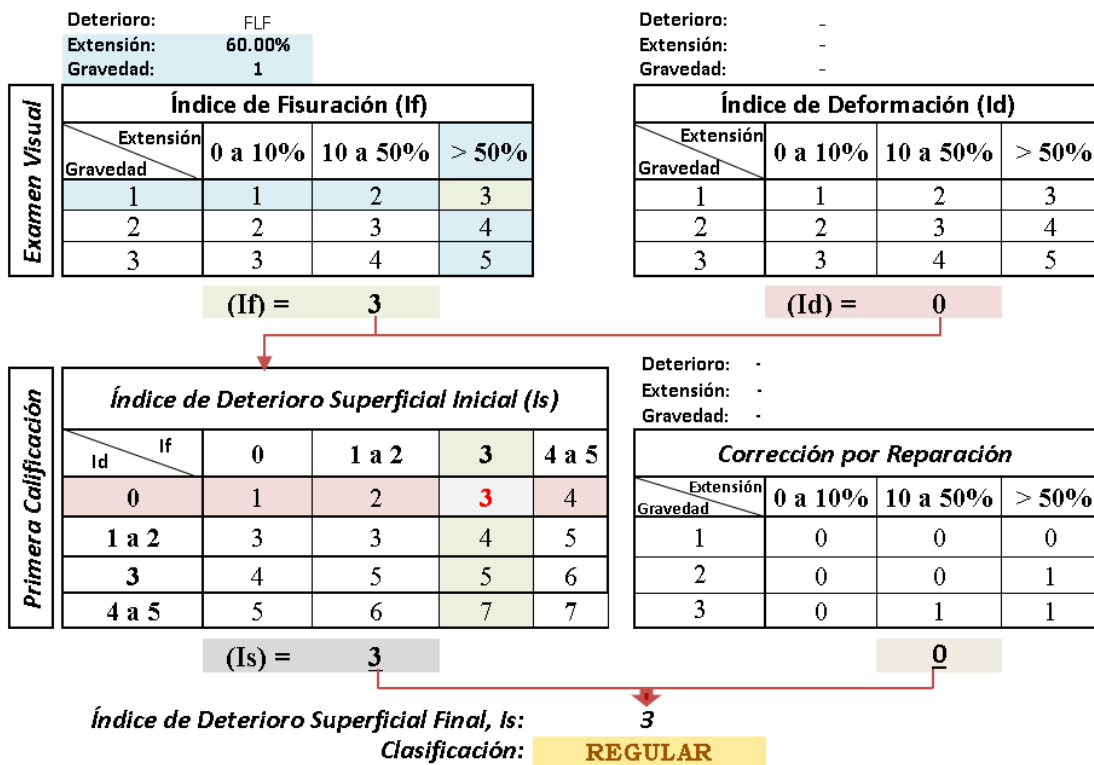


Figura 85. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+400 – PROG. KM 00+500.

Elaborado: Por el Autor.

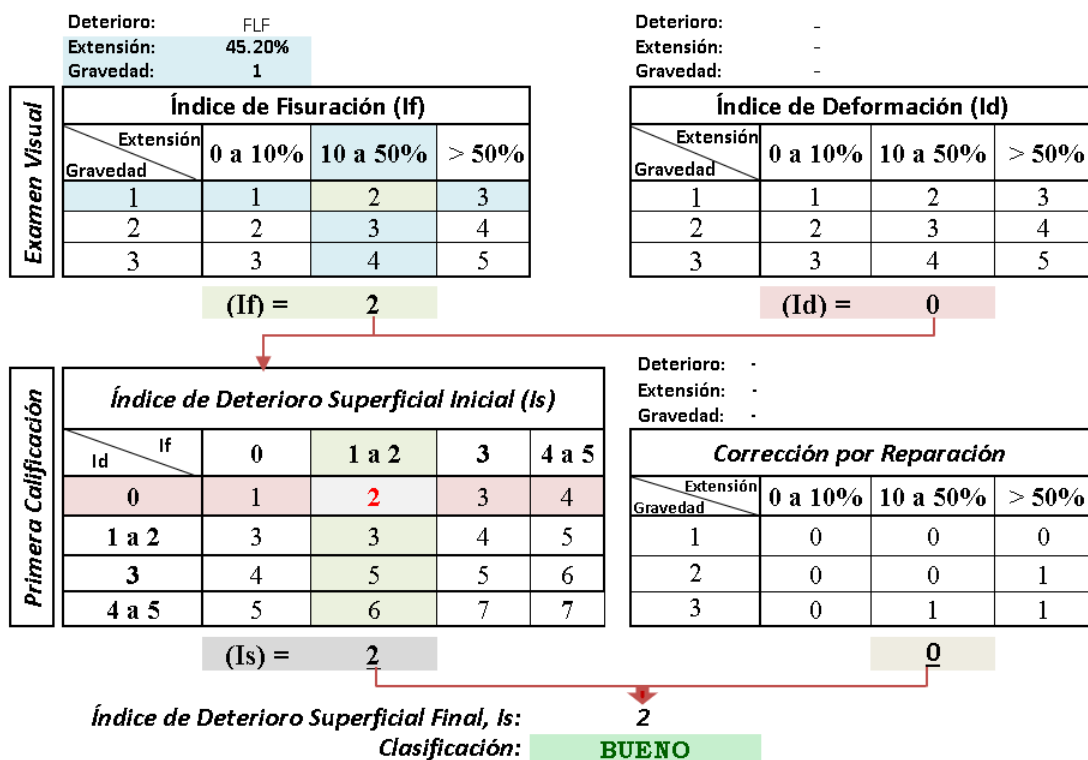


Figura 86. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+500 – PROG. KM 00+600.

Elaborado: Por el Autor.

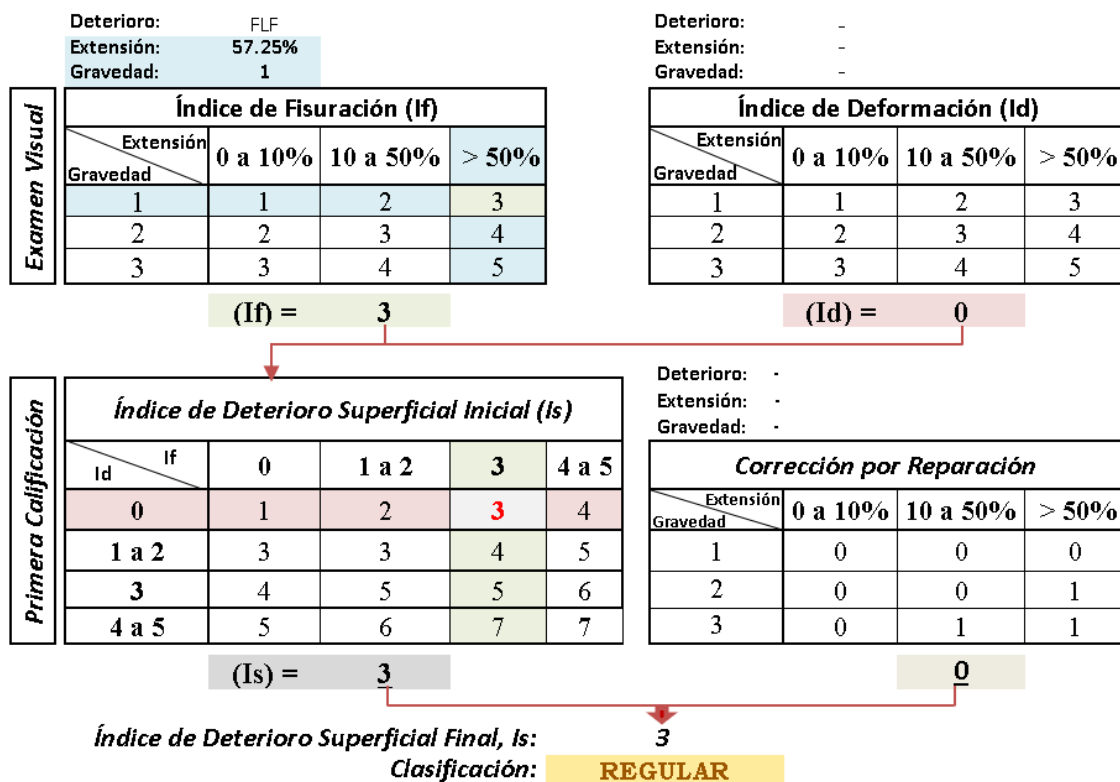


Figura 87. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+600 – PROG. KM 00+700.

Elaborado: Por el Autor.

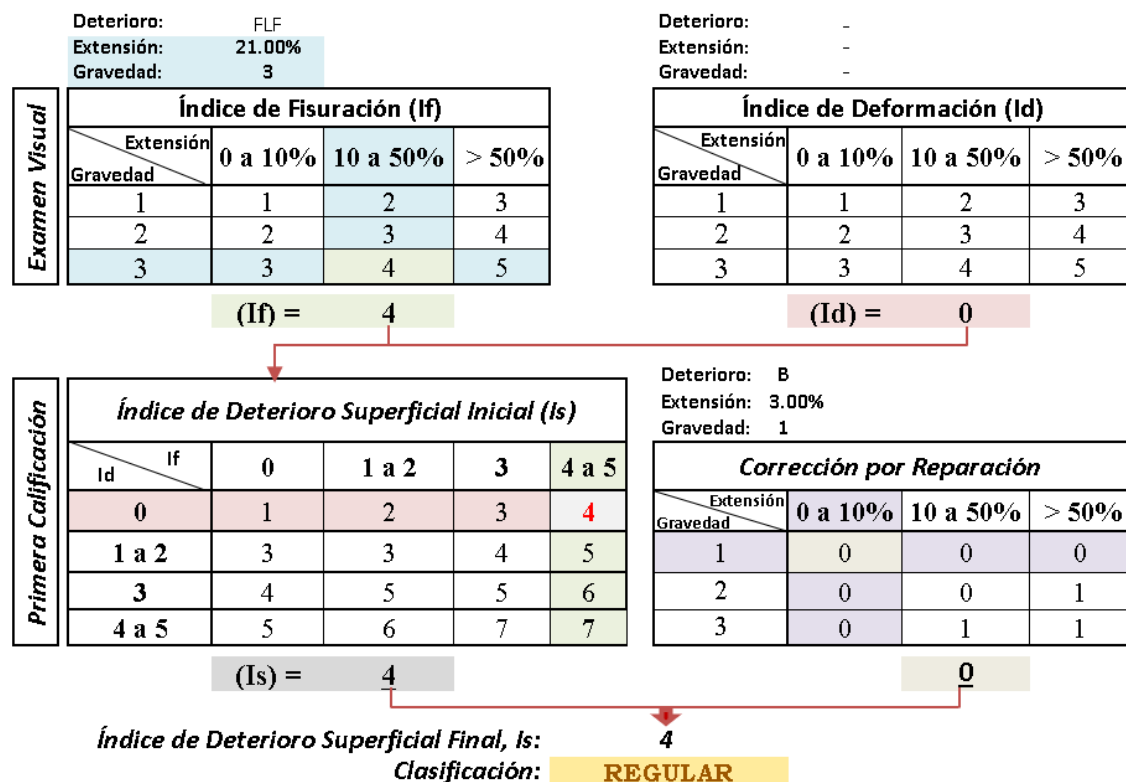


Figura 88. Cálculo del (Is), PROG. KM 00+700 – PROG. KM 00+800.

Elaborado: Por el Autor.

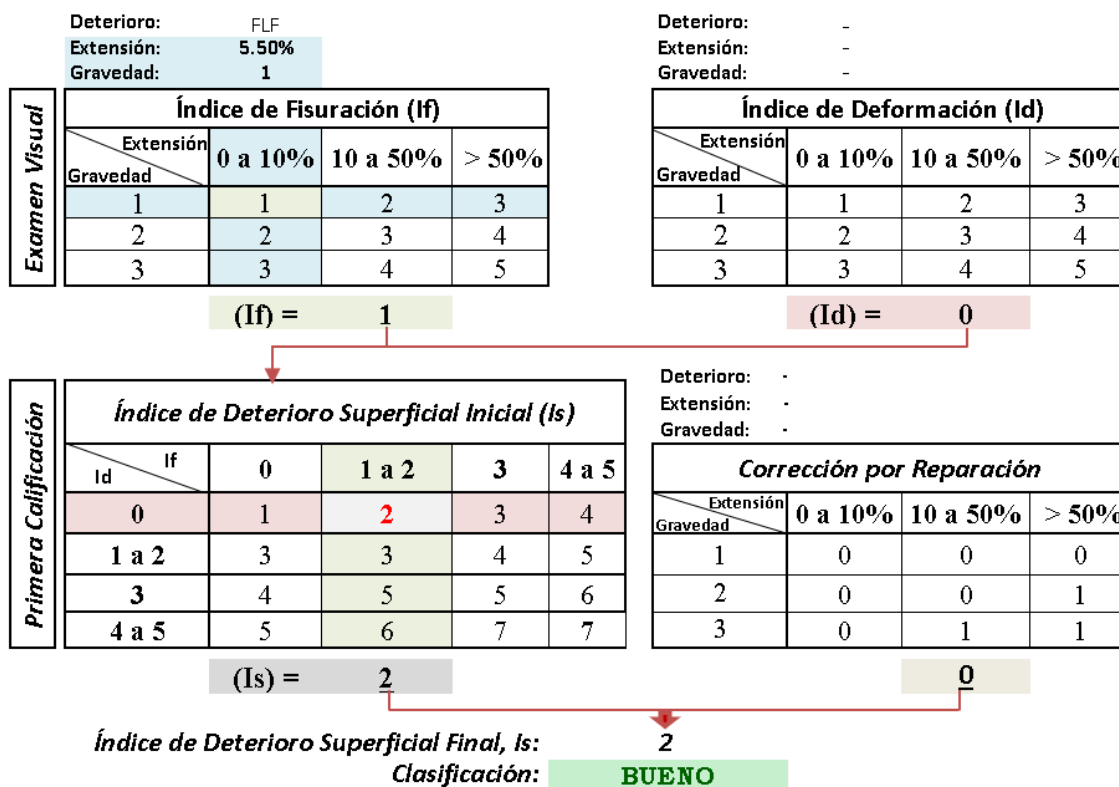


Figura 89. Cálculo del (Is), PROG. KM 01+100 – PROG. KM 01+200.

Elaborado: Por el Autor.

En las presentes tablas se evidencian las fichas de resumen de los deterioros evidenciados en la avenida Francisco Bolognesi, tales como los deterioros del Tipo “A” y los del Tipo “B”, así como también, las fichas de resumen del (Is) final.

Tabla 11

Resumen de deterioros del Tipo "A" – Calzada Margen Izquierda - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.

**FORMATO B.2 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "A" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible
 Código de la carretera: ----- Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 Hoja: 1 de: 3

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales						Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G _R
				AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
DE	HASTA			Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)			
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	9.35	9.35	1.00	-	-	-	34.53	34.53	1.00	1.00
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	15.39	15.39	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	32.05	32.05	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	60.00	60.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	-	45.20	45.20	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	57.25	57.25	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	21.00	21.00	3.00	-	-	-	3.00	3.00	1.00	3.00
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	5.50	5.50	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL:		1500								245.74	245.74					37.53	37.53		

AH: Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales **DT:** Depresiones o hundimientos transversales
FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **B:** Bacheos y parcheos

Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si G_R < 1.5 se toma 1
 Si 1.5 ≤ G_R < 2.5 se toma 2 Si G_R ≥ 2.5 se toma 3

Elaborado: Por el Autor.

Tabla 13

Resumen del cálculo del Índice de Deterioro Superficial Final (Is) "- Calzada Margen Izquierda - Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.

FORMATO B.4 RESUMEN CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is																																																																				
POR SECCIÓN 100 m																																																																				
Nombre de la carretera: <u>Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque.</u> Proyecto: <u>Evaluación superficial del pavimento flexible</u>																																																																				
Código de la carretera: -----Elaboró: <u>Ing° Julio César Quiroz Ayasta</u> Fecha(dd/mm/aa): <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>29</td><td>1</td><td>2022</td></tr></table>																	29	1	2022																																																	
29	1	2022																																																																		
PR: <u>0+000</u> al PR <u>1+500</u> Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa): <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>29</td><td>1</td><td>2022</td></tr></table> <table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>3</td><td>de:</td><td>3</td></tr></table>																	29	1	2022	3	de:	3																																														
29	1	2022																																																																		
3	de:	3																																																																		
Examen Visual		(1) Índice de Fisuración If						Primer Calificación del Índice de Deterioro, Is						Índice de Deterioro Superficial Is, 1 a 7																																																						
		Índice de Deformación Id						Corrección por reparación																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Extension</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Gravedad</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Gravedad</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Gravedad</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Gravedad</td> <td rowspan="2" style="width: 10%;"></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Gravedad</td> </tr> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.</p>																		Extension			Gravedad			Gravedad			Gravedad			Gravedad			Gravedad																																			
	Extension			Gravedad			Gravedad			Gravedad			Gravedad			Gravedad																																																				
PR	Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Índice de Deterioro Superficial Inicial Is	Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Clasificación																																																					
	DE	HASTA	Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)		Fisuras piel de cocodrilo (FPC)			Índice de Fisuración If	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)			Bacheos y parcheos				Índice de Deterioro Superficial Final Is																																																				
		Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)		Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud	Gravedad	Corrección																																																						
0+000	0+100	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
0+100	0+200	9.35	1	1	-	-	-	1	-	-	0	2	34.53	1	0	2	BUENO																																																			
0+200	0+300	15.39	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																			
0+300	0+400	32.05	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																			
0+400	0+500	60.00	1	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR																																																			
0+500	0+600	45.20	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																			
0+600	0+700	57.25	1	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR																																																			
0+700	0+800	21.00	3	4	-	-	-	4	-	-	0	4	3.00	1	0	4	REGULAR																																																			
0+800	0+900	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
0+900	1+000	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
1+000	1+100	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
1+100	1+200	5.50	1	1	-	-	-	1	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO																																																			
1+200	1+300	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
1+300	1+400	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			
1+400	1+500	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO																																																			

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **AH:** Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales
DT: Depresiones o hundimientos transversales **B:** Bacheos y parcheos

Elaborado: Por el Autor.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Izquierda, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR que entre las progresivas del KM 00+100 al KM 00+400, KM 00+500 al KM 00+600 y del KM 01+100 al KM 01+200 estas presentan daños estructurales pero con una clasificación de rango (**Bueno**) con un factor determinante de 2, así mismo se identificaron que entre las progresivas del KM 00+400 al KM 00+500 y del KM 00+600 al KM 00+700 estas presentan daños estructurales del rango (**Regular**) con un factor determinante de 3, del mismo modo se identificaron entre las progresivas del KM 00+700 al KM 00+800 estas presentan daños estructurales del rango (**Regular**) con un factor determinante de 4, las cuales han sido identificadas como daños por Fisuras longitudinales por fatiga (FLF) y daños por bacheos y parcheos (B). (**Ver Figura 90**)

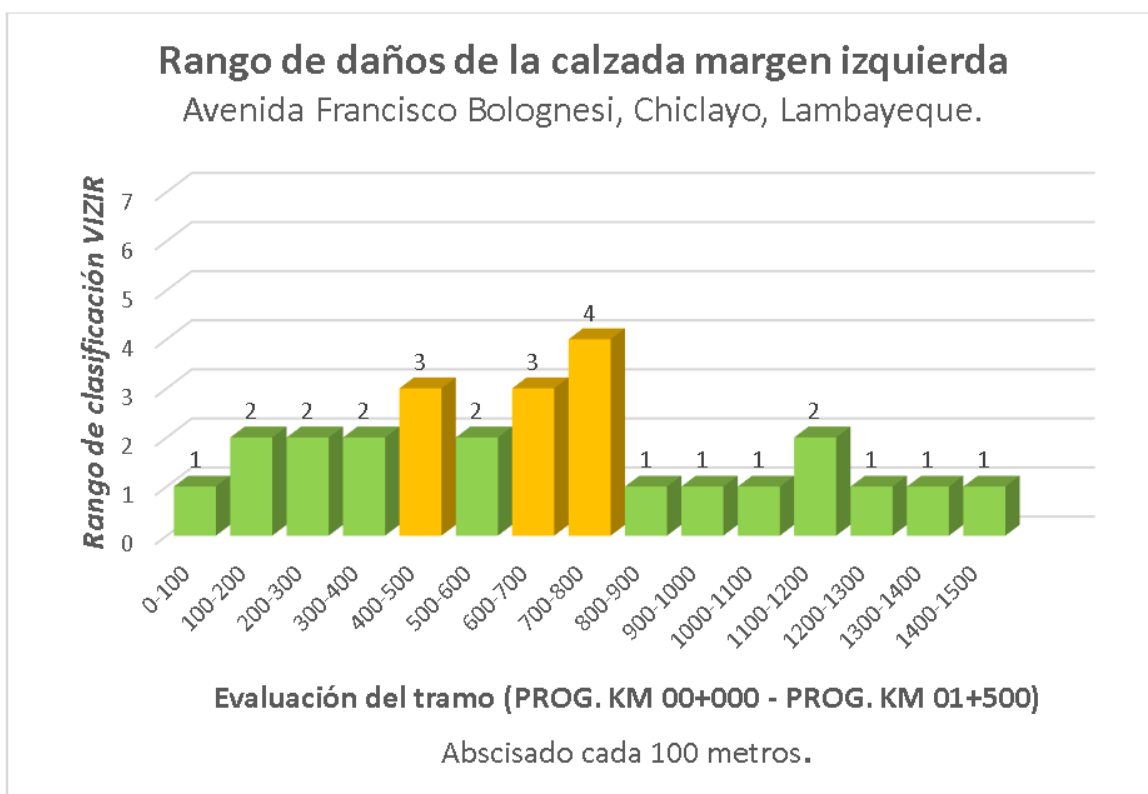


Figura 90. Rango de daños de la calzada margen izquierda.

Elaborado: Por el Autor.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Izquierda, desde la progresivas KM 00+000 hasta la progresiva KM 01+500, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR, que el 20% de la evaluación superficial del pavimento flexible presenta una clasificación daños del tipo (**Regular**), así como también, se evidenció que el 80% de la evaluación superficial del pavimento flexible presenta una clasificación de daños del tipo (**Bueno**), cabe mencionar que no se evidencio una clasificación del tipo (**Malo**), tal como evidencia en la siguiente figura. (**Ver Figura 91**)

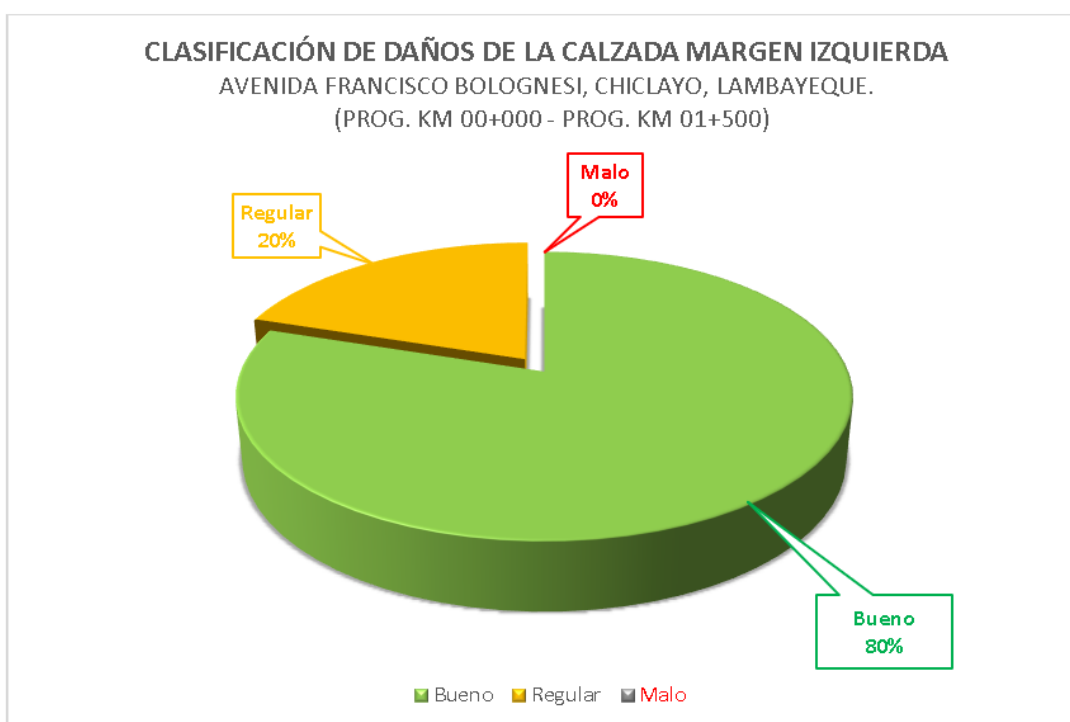


Figura 91. Clasificación de daños de la calzada margen izquierda.
Elaborado: Por el Autor.

Tabla 14

Clasificación de daños de la calzada margen izquierda.

Rango	Muestras (Cada 100 m)	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Bueno	12	1200	80%
Regular	3	300	20%
Malo	0	0	0%
TOTAL	15	1500	100.00%

Elaborado: Por el Autor.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Izquierda, se lograron identificar según la metodología VIZIR, que el 53.33% de la avenida presenta daños del tipo estructural (Daños Tipo “A”); tales como: Fisuras longitudinales por fatiga (FLF) y daños por bacheos y parcheos (B), por otro lado, el 26.67% de la avenida presentan daños funcionales (Daños Tipo “B”); tales como: Fisura de borde (FB), pérdida de la película ligante (PL), descascaramiento (DC) y pulimento de agregados (PU), así mismo, el 20.0% de la avenida no presenta ningún tipo daño significativo. **(Ver Figura 90)**

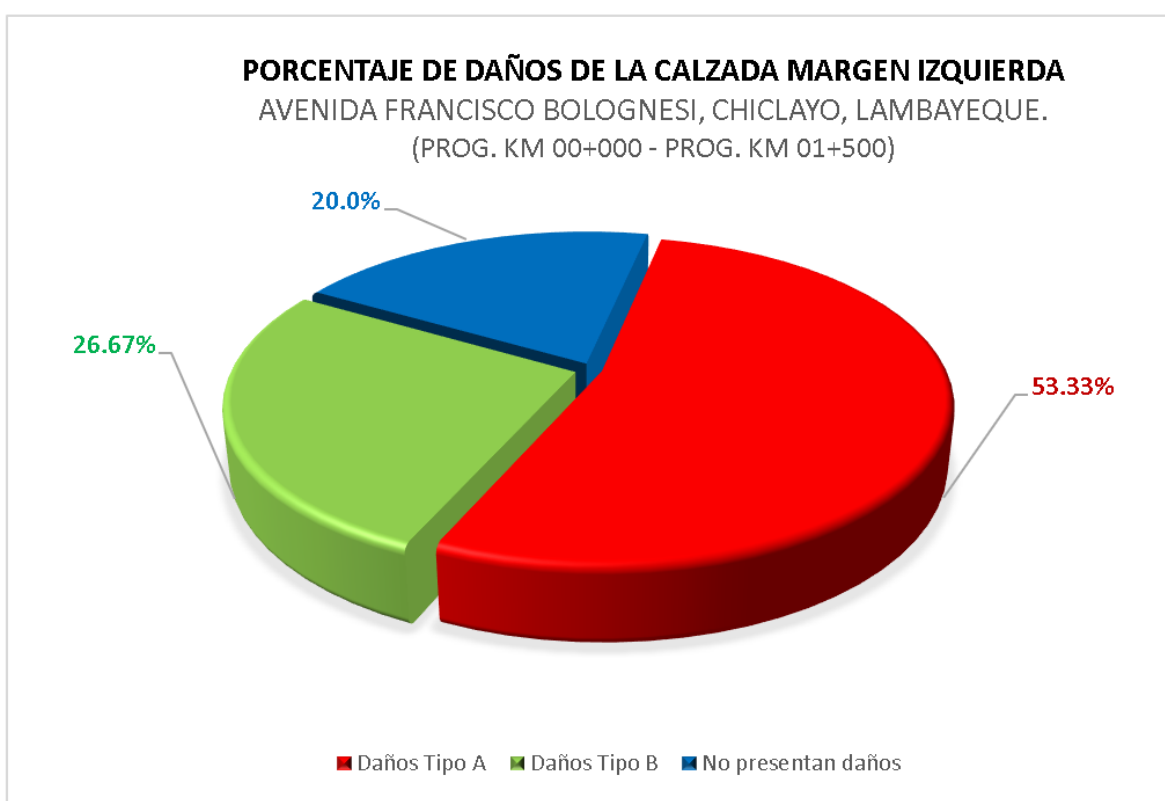


Figura 92. Porcentaje de daños de la calzada margen izquierda.

Elaborado: Por el Autor.

Capítulo IV. Discusión

Se tomaron como referencia los resultados obtenidos de la presente investigación, donde se identificaron que evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Derecha, se lograron evidenciar según la metodología VIZIR, que el 60% de la avenida presenta daños del tipo estructural (Daños Tipo “A”); tales como: Fisuras longitudinales por fatiga (FLF), y por otro lado, el 33.33% de la avenida presentan daños funcionales (Daños Tipo “B”); tales como: pérdida de la película ligante (PL) y pulimento de agregados (PU), así mismo, el 6.7% de la avenida no presenta ningún tipo de daño significativo. Asimismo, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR que entre las progresivas del KM 00+300 al KM 00+600 y del KM 00+800 al KM 01+000 estas presentan daños estructurales pero con una clasificación de rango (Bueno) con un factor determinante de 2, así mismo se identificaron que entre las progresivas del KM 01+000 al KM 01+300 estas presentan daños estructurales del rango (Regular) con un factor determinante de 3, del mismo modo se identificaron entre las progresivas del KM 01+300 al KM 01+400 estas presentan daños estructurales del mismo rango (Regular) con un factor determinante de 4, las cuales han sido identificadas como daños por Fisuras longitudinales por fatiga (FLF), cabe resaltar que para determinar el nivel de daño de la Calzada Margen Derecha de la Avenida Francisco Bolognesi solo se tuvieron en cuenta los daños estructurales del Tipo “A” y no los daños funcionales del Tipo “B”, siendo así que se considera el aporte de Sierra & Rivas (2016, p.20) en la que comenta que el método VIZIR es menos engorroso, puesto que su análisis es más sencillo y rápido al momento de realizar el estudio y la evaluación del pavimento, asimismo, este método se encuentra en una escala del 1 al 7, donde a mayor escala mayor deficiencia del pavimento.

Del mismo modo, se contrasta la opinión de Carpio (2017, p.34) donde explica que una de las metodologías que ayudan a lograr el éxito en el mantenimiento del pavimento es

la metodología (VIZIR), el cual ayuda a identificar sus principales deterioros y sus niveles de severidad, permitiendo de esta forma tomar acciones y medidas para prolongar la vida útil del pavimento.

Asimismo, se lograron identificar los daños de la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Izquierda, donde se lograron evidenciar según la metodología VIZIR, que el 53.33% de la avenida presenta daños del tipo estructural (Daños Tipo “A”); tales como: Fisuras longitudinales por fatiga (FLF) y daños por bacheos y parcheos (B), por otro lado, el 26.67% de la avenida presentan daños Tipo “B”; tales como: Fisura de borde (FB), pérdida de la película ligante (PL), descascaramiento (DC) y pulimento de agregados (PU), así mismo, el 20.0% de la avenida no presenta ningún tipo daño significativo. Asimismo, se lograron identificar según el rango de la clasificación VIZIR que entre las progresivas del del KM 00+100 al KM 00+400, KM 00+500 al KM 00+600 y del KM 01+100 al KM 01+200 estas presentan daños estructurales pero con una clasificación de rango (Bueno) con un factor determinante de 2, así mismo se identificaron que entre las progresivas del KM 00+400 al KM 00+500 y del KM 00+600 al KM 00+700 estas presentan daños estructurales del rango (Regular) con un factor determinante de 3, del mismo modo se identificaron entre las progresivas del KM 00+700 al KM 00+800 estas presentan daños estructurales del rango (Regular) con un factor determinante de 4, las cuales han sido identificadas como daños por Fisuras longitudinales por fatiga (FLF) y daños por bacheos y parcheos (B). Siendo así, se consideró el aporte de Apolinario (2012, p.33), donde comenta que es importante disponer con nuevas metodologías de evaluación del estado en el que se encuentran las carreteras, tal como propone la metodología VIZIR, el cual es un instrumento fundamental para la toma de rápidas y oportunas decisiones en el mantenimiento de las carreteras de diferentes volúmenes de tránsito, del cual se llega a determinar de forma rápida la condición en el que se encuentra

una carretera mediante una evaluación visual, permitiendo así alargar su vida útil, y en la contribución de la seguridad y economía del transporte.

De igual manera, se comparte la opinión de Camilo (2014, p.06), donde describe que la evaluación mediante la metodología VIZIR no tiene como propósito reemplazar los estudios que se puedan realizar en cada punto en particularidad, solo se plantea como un instrumento que ayuda a establecer estrategias de rehabilitación o mantenimiento según sean los resultados obtenidos, y de tal forma de prolongar la vida útil de los pavimentos.

Conclusiones

Mediante la metodología VIZIR se pudo evaluar la Avenida Francisco Bolognesi, provincia de Chiclayo, puesto que sus cálculos son más sencillos y rápidos al momento de realizar la evaluación y el análisis de la condición superficial del pavimento.

Se determino el cálculo del índice de fisuración, el cálculo del índice de deformación y por último el cálculo del deterioro superficial final de Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Derecha en donde el 60% de la avenida presenta daños del Tipo “A”; tales como: Fisuras longitudinales por fatiga, y el 33.33% de la avenida presenta daños del Tipo “B”; tales como: pérdida de la película ligante y pulimento de agregados, así mismo, el 6.7% de la avenida no presenta ningún tipo daño significativo.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi – Calzada Margen Izquierda se llegó a determinar el cálculo del índice de fisuración, el cálculo del índice de deformación y por último el cálculo del deterioro superficial final en donde el 53.33% de la avenida presenta daños Tipo “A”; tales como: Fisuras longitudinales por fatiga y daños por bacheos y parcheos, y el 26.67% de la avenida presentan daños Tipo “B”; tales como: Fisura de borde, pérdida de la película ligante, descascaramiento y pulimento de agregados, así mismo, el 20.0% de la avenida no presenta ningún tipo daño significativo.

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi, provincia de Chiclayo, mediante la metodología VIZIR, se determinó que en ambas calzadas (margen derecha e izquierda) más del 70% de la evaluación superficial del pavimento flexible presenta una clasificación de daños del tipo (Bueno).

Evaluada la Avenida Francisco Bolognesi, provincia de Chiclayo, mediante la metodología VIZIR, se identificaron que más del 50% en ambas calzadas (margen derecha e izquierda) presentan daños del tipo estructural en una clasificación de (Bueno y Regular), lo que infiere a establecer oportunos mecanismos de mantenimiento rutinarios o periódicos.

Recomendaciones

Se recomienda a las diferentes entidades públicas de la provincia de Chiclayo establecer estrategias de rehabilitación o mantenimiento según los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, lo cual permitirá alargar la vida útil del pavimento de la Avenida Francisco Bolognesi.

Se recomienda para la evaluación del pavimento utilizar equipos de protección personal y colectiva, tales como: cascos de seguridad, chalecos reflectantes, lentes de seguridad, mascarillas, conos de seguridad, señalización y uso de protector solar, puesto que al realizar la evaluación se está expuesto a posibles atropellos, insolación, respiración de partículas de polvo y a las emisiones de los automóviles.

Se recomienda realizar la evaluación del pavimento a primeras horas del día, puesto que el tránsito es ligero, y las condiciones del clima favorecen en realizar un trabajo exhaustivo.

Se recomienda a los gobiernos regionales o locales la aplicación de la metodología VIZIR, puesto que les permitirá realizar mejores estrategias de mantenimiento y de rehabilitación urbana, además que dicha implementación no demanda grandes costos de inversión.

Referencias Bibliográficas

- Amaya, A., & Rojas, E. (2017). *Análisis comparativo entre metodologías "VIZIR y PCI" para la auscultación visual de pavimentos flexibles en la ciudad de Bogotá*. Universidad Santo Tomás, Bogotá.
- Apolinario, E. (2012). *Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima.
- Camilo, M. (2014). *Evaluación de la metodología VIZIR como herramienta para la toma de decisiones en las intersecciones a realizar en los pavimentos flexibles*. Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.
- Carpio, F. (2017). *Sistema Institucional para la gestión de estrategias de planificación y conservación de caminos rurales en la provincia del Azuay*. Universidad de Cuenca, Ecuador.
- Cruz, C., & Palacios, E. (2012). *Implementación de un modelo de gestión vial en algunos tramos de la vía para el mantenimiento y recuperación de la malla vial en casco urbano del municipio de la estrella*. Universidad de Medellín, Medellín.
- Instituto Nacional de Vías (2008). Segunda edición, Bogotá.
- Leguía, P., & Pacheco, H. (2016). *Evaluación Superficial del Pavimento Flexible por el Método Paviment Condition Index (PCI) en las vías Arteriales: Cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Universidad San Martín de Porres, Lima.
- Miranda, R. (2010). *Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos*. Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Ponce, L. (2017). *Análisis comparativo de los resultados entre los métodos VIZIR y PCI aplicados a un tramo de 1.6 Km Vía Jipijapa - Chade*. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Manabí.

Sierra, C., & Rivas, A. (2016). *Aplicación y comparación de las diferentes metodologías para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 - PR 01+020 de la vía al Llano (DG 78 BIS SUR-CALLE 84 SUR) en la UPZ Yomaza*. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.

ANEXOS

ANEXO Nº 1:

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

ANEXO N° 2:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: Julio César Quiroz Ayasta

ESCUELA DE POSGRADO: Maestría en Gerencia de Obras y Construcción

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	“Aplicación del método VIZIR para la evaluación superficial del pavimento flexible en la avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo”
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	¿Es posible evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR?
HIPÓTESIS	“La aplicación de la metodología VZIR permite evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.”
OBJETIVO GENERAL	Aplicar el Método VIZIR para evaluar el pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.
OBJETIVOS ESPECIFICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular el índice de fisuración en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR. • Calcular el índice de deformación en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR. • Calcular el deterioro superficial final, en la evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo, mediante la aplicación del Método VIZIR.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	<p>De acuerdo al fin que se persigue: Investigación Aplicada.</p> <p>De acuerdo a la técnica de contrastación: Investigación Descriptiva.</p> <p>De acuerdo al régimen de investigación: Investigación Libre.</p>
POBLACIÓN Y MUESTRA	<p>Población: Lo constituyeron las principales avenidas y calles de la ciudad de Chiclayo.</p> <p>Muestra: Se trabajó con la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.</p>
VARIABLES	<p>Variable independiente: Aplicación del Método VIZIR.</p> <p>Variable dependiente: Evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Francisco Bolognesi – Provincia de Chiclayo.</p>

VARIABLE	SUB VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
V. Dep. EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI – PROVINCIA DE CHICLAYO	A. ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL INICIAL (Is)	A. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE FISURACIÓN (If)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DEFORMACIÓN (Id)	<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 		
	B. CORRECCIÓN POR REPARACIÓN		<ul style="list-style-type: none"> • Extensión • Gravedad 		

VARIABLE	SUB VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
V. Ind. APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR.	A. DAÑOS TIPO A (Fallas estructurales del Pavimento)	A. AHUELLAMIENTOS Y OTRAS DEFORMACIONES	<ul style="list-style-type: none"> Ahuellamiento. Depresiones o hundimientos longitudinales. Depresiones o hundimientos transversales. 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. FISURAS	<ul style="list-style-type: none"> Fisura longitudinal por fatiga. Fisuras piel de cocodrilo. 		
		C. BACHEOS Y PARCHEOS	<ul style="list-style-type: none"> Bacheos y parcheos. 		
	B. DAÑOS TIPO B (Fallas funcionales del Pavimento)	A. FISURAS	<ul style="list-style-type: none"> Fisura longitudinal de junta de construcción. Fisura transversal de junta de construcción. Fisura de contracción térmica. Fisura Parabólica. Fisura de borde. 	RAZÓN	GUÍA DE OBSERVACIÓN
		B. DESPRENDIMIENTOS	<ul style="list-style-type: none"> Ojos de pescado. Perdida de película ligante. Pérdida de agregado. Descascaramiento. 		
		C. AFLORAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Pulimiento de agregado. Exudación. Afloramiento de mortero. Afloramiento de agua. 		
		D. OTROS DETERIOROS	<ul style="list-style-type: none"> Desintegración de los bordes de pavimento. Escalonamiento entre calzada y berma. Erosión de las bermas. Segregación. 		

ANEXO N° 3:

EVALUACIÓN DE LA CALZADA MARGEN DERECHA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.

**FORMATO B.2 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "A" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible
 Código de la carretera: ----- Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa):

15	1	2022
----	---	------

 PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa):

15	1	2022
----	---	------

 Hoja: 1 de: 3

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales						Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G _R
				AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	Gravedad	
DE	HASTA	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)			Long (m)
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	5.61	5.61	2	-	-	-	-	-	-	2
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	5.52	5.52	2	-	-	-	-	-	-	2
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	-	27.80	27.80	1	-	-	-	-	-	-	1
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	6.30	6.30	1	-	-	-	-	-	-	1
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	11.20	11.20	1	-	-	-	-	-	-	1
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	25.10	25.10	2	-	-	-	-	-	-	2
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	58.40	58.40	1	-	-	-	-	-	-	1
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	41.00	41.00	2	-	-	-	-	-	-	2
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	58.00	58.00	2	-	-	-	-	-	-	2
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL:		1500								238.93	238.93								

AH: Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales **DT:** Depresiones o hundimientos transversales
FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **B:** Bacheos y parcheos

Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si G_R < 1.5 se toma 1 Si 1.5 ≤ G_R < 2.5 se toma 2 Si G_R ≥ 2.5 se toma 3

**FORMATO B.3 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "B" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha (dd/mm/aa): 15 1 2022
 Código de la carretera: ----- PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha (dd/mm/aa): 15 1 2022 Hoja: 2 de: 3

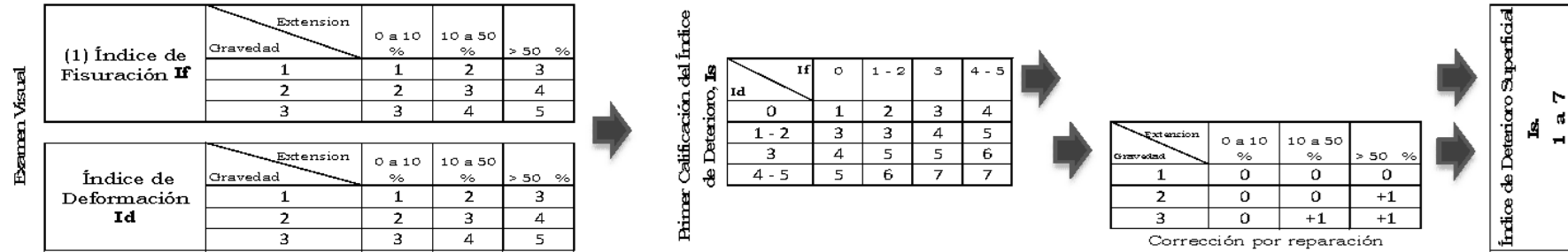
PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Fisuras										Deformación		Desprendimientos						Afloramientos					Otros Deterioros							
DE	HASTA			FLJ		FTJ		FCT		FP		FB		DM		O	PL		PA		D	PU		EX	AM	AA	DB		ECB		EB	S		
				Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Unidad	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Área (m ²)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.28	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74.06	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.74	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.98	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80.00	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL:		1500																261.56																

FLJ: Fisura longitudinal de junta de construcción **FTJ:** Fisura transversal de junta de construcción **FCT:** Fisura de Contracción térmica **FP:** Fisura parabólica **FB:** Fisura de borde **O:** Ojos de pescado **DM:** Desplazamiento o abultamiento o ahueamiento de la mezcla **PL:** Pérdida de la película de ligante **PA:** Pérdida de agregado **D:** Descascaramiento **PU:** Pulimento de agregado **EX:** Exudación **AM:** Afloramiento de mortero **AA:** Afloramiento de agua **DB:** Desintegración de los bordes de pavimento **ECB:** Escalonamiento entre calzada y berma **EB:** Erosión de las bermas **S:** Segregación **G:** Gravedad



**FORMATO B.4 RESUMEN CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is
POR SECCIÓN 100 m**

Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible
 Código de la carretera: ----- Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa): 15 1 2022
 PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa): 15 1 2022 Hoja: 3 de: 3

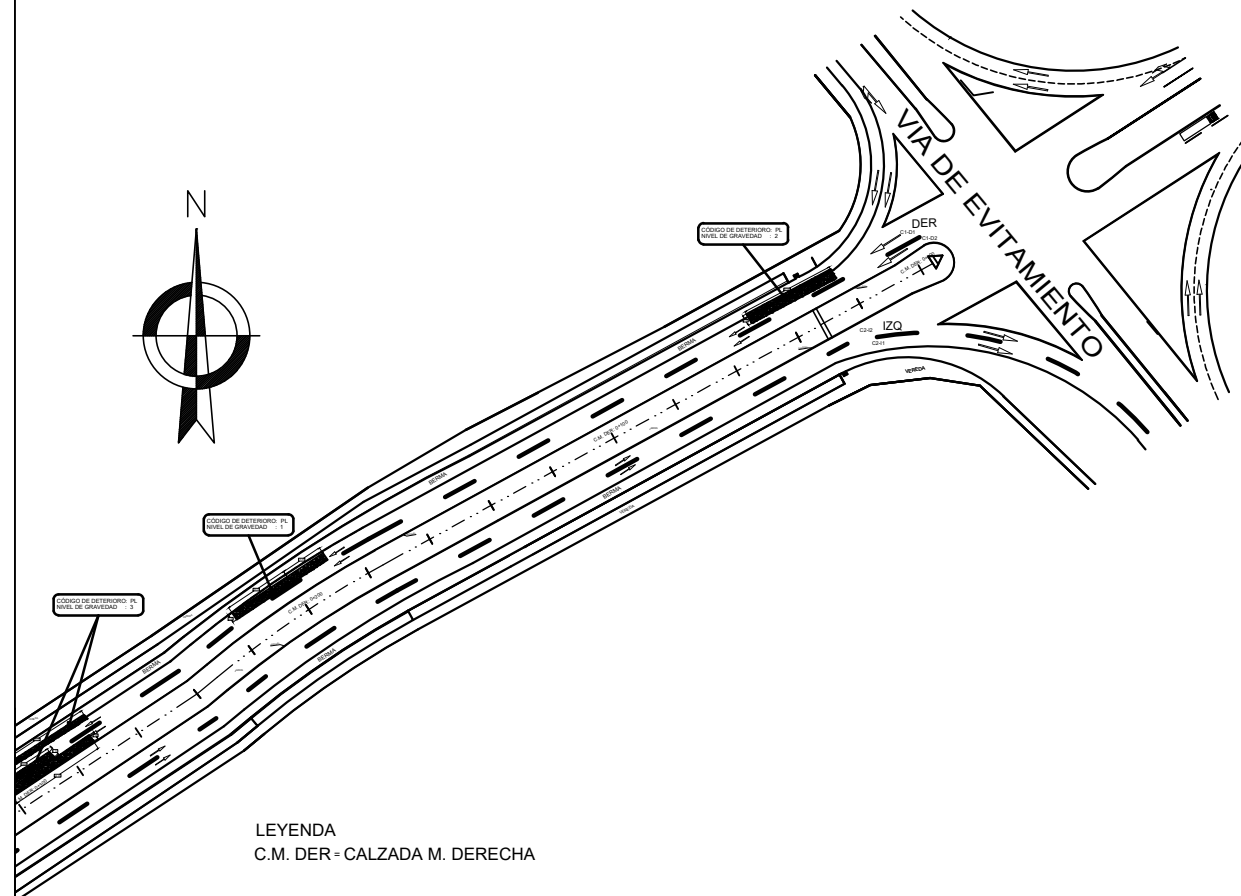
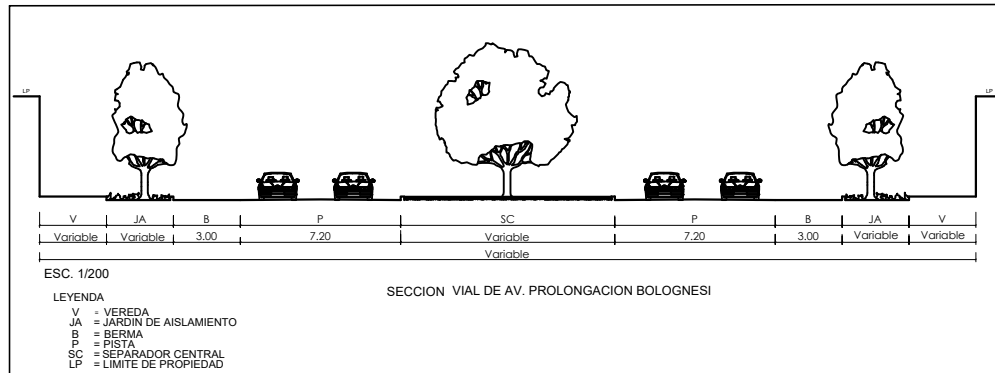


(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adopta el mayor de los dos valores calculados.

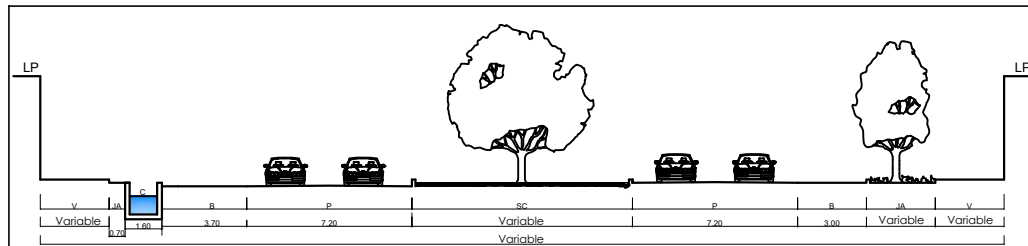
PR	Cálculo del Índice de Fisuración (If)								Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Índice de Deterioro Superficial Inicial Is	Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial			Categoria	
	Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)				Fisuras piel de cocodrilo (FPC)				Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)				Bacheos y parcheos		Índice de Deterioro Superficial Final Is		
	Extensión % de longitud	Gravedad	If(1)	If(2)	Extensión % de longitud	Gravedad	If(2)	Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud		Gravedad	Corrección			
DE	HASTA																
0+000	0+100	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+100	0+200	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+200	0+300	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+300	0+400	5.61%	2	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+400	0+500	5.52%	2	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+500	0+600	27.80%	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+600	0+700	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+700	0+800	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+800	0+900	6.30%	1	1	-	-	-	1	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+900	1+000	11.20%	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
1+000	1+100	25.10%	2	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR
1+100	1+200	58.40%	1	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR
1+200	1+300	41.00%	2	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR
1+300	1+400	58.00%	2	4	-	-	-	4	-	-	0	4	-	-	0	4	REGULAR
1+400	1+500	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **AH:** Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales
DT: Depresiones o hundimientos transversales **B:** Bacheos y parcheos

ANEXO N° 4:
PLANOS DE EVALUACIÓN – CALZADA
MARGEN DERECHA - AVENIDA
FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.

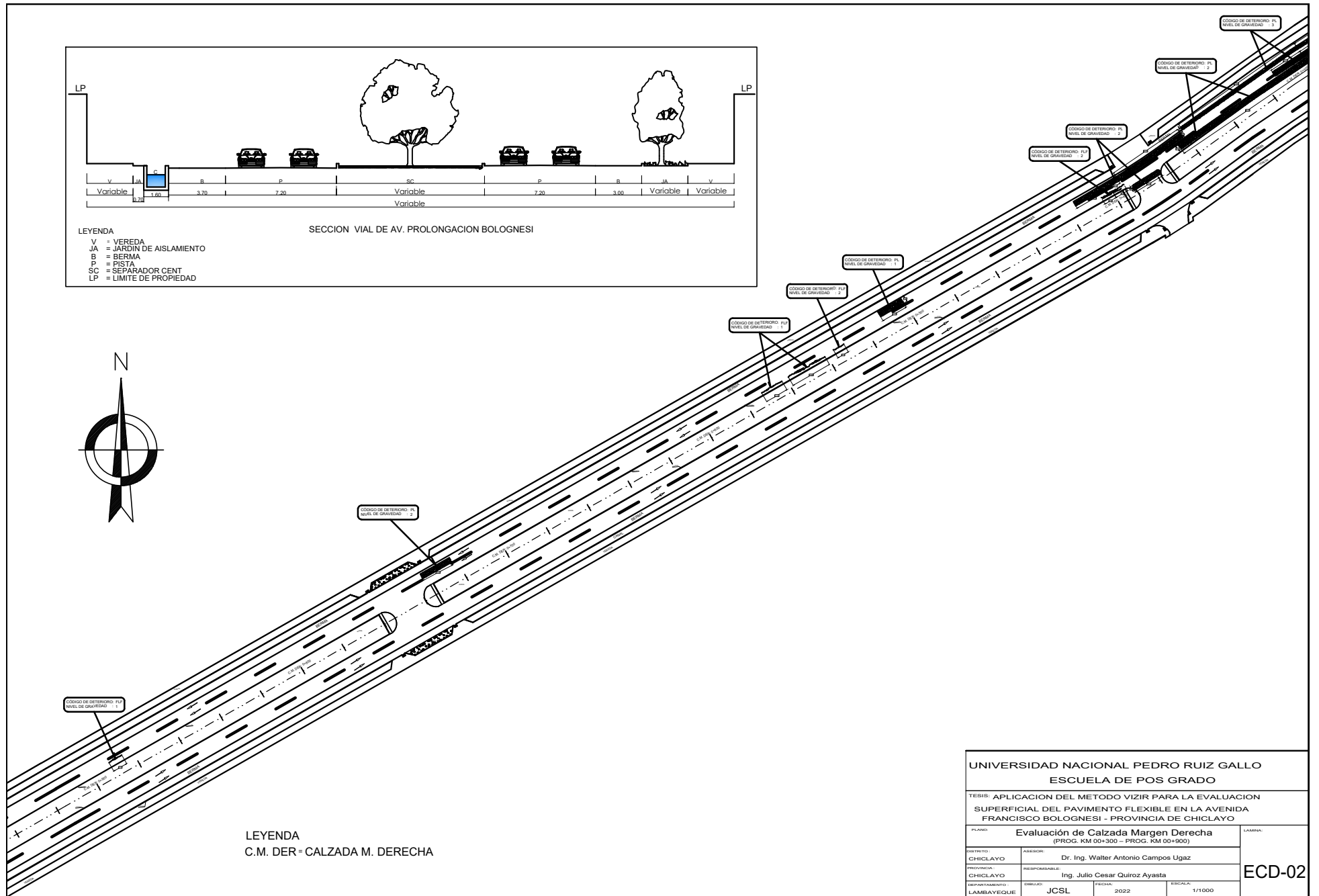


UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO			
ESCUELA DE POS GRADO			
TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO			
PLANO:	Evaluación de Calzada Margen Derecha (PROG. KM 00+000 - PROG. KM 00+300)		LÁMINA:
DEPARTAMENTO:	CHICLAYO	ASESOR:	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz
PROFESOR:	CHICLAYO	RESPONSABLE:	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta
DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	DISEÑO:	JCSL
		FECHA:	2022
		ESCALA:	1/1000
			ECD-01



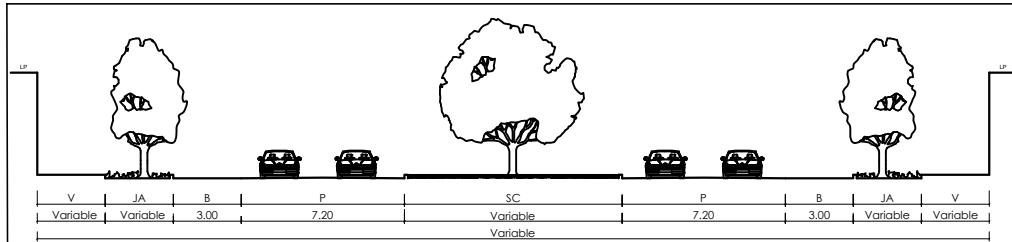
LEYENDA
 V = VEREDA
 JA = JARDÍN DE AISLAMIENTO
 B = BERMA
 P = PISTA
 SC = SEPARADOR CENT
 LP = LIMITE DE PROPIEDAD

SECCION VIAL DE AV. PROLONGACION BOLOGNESI



LEYENDA
 C.M. DER = CALZADA M. DERECHA

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO ESCUELA DE POS GRADO			
TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO			
PLANO:	Evaluación de Calzada Margen Derecha (PROG. KM 00+300 – PROG. KM 00+900)		LAMINA:
DEPARTAMENTO:	CHICLAYO	ASESOR:	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz
PROVINCIA:	CHICLAYO	RESPONSABLE:	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta
DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	DISEÑO:	JCSL
		FECHA:	2022
		ESCALA:	1/1000
			ECD-02

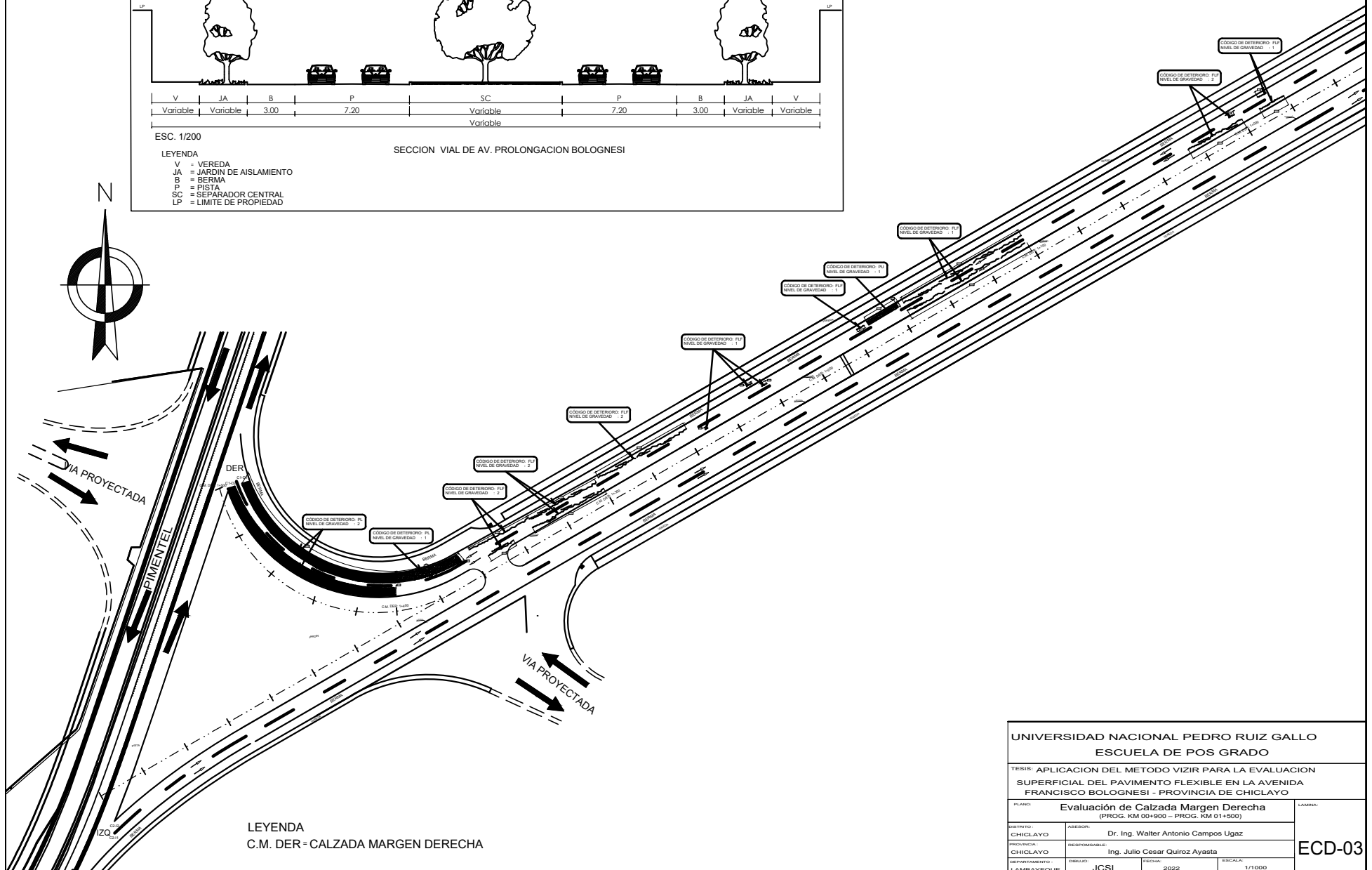


ESC. 1/200

LEYENDA

- V = VEREDA
- JA = JARDIN DE AISLAMIENTO
- B = BERMA
- P = PISTA
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- LP = LIMITE DE PROPIEDAD

SECCION VIAL DE AV. PROLONGACION BOLOGNESI



LEYENDA

C.M. DER = CALZADA MARGEN DERECHA

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO ESCUELA DE POS GRADO			
TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO			
PLANO:	Evaluación de Calzada Margen Derecha (PROG. KM 00+900 – PROG. KM 01+500)		LAMINA:
DEPARTAMENTO:	CHICLAYO	ASESOR:	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz
PROVINCIA:	CHICLAYO	RESPONSABLE:	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta
DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	DISEÑO:	JCSL
		FECHA:	2022
		ESCALA:	1/1000

ECD-03

ANEXO Nº 5:

EVALUACIÓN DE LA CALZADA MARGEN IZQUIERDA - AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.

**FORMATO B.2 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "A" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**



Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chidlayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible
 Código de la carretera: ----- Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 Hoja: 1 de: 3

PR		Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales					Fisuras longitudinales por fatiga			Fisuras piel de cocodrilo			Bacheos y parcheos			Nivel de Gravedad Representativo G _R
				AH	DL	DT	Long (m)	Deterioro %	Gravedad	FLF	Deterioro %	Gravedad	FPC	Deterioro %	Gravedad	B	Deterioro %	
DE	HASTA	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)	Long (m)				Long (m)			Long (m)			Long (m)		Long (m)
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	9.35	9.35	1.00	-	-	-	34.53	34.53	1.00	1.00
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	15.39	15.39	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	32.05	32.05	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	60.00	60.00	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	45.20	45.20	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	57.25	57.25	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	21.00	21.00	3.00	-	-	-	3.00	3.00	1.00	3.00
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	5.50	5.50	1.00	-	-	-	-	-	-	1.00
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL:		1500							245.74	245.74					37.53	37.53		

AH: Ahuellamiento **DL:** Depresiones o hundimientos longitudinales **DT:** Depresiones o hundimientos transversales
FLF: Fisuras longitudinales por fatiga **FPC:** Fisuras piel de cocodrilo **B:** Bacheos y parcheos

Nivel de Gravedad Representativo (G_R): Si G_R < 1.5 se toma 1
 Si 1.5 ≤ G_R < 2.5 se toma 2 Si G_R ≥ 2.5 se toma 3

**FORMATO B.3 RESUMEN DETERIOROS DEL TIPO "B" EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS PARA CARRETERAS
POR SECCIÓN 100 m**

Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 Código de la carretera: ----- PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

 Hoja: 2 de 3



PR	Longitud de Muestreo (m)	Ancho de calzada (m)	Fisuras						Deformación		Desprendimientos						Afloramientos						Otros Deterioros												
			FLJ		FTJ		FCT		FP		FB		DM	O	PL		PA		DC		PU		EX		AM		AA		DB		ECB		EB		S
			Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G			Long (m)	G	Unidad	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Área (m²)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)	G	Long (m)
0+000	0+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+100	0+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+200	0+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+300	0+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+400	0+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+500	0+600	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+600	0+700	100	7.20	-	-	-	-	-	-	5.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+700	0+800	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+800	0+900	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.04	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0+900	1+000	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.00	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+000	1+100	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.21	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+100	1+200	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.53	3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+200	1+300	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.77	2.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+300	1+400	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1+400	1+500	100	7.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL:	1500									5.00					103.98				1.53		232.04														

FLJ: Fisura longitudinal de junta de construcción **FTJ:** Fisura transversal de junta de construcción **FCT:** Fisura de Contracción térmica **FP:** Fisura parabólica **FB:** Fisura de borde **O:** Ojos de pescado **DM:** Desplazamiento o abultamiento o ahuecamiento de la mezcla **PL:** Pérdida de la película de ligante **PA:** Pérdida de agregado **DC:** Descascaramiento **PU:** Pulimento de agregado **EX:** Exudación **AM:** Afloramiento de mortero **AA:** Afloramiento de agua **DB:** Desintegración de los bordes de pavimento **ECB:** Escalonamiento entre calzada y berma **EB:** Erosión de las bermas **S:** Segregación **G:** Gravedad



**FORMATO B.4 RESUMEN CÁLCULO DEL ÍNDICE DE DETERIORO SUPERFICIAL Is
POR SECCIÓN 100 m**

Nombre de la carretera: Avenida Francisco Bolognesi, Chiclayo, Lambayeque. Proyecto: Evaluación superficial del pavimento flexible

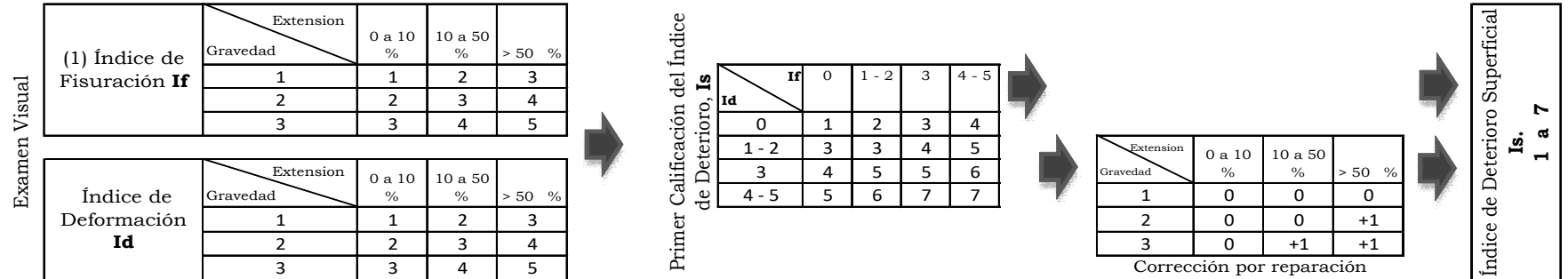
Código de la carretera: -----Elaboró: Ing° Julio César Quiroz Ayasta Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

PR: 0+000 al PR 1+500 Aprobó: ----- Fecha(dd/mm/aa):

29	1	2022
----	---	------

3 de: 3



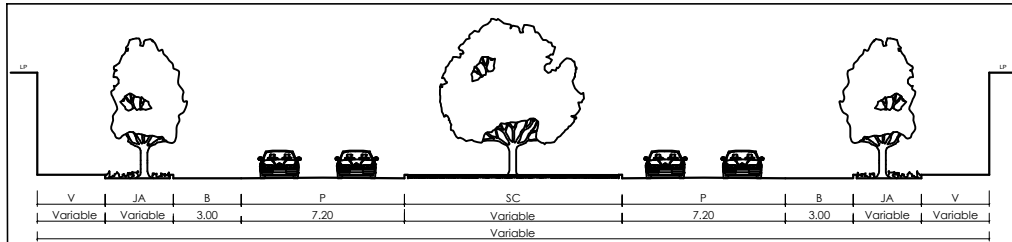
(1) Cálculo efectuado separadamente de la fisuración longitudinal y la fatiga. Se adoptan el mayor de los dos valores calculados.

PR		Cálculo del Índice de Fisuración (If)							Cálculo del Índice de Deformación (Id)			Índice de Deterioro Superficial Inicial Is	Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial				Categoria
		Fisuras longitudinales por fatiga (FLF)			Fisuras piel de cocodrilo (FPC)				Ahuellamiento y otras deformaciones estructurales (AH, DL, DT)				Bacheos y parcheos			Índice de Deterioro Superficial Final Is	
		Extensión % de longitud	Gravedad	If[1]	Extensión % de longitud	Gravedad	If[2]	Extensión % de longitud	Gravedad	Id	Extensión % de longitud		Gravedad	Corrección			
DE	HASTA																
0+000	0+100	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+100	0+200	9.35	1	1	-	-	-	1	-	-	0	2	34.53	1	0	2	BUENO
0+200	0+300	15.39	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+300	0+400	32.05	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+400	0+500	60.00	1	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR
0+500	0+600	45.20	1	2	-	-	-	2	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
0+600	0+700	57.25	1	3	-	-	-	3	-	-	0	3	-	-	0	3	REGULAR
0+700	0+800	21.00	3	4	-	-	-	4	-	-	0	4	3.00	1	0	4	REGULAR
0+800	0+900	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
0+900	1+000	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
1+000	1+100	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
1+100	1+200	5.50	1	1	-	-	-	1	-	-	0	2	-	-	0	2	BUENO
1+200	1+300	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
1+300	1+400	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO
1+400	1+500	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	1	-	-	0	1	BUENO

FLF: Fisuras longitudinales por fatiga FPC: Fisuras piel de cocodrilo AH: Ahuellamiento DL: Depresiones o hundimientos longitudinales
DT: Depresiones o hundimientos transversales B: Bacheos y parcheos

ANEXO N° 6:

**PLANOS DE EVALUACIÓN – CALZADA
MARGEN IZQUIERDA - AVENIDA
FRANCISCO BOLOGNESI, CHICLAYO.**

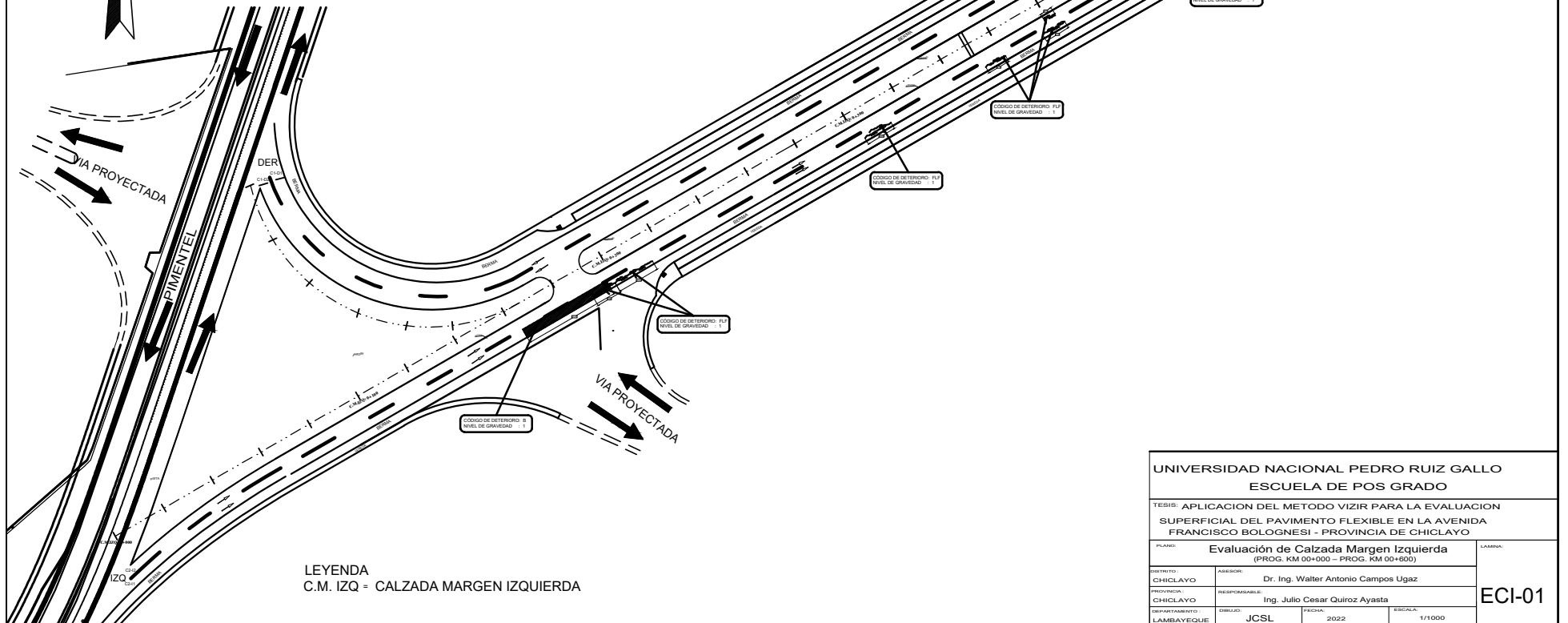


ESC. 1/200

LEYENDA

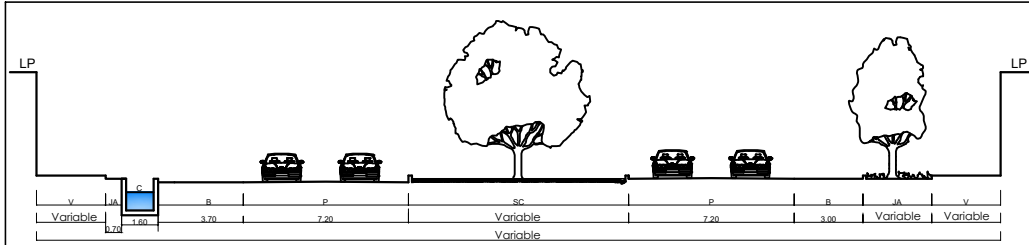
- V = VEREDA
- JA = JARDIN DE AISLAMIENTO
- B = BERMA
- P = PISTA
- SC = SEPARADOR CENTRAL
- LP = LIMITE DE PROPIEDAD

SECCION VIAL DE AV. PROLONGACION BOLOGNESI



LEYENDA
C.M. IZQ = CALZADA MARGEN IZQUIERDA

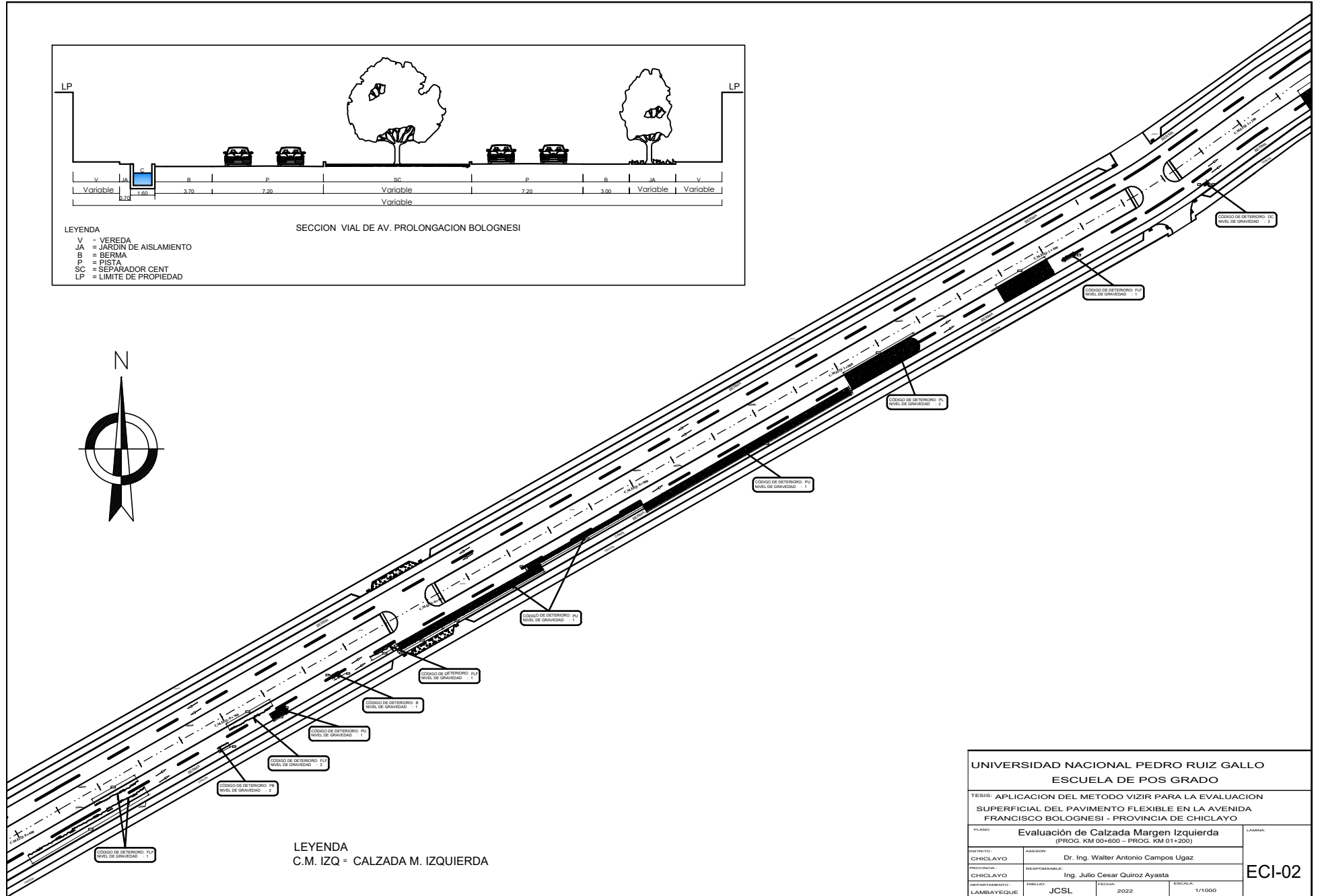
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO			
ESCUELA DE POS GRADO			
TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO			
PLANO:	Evaluación de Calzada Margen Izquierda (PROG. KM 00+000 – PROG. KM 00+600)		LAMINA
DEPARTAMENTO:	CHICLAYO	ASESOR:	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz
PROVINCIA:	CHICLAYO	RESPONSABLE:	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta
DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	DISEÑO:	JCSL
		FECHA:	2022
		ESCALA:	1/1000
			ECI-01



LEYENDA

- V = VEREDA
- JA = JARDÍN DE AISLAMIENTO
- B = BERMA
- P = PISTA
- SC = SEPARADOR CENT
- LP = LIMITE DE PROPIEDAD

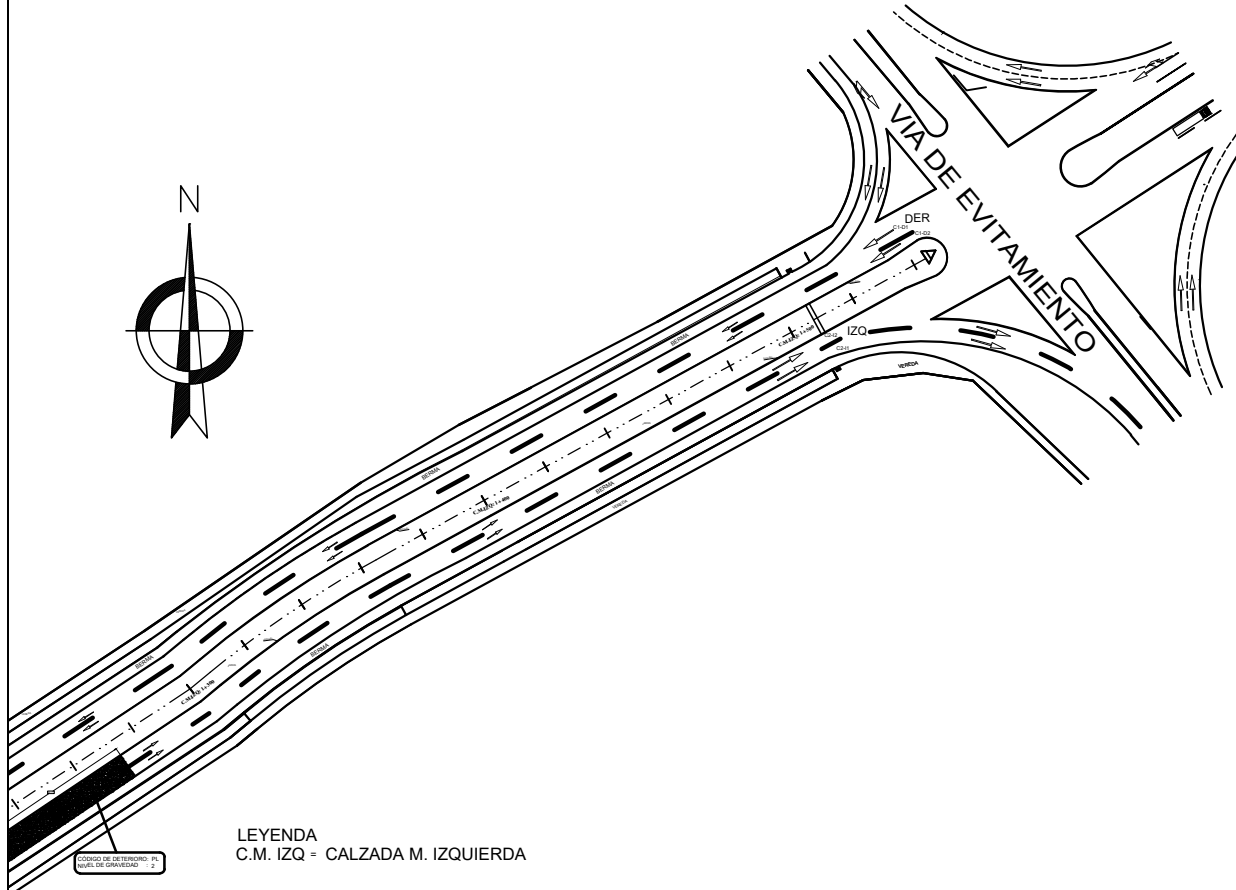
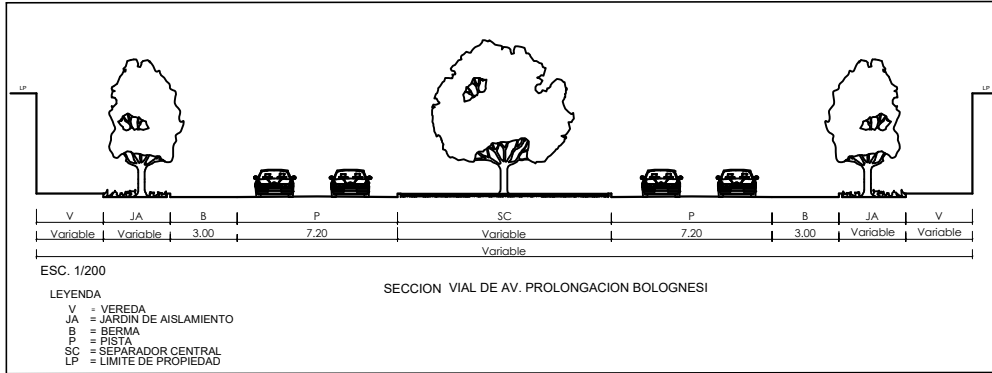
SECCION VIAL DE AV. PROLONGACION BOLOGNESI



LEYENDA

C.M. IZQ = CALZADA M. IZQUIERDA

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO				ECI-02
ESCUELA DE POS GRADO				
<p>TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO</p>				
PLANO:		Evaluación de Calzada Margen Izquierda (PROG. KM 00+600 – PROG. KM 01+200)		LAMINA
DEPARTAMENTO:	CHICLAYO	ASESOR:	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz	
PROFESOR:	CHICLAYO	RESPONSABLE:	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta	
DEPARTAMENTO:	LAMBAYEQUE	DIBUJO:	JCSL	FECHA:
				2022
				ESCALA:
				1/1000



LEYENDA
 C.M. IZQ = CALZADA M. IZQUIERDA

Código de terreno: PL
 Esq. de estudio: 2

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO ESCUELA DE POS GRADO			
TESIS: APLICACION DEL METODO VIZIR PARA LA EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI - PROVINCIA DE CHICLAYO			
PLANO:		Evaluación de Calzada Margen Izquierda (PROG. KM 01+200 – PROG. KM 01+500)	
DEBIDO:	ASESOR:	ECI-03	
CHICLAYO	Dr. Ing. Walter Antonio Campos Ugaz		
PROFESOR:	RESPONSABLE:		
CHICLAYO	Ing. Julio Cesar Quiroz Ayasta		
DEPARTAMENTO:	DISEÑO:	FECHA:	ESCALA:
LAMBAYEQUE	JCSL	2022	1/1000

ANEXO Nº 7:

**PANEL FOTOGRAFICO - EVALUACIÓN
MEDIANTE EL MÉTODO VIZIR DE LA
AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI,
CHICLAYO.**



Imagen n°01- Equipos de protección colectiva para la evaluación de la vía.



Imagen n°02-Identificación de fallas PL-Calzada Margen Derecha.



Imagen n°03- Identificación de fallas FLF-Calzada Margen Derecha.



Imagen n°04- Identificación de fallas PL-Calzada Margen Derecha.



Imagen n°05- Identificación de fallas FLF-Calzada Margen Derecha.



Imagen n°06- Identificación de fallas PL-Calzada Margen Derecha.



Imagen n°07- Muestra del plano de la Calzada Margen Derecha e Izquierda.



Imagen n°08- Identificación de fallas FLF-Calzada Margen Izquierda.



Imagen n°09- Identificación de fallas FLF-Calzada Margen Izquierda.



Imagen n°10- Identificación de fallas PL-Calzada Margen Izquierda.



Imagen n°11- Identificación de fallas DC-Calzada Margen Izquierda.



Imagen n°12- Identificación de fallas PL-Calzada Margen Izquierda.

ANEXO N° 8:
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD,
RESUMEN DE REPORTE Y RECIBO
DIGITAL DEL TURNITIN

ANEXO 01
CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **WALTER ANTONIO CAMPOS UGAZ**, Asesor de tesis del trabajo de investigación, del estudiante,

JULIO CÉSAR QUIROZ AYASTA

Titulada:

“APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI – PROVINCIA DE CHICLAYO”, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **15 %** verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 24 de noviembre del 2022

.....
Dr. Ing°. Walter Antonio Campos Ugaz
DNI:**8679409**.....
ASESOR

Se adjunta:

Resumen del Reporte (Con porcentaje y parámetros de configuración)

Recibo digital.

“APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR PARA LA EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA FRANCISCO BOLOGNESI – PROVINCIA DE CHICLAYO”

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	1%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	1%


 Dr. Ing°. Walter Antonio Campos Ugaz
 DNI: 16.679.109
 ASESOR

9	repository.ucatolica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
11	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	1library.co Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	<1 %
17	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
18	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Trabajo del estudiante	<1 %
20	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	



Dr. Ing°. Walter Antonio Campos Ugaz

DNI: 86674409

ASESOR

		<1 %
21	repository.ucc.edu.co Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
23	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
25	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repository.udistrital.edu.co Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words


.....
Dr. Ing° . Walter Antonio Campos Ugaz
DNI:16/67 9409.....
ASESOR



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Julio César Quiroz Ayasta
 Título del ejercicio: Tesis de Posgrado
 Título de la entrega: "APLICACIÓN DEL MÉTODO VIZIR PARA LA EVALUACIÓN SUPE...
 Nombre del archivo: TESIS_FINAL_EPG_UNPRG_2022_V02.docx
 Tamaño del archivo: 59.69M
 Total páginas: 128
 Total de palabras: 12,327
 Total de caracteres: 65,946
 Fecha de entrega: 24-nov.-2022 07:04p. m. (UTC-0500)
 Identificador de la entre... 1962818443



Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Ing.° Walter Antonio Campos Ugaz

DNI: 16.674.409

ASESOR