



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES,
PROGRESIVA Km 2+000–Km 6+000, CARRETERA
FERNANDO BELAÚNDE TERRY”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

Autor:

Bach. Culqui Mas Kennyde Elixer

0000-0002-7176-8776

Asesor:

Mg. Ing. Muñoz Pérez Sócrates Pedro

0000-0003-3182-8735

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y medio Ambiente

Pimentel – Perú

2020

**“EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES, PROGRESIVA Km 2+000–Km 6+000,
CARRETERA FERNANDO BELAÚNDE TERRY”**



Presidente
MG.ING CHILON MUÑOZ CARMEN
N° CIP: 31581

Presidente de Jurado de Tesis



SECRETARIO
MG.ING IDROGO PEREZ CESAR ANTONIO

Secretario del Jurado de Tesis



MG.ING HUMBERTO MARÍN BARDALES
JURADO EVALUADOR

Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

Dedicarles con todo amor y respeto a mis familiares. A mi padre por poner el granito de arena de sus apoyos en mi persona para mis estudios universitarios que con sus consejos y sus valores depositaron sus confianzas en mi persona para culminar mi carrera profesional, a mis amigos que compartieron sus valores y conocimientos incondicionalmente, alegrías y tristezas y a todas esas personas que estuvieron apoyando siempre a mi lado.

Kennyde Elixer Culqui Mas

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a mis buenos docentes que brindaron sus conocimientos en los diferentes cursos y a la universidad señor de Sipán por aceptarme ser parte de ella y que me abrieron las puertas para estudiar mi carrera profesional de ingeniería civil.

Gracias a Dios por tener en su gloria a mi padre y por la vida de mi madre y hermanos, sobrinos, porque cada día bendice mi vida con la oportunidad que me da de estar al lado de las personas que más me aman, por forjar y conducirme por el buen camino y por ayudarme a corregir mis errores de mi vida.

Agradezco a mi asesor Dr. Ing. Campos Ugaz Walter Antonio por haberme tenido toda la paciencia y de haber brindado su conocimiento de investigación.

Kennyde Elixer Culqui Mas

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se evaluará la condición de patología más frecuente, progresiva km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry. Identificar el inventario patológico frecuente de condición del índice de condición del pavimento (PCI) de pavimento flexible desde el km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry.

Determinar el estudio de fallas del índice de condición PCI del pavimento Flexible ASTM D 6433.

Determinar la medida del estudio del deflectograma para el pavimento flexible empleando la viga benkelman (MTC E 1002, ASTM D 4695).

La investigación de patológicas se hará la evaluación de patología frecuentes, en el departamento de Lambayeque – provincia Lambayeque de la progresiva km 2+000 a la progresiva km 6+000 Estación Punto uno Caserío muy finca carretera Fernando Belaunde Terry.

La inspección visual del tramo a evaluar, se divide en 19 unidades de muestreo, cada uno con un área de 630.00 metros cuadrados, obtenidos de acuerdo al ancho de calzada del carril según las tablas que establece el método de PCI; en cada unidad de muestreo, se ha realizado un inventario de patología y se determinó su nivel de severidad. En el trabajo de gabinete, se determinó la densidad, un valor deducido del PCI de cada unidad de muestreo realizado y luego se obtuvo un ponderado del PCI el estado de, bueno, malo, muy bueno siendo esto un valor indicado de 12 Número Total de unidades de evaluación de la sección.

Palabras clave: patología del pavimento flexible, carpeta asfáltica, método del PCI.

ABSTRACT

The present research work has carried out the study of faults and / or damage, the evaluation of frequent pathologies of the condition of the flexible pavement PCI from km 2 + 000 – km 6 + 000, Fernando Belaúnde Terry road, making use of the The pavement condition index method has determined the condition of the (PCI) for failures and / or damage of the flexible pavement, which is an indicator that determines the current conditions of the asphalt binder. In the fieldwork, the deflectogram study of the flexible pavement in the structure was determined using the Benkelman beam.

The visual inspection of the section to be evaluated, divided into 19 sampling units, each with an area of 630.00 square meters, obtained according to the lane width of the lane according to the tables established by the PCI method; In each sampling unit, a pathology inventory has been carried out and its severity level determined. In the cabinet work, the density was determined, a value deduced from the PCI of each sampling unit performed and then a weighted PCI was obtained, the status of, good, bad, very good being this an indicated value of 12 Total Number of evaluation units of the section.

Keywords: flexible pavement pathology, asphalt binder, PCI method.

ÍNDICE

TABLA DE CONDTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE GRÁFICAS	XIII
ÍNDICE DE FÓRMULAS	XIV
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XV
CAPÍTULO I :.....	XVII
<i>I. INTRODUCCIÓN</i>	17
1.1 Realidad problemática.....	17
1.2 Trabajos previos.	18
1.2.1. Á nivel Internacional.	18
1.2.2. A nivel Nacional.....	18
1.2.3. A nivel local.....	19
1.3 Teorías relacionadas al Tema.	20
1.1.1. Patología de los pavimentos.	20
1.1.2. MARCO TEÓRICO	20
1.1.3. Definición del pavimento.....	20
1.1.4. Clasificación del pavimento	20
1.1.5. Pavimento flexible	20
1.1.6. Pavimento Rígido	20
1.1.7. Pavimento Híbrido.	21
1.1.8. Fallas del pavimento flexible.....	21
1.1.9. I.1. TIPOS DE FALLAS SEGÚN CALIFICACIÓN DEL PCI	22
1.1.10. Índice de Condición del Pavimento.....	23
1.3.2. CALIDAD DE TRÁNSITO.	23
1.1.11. Fisuras tipo piel de cocodrilo	23
1.1.12. Niveles de severidad:	24
1.1.13. Medida (m2):	24

1.1.14.	Opciones para su reparación:	24
1.1.15.	Exudación del asfalto.	24
1.1.16.	Nivel de severidad:.....	24
1.1.17.	Medida (m2):	25
1.1.18.	Opciones para su reparación:	25
1.1.19.	Fisura de contracción.....	25
1.1.20.	Nivel de severidad:.....	25
1.1.21.	Medida (m2):	25
1.1.22.	Opciones para su reparación	26
1.1.23.	Elevaciones hundimientos:	26
1.1.24.	Nivel de severidad:.....	26
1.1.25.	Medida (m.t.l):	26
1.1.26.	Opción para sus reparaciones:.....	26
1.1.27.	Corrugaciones.	27
1.1.28.	Nivel de severidad.....	27
1.1.29.	Medida (m2):	27
1.1.30.	Opciones para su reparación:	27
1.1.31.	Depresiones	28
1.1.32.	Nivel de severidad:.....	28
1.1.33.	Medida (m2):	28
1.1.34.	Opción para su reparación:.....	28
1.1.35.	Fisuras de borde.....	29
1.1.36.	Nivel de severidad.....	29
1.1.37.	Medida (mtl):	29
1.1.38.	Opciones para su reparación:	29
1.1.39.	Fisuras de deflexión de juntas:	30
1.1.40.	Nivel de severidad:.....	30
1.1.41.	Medida (mtl):	30
1.1.42.	Opción para su reparación:.....	30
1.1.43.	Desnivel de calzada hombrillo:	31
1.1.44.	Nivel de severidad:.....	31
1.1.45.	Medida (mtl):	31
1.1.46.	Opciones para su reparación:	31
1.1.47.	Fisuras longitudinales y transversales:	32
1.1.48.	Nivel de severidad:.....	32
1.1.49.	Medida (m2):	32
1.1.50.	Opciones para de reparación.....	32
1.1.51.	Bacheos y zanjas reparadas:	33
1.1.52.	Nivel de severidad:.....	33
1.1.53.	Medida (m2):	33
1.1.54.	Opciones para su reparación:	33
1.1.55.	Pulimento de Agregado:	34
1.1.56.	Nivel de severidad:.....	34
1.1.57.	Medida (m2):	34
1.1.58.	Hueco	35
1.1.59.	Nivel de severidad:.....	35

1.1.60.	Medida:.....	36
1.1.61.	Opciones para su reparación:	36
1.1.62.	Cruce de vía y/o Rieles.....	36
1.1.63.	Nivel de severidad.....	36
1.1.64.	Medida	36
1.1.65.	Opciones para su reparación	36
1.1.66.	Ahuellamiento.....	37
1.1.67.	Nivel de severidad.....	37
1.1.68.	Medidas.....	37
1.1.69.	Opción para su reparación.....	37
1.1.70.	Parqueo y acomoda de los servicios públicos	38
1.1.71.	A Nivel de severidad	38
1.1.72.	Medida	38
1.1.73.	Depresiones de agregados.....	39
1.1.74.	Nivel de severidad.....	39
1.1.75.	Medida	39
1.1.76.	Opciones para su reparación	39
1.1.77.	Hinchamiento.....	40
1.1.78.	Nivel de severidad.....	40
1.1.79.	Medida	40
1.1.80.	Opciones para su reparación	40
1.1.81.	Desplazamiento	41
1.1.82.	Nivel de severidad.....	41
1.1.83.	Medida	41
1.1.84.	Opciones para sus reparaciones	41
1.1.85.	Antecedentes del problema.....	42
1.4	Formulación Del problema.....	42
1.5	Justificación e importancia del estudio.....	42
1.5.1.	Científica.....	42
1.5.2.	Técnicas.....	42
1.5.3.	Social.....	43
1.6	Hipótesis.....	43
1.6.1.	Hipótesis general.....	43
1.7	Objetivos	43
1.7.1.	Objetivo general.....	43
1.7.2.	Objetivos Específicos.....	43
1.7.3.	Línea de tiempo de investigación.....	43
II.	MÉTODO	43
2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.....	44
2.1.1.	Descriptivo	44

2.1.2. Explicativo.....	44
2.2. Variables, Operacionalización	44
2.2.1. Variable	44
2.2.2. Operacionalización de variable.	44
2.3. Población y Muestra.....	46
2.3.1. Población.	46
2.3.2. Muestra.	46
2.3.3. Muestreo.	46
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	46
2.4.1. Recolectar datos de sitio de la vía.	46
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	46
2.5.1. Medir ancho de calzada.	47
1.1.86. Desarrollo del Método Índice de Condición del pavimento PCI.....	47
1.1.87. Unidad de muestreo:	47
1.1.88. II.1. MÉTODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES).....	47
1.1.89. RANGOS DE CALIFICACIÓN DE PCI	48
1.1.90. Daños del pavimento.	48
1.1.91. Muestreo y unidades de muestra.....	49
1.1.92. Cálculo de las unidades de muestreo	50
1.1.93. Donde la unidad de muestreos para inspección son.....	54
1.1.94. Procedimiento de inspección.....	55
2.6. Criterios éticos	55
2.7. Criterios de Rigor científico.....	55
III. RESULTADOS.....	55
1.1.95. III.1. Cálculo del (PCI) por tipo de carriles.....	55
1.1.96. III.1. COMPARATIVOS DE PCI ENTRE CARRILES GLOBALES SEGÚN TRAMOS.....	87
IV. CONCLUSIONES	87
V. RECOMENDACIONES.....	88
VI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	89
VII. Bibliografía.....	89
1.1.97. ANEXO 1: LOCALIZACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO.....	91
1.1.98. ANEXO 2: FICHA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES.....	92
1.1.99. ANEXO 2 Instrumento: GUÍA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES.....	93
1.1.100. ANEXO 5: FICHA DE EVALUACIÓN POR JUCIO DE EXPERTOS.....	94
1.1.101. ANEXO 6: FICHA DE EVALUACIÓN POR JUCIO DE EXPERTOS.....	95
1.1.102. ANEXO 7: FICHA DE EVALUACIÓN POR JUCIO DE EXPERTOS.....	96

1.1.103.	PANEL FOTOGRÁFICOS.....	97
1.1.104.	FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO	97
1.1.105.	FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO	98
1.1.106.	FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO	99
1.1.107.	FOTOFRAFÍA CARRIL DERECHO	100
1.1.108.	TERMÓMETRO PARA MEDIR LA TEMPERATURA AMBIENTE	101
1.1.109.	PANEL FOTOGRÁFICO CON LA VIGA DE BENKELMAN	102
1.1.110.	PANEL FOTOGRÁFICO CON LA VIGA DE BENKELMAN	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	23
Tabla 2	35
Tabla 3	47
Tabla 4	48
Tabla 5	50
Tabla 6	51
Tabla 7	52
Tabla 8	53
Tabla 9	56
Tabla 10	57
Tabla 11	58
Tabla 12	59
Tabla 13	60
Tabla 14	62
Tabla 15	63
Tabla 16	64
Tabla 17	65
Tabla 18	67
Tabla 19	68
Tabla 20	70
Tabla 21	73
Tabla 22	74
Tabla 23	75
Tabla 24	76
Tabla 25	77
Tabla 26	78
Tabla 27	80
Tabla 28	82
Tabla 29	83
Tabla 30	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Φιγυρα 1 : Εσθυεμα ελαβοραχι Γν δε λοσ παπιμεντο φλεξιβλεσ.....	20
Φιγυρα 2: Εσθυεμα Ελαβοραχι Γν δε λοσ παπιμεντο αδαπαβλεσ.....	21
Φιγυρα 3: δαλος εν παπιμεντοσ φλεξιβλεσ (ΠΧΙ).....	22
Φιγυρα 4: Φισυρασ εν βλοθυε.....	26
Φιγυρα 5: Αβυλταμιεντοσ ψ ηυνδιμιεντοσ	27
Φιγυρα 6: Χορρυγαχιονεσ.....	28
Φιγυρα 7: Δεπρεσιονεσ	29
Φιγυρα 8: Φισυρασ δε δεφλεξι Γν δε φυντασ	31
Φιγυρα 9: Δεσνιπελ χαλζαδα ηομβριλλο.....	32
Φιγυρα 10: Φισυρα μιεντο λογιτυδιναλεσ ψ τρανσπερσαλεσ	33
Φιγυρα 11: Χρυχε δε ριελεσ.....	37
Φιγυρα 12: Ηινχηαμιεντο.....	41
Φιγυρα 13: Φαλλασ εν παπιμεντοσ φλεξιβλεσ.	46

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Γρ(φίχο 1 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δε (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΟ	56
Γρ(φίχο 2 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ ΔΕΡΕΧΧΑ.....	57
Γρ(φίχο 3 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ	58
Γρ(φίχο 4 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ	60
Γρ(φίχο 5 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ ΔΕΡΕΧΧΑ.....	61
Γρ(φίχο 6 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ	62
Γρ(φίχο 7 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ.....	63
Γρ(φίχο 8 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ.....	64
Γρ(φίχο 9 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ.....	66
Γρ(φίχο 10 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΧΑ.....	69
Γρ(φίχο 11 Δεφλεχτογραμα χαρριλ ΔΕΡΕΧΧΑ Κμ 2+000 □ Κμ 6+000 Ηυελλασ ΔΕΡΕΧΧΑ ...	72
Γρ(φίχο 12 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	73
Γρ(φίχο 13 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	74
Γρ(φίχο 14 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	76
Γρ(φίχο 15 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	77
Γρ(φίχο 16 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	78
Γρ(φίχο 17 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	79
Γρ(φίχο 18 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	81
Γρ(φίχο 19 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ	84
Γρ(φίχο 20 Δεφλεχτογραμα χαρριλ ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ Κμ 2+000 □ Κμ 6+000 Ηυελλασ ΙΖΘΥΙΕΔΟ .	86

ÍNDICE DE FÓRMULAS

Fórmula 1	49
Fórmula 2: Del Índice de Condición del Pavimento (PCI).....	49
Fórmula 3	50
Fórmula 4	51
Fórmula 5	53
Fórmula 6	53
Fórmula 7	54

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Φοτος 1 Φοτο πιελ δε χοχοδριλο.....	24
Φοτο 2 Εξυδαχι Γν.....	25
Φοτος 3 Φισυρασ δε βορδε.....	30
Φοτος 4 Βαχηεος ψ ζανφασ ρεπαραδασ.....	34
Φοτος 5 Αγρεγαδο πυλιδο.	35
Φοτος 6 Βαχηε/Ηυεχο.....	36
Φοτος 7 Αηυελλαμιεντο	38
Φοτος 8 Παρχηεσ ψ αχομεδιδα δελ σερπιχιο π βλιχο.....	39
Φοτος 9 Δεσπλαζαμιεντο δε αγρεγαδοσ.....	40
Φοτος 10: Δεσπλαζαμιεντοσ.....	42

VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la USS que suscribe, hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulado “EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES, PROGRESIVA KM 2+000–KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAÚNDE TERRY”, desarrollado por el bachiller, egresado de la Carrera profesional de ingeniería Civil, facultad facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo de la USS-Chiclayo.

Bach. KENNEDY ELIXER CULQUI MAS

El docente de la USS- Chiclayo que suscribe, da el Visto Bueno al Informe Final de la Tesis mencionada, dándole el pase para que sea sometida a la revisión del jurado Evaluador comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el jurado Evaluador para su posterior sustentación.

Chiclayo, diciembre de 2019

CAPÍTULO I:
INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Consideración la presente investigación patológica del pavimento flexibles, rígido e híbrido (o llamado también pavimento mixto), es frecuente encontrar y evaluar las fallas en ellos los tipos de fisura miento y las depresiones del pavimento flexible, la patología en los pavimentos flexibles, rígidos e híbrido, los tipos de deterior de la condición del pavimento se encuentra en la carretera panamericana Norte Fernando Belaúnde Terry, dificultando la transmisibilidad vehicular.

Según el “PCI pavement Condition Index”, haremos un procedimiento del PCI, y encontraremos el VDC, VDT. Donde la Severidad y el tipo de deterioro registrado darán un resultado a la condición del pavimento que hemos realizado el inventario visual, la patologías y el tipo de fallas o daños que vamos a encontrar mediremos en metros o centímetros cuadrados, sabiendo que éste tipo de estudio fue realizado en el año 1971 al año 1976 por el centro de ingeniería, para dar un concepto y dar el resultado y aplicar en la construcción del mantenimiento del pavimentos rígidos y flexibles.

En el estudio y Evaluación Patología Frecuentes se evaluará las fallas patológicas del Pavimentos flexible, como estaremos considerando la falla del pavimento y el afloramiento, en esta presente investigación patológico del pavimento, del progresiva km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry concesión IIRSA NORTE, debido a los daños considerables que pueden ser notados a simple vista y ocasionando incomodidad a todos los usuarios que transitan. El objetivo de la investigación situacional, es hacer un estudio deflectométrico utilizando el instrumento de la viga Benkelman y luego por el método de PCI, cabe recalcar que este método realiza sólo un método superficial para determinar más no realizará un estudio profundo a cerca de mecánica de suelo, su capacidad portante u otros temas que corresponderían para otras investigaciones; es por esto que el método establece 19 tipos de patologías para pavimentos flexibles, luego obtener un valor de severidad de PCI, finalmente tener el diagnóstico y estado en que se encuentra el pavimento flexible y a base de este resultado podremos determinar cuál serían las alternativas de solución para tener un pavimento en perfectas condiciones y que sea confortable para los usuarios.

1.2 Trabajos previos.

1.2.1. Á nivel International.

Daniela Romero (2017), en su Tesis “Cuantificación Cuantitativa de las Patología en Pavimento Flexible para vía Siberia _ Tengo en la Sabana de Bogotá”, “Cuyo objetivo fue caracterizar el tipos y de patologías (...) una estructura del pavimento asfáltico y arcillosos, concluye identificando los daños del pavimento flexible” (p.15).

[Esta tesis servirá como guía para elaborar la patología más frecuente de un pavimento flexible, fallas que presenta la estructura del pavimento, como también me ayudará en brindar las causas que afectan según su estado que se encuentra el pavimento].

Rufino Manchay (2005), en su tesis “Métodos de Rehabilitación en Pavimentos”, cuyo objetivo fue “Determinar el pavimento asfáltico, mediante (...) la compresión sin confinar” (p.66).

[Las investigaciones encontradas en las diferentes tesis están inclinados a la investigación, sirven como una guía para los alumnos que quieran investigar.

Que en sus tesis nos brindará el procedimiento de rehabilitación y el procedimiento del vaciado del concreto asfáltico y el procedimiento de compactación del pavimento asfáltico, que esta tesis servirá como algunos conceptos para mi investigación de mi tesis de patología].

1.2.2. A nivel Nacional

Herbert Meléndez (2018), en su tesis “Estado Situacional del pavimento flexible desde el km. 326+000 hasta el km 327+250 de la carretera Cajamarca – Chachapoyas, Amazonas – 2016”, cuyo objetivo fue, diagnosticar la situación del pavimento flexible, carretera que une Cajamarca –Chachapoyas, Amazonas del km.326+00 hasta el km. 327+250, concluye en el año 2018, proponiendo una alternativa (...) la solución que conlleven mejorar la calidad del pavimento flexible, carretera Cajamarca – Chachapoyas” (p.25).

[En ésta tesis muestra las diferentes fallas del pavimento flexible, que en esta investigación servirá para mi investigación de las patologías de los pavimentos flexibles, ya que por este método facilita hacer un análisis del pavimento].

Erick Sullca (2016), en su tesis de “Evaluación de la Capacidad Estructural y Funcional del Pavimento Según la Norma Peruana de Pavimentos, Durante el proceso de Construcción Carretera Huancavelica – Lircay, Periodo 2016”, cuyo objetivo fue, “determinar la capacidad estructural del pavimento flexible (...) a nivel de la carpeta asfáltica de la faja asfáltica” concluye considerando las mediciones de la Viga Benkelman, y las recomendaciones a seguir según Norma EG-2013 que corresponde al diseño de pavimentos flexibles” (p.9).

[El autor de basa en la Norma del Pavimentos, para evaluar la capacidad del pavimento; de modo que servirá como guía para mi investigación de mi tesis de patologías frecuentes de los pavimentos flexibles].

1.2.3. A nivel local.

Jorge Llúncor (2014), en su tesis “Evaluación de la Condición del Pavimento Flexible de la Carretera Pimentel - Sata Rosa del Departamento de Lambayeque Aplicando el Método Vizir”.

Su objetivo fue “analizar y hacer un comparativo entre la mitología del PCI” (...).

Cuyo objetivo fue determinar el PCI, carretera Pimentel- Santa Rosa del departamento de Lambayeque, con el método vizar y un Análisis comparativo entre la Mitología Viziy y PCI. Y así ampliando un crecimiento económico de los distritos y la provincia de Chiclayo la Región Lambayeque (p.16).

[El auto muestra una parte que con éste método de vizar y PCI, se puede determinar la condición del pavimento flexible, que esta investigación servirá como guía para mi investigación de patologías más frecuentes en el pavimento flexible].

Marrufo Arévalo y Oscar Chávez (2015), en su tesis “Diseño de Pavimento en la Urbanización Santa María Distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo – Lambayeque”. Cuyo objetivo fue “solucionar su problemática de la urbanización Santa María, con la pavimentación se podrá dar una estabilidad y una calidad de vida”, concluye con las “comprobaciones de estudios ingeniería de mecánica de suelos y aplicando las Normativas que corresponden” (p.15).

[En ésta tesis ha encontrado el método la investigación más adecuada para estabilizar las calles del José Leonardo Ortiz de esta provincia, que con esta investigación pueda dar la estabilización al pavimento y así dar una calidad de vida, que esta investigación servirá como guía para mi investigación de mi tesis de patologías más frecuentes del pavimento flexible].

1.3 Teorías relacionadas al Tema.

1.1.1. Patología de los pavimentos.

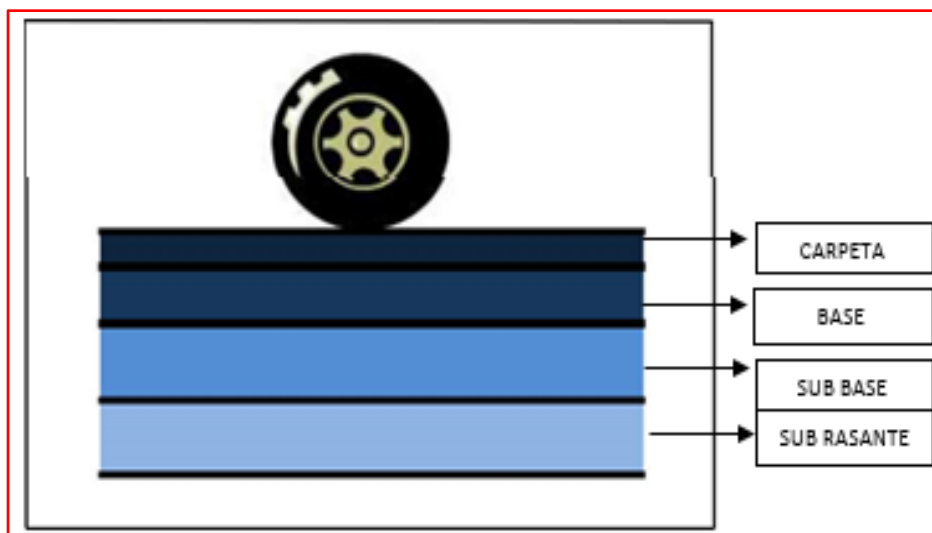
Tiene una Severidad y tipo de deterioro registrado de la condición del pavimento.

1.1.2. MARCO TEÓRICO

1.1.3. Definición del pavimento.

Una estructura que está apoyado sobre la tierra y que está formado por el esquema de los pavimentos flexibles.

Εσθυεμα: ελαβοραδο δε λοσ παπιμεντοσ φλεξιβλεσ



Φιγυρα 1: Εσθυεμα ελαβοραχι γν δε λοσ παπιμεντο φλεξιβλεσ

1.1.4. Clasificación del pavimento

1.1.5. Pavimento flexible

Recibe y transmite cargas del tránsito vehicular, proporcionando la superficie de la carpeta de rodadura donde requiere de una buena compactación del asfalto, se constituye con materiales asfálticos y así formándose una estructura de dicho pavimento flexible.

1.1.6. Pavimento Rígido

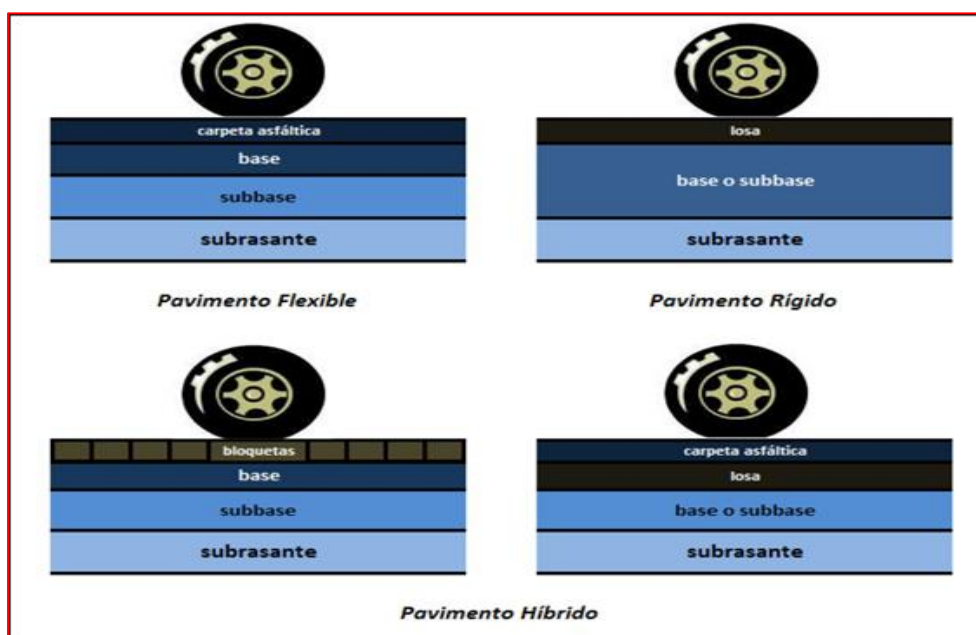
Pavimentos constituidos por un conjunto de químicos de cemento portland y materiales granulares, permitiéndonos construir un concreto hidráulico ya sea con o sin pasa juntas y que se caracteriza por transmitir los esfuerzos y las deformaciones.

1.1.7. Pavimento Híbrido.

Se caracteriza por tener una combinación del pavimento de concreto rígido más el pavimento asfáltico, así también cumpliendo con su función de transmitir cargas de tránsito.

Este tipo tiene el objeto de disminuir la velocidad y dar un límite de revoluciones en rodaduras

Εσθυεμα δε λος τιποσ δε παπιμεντοσ.



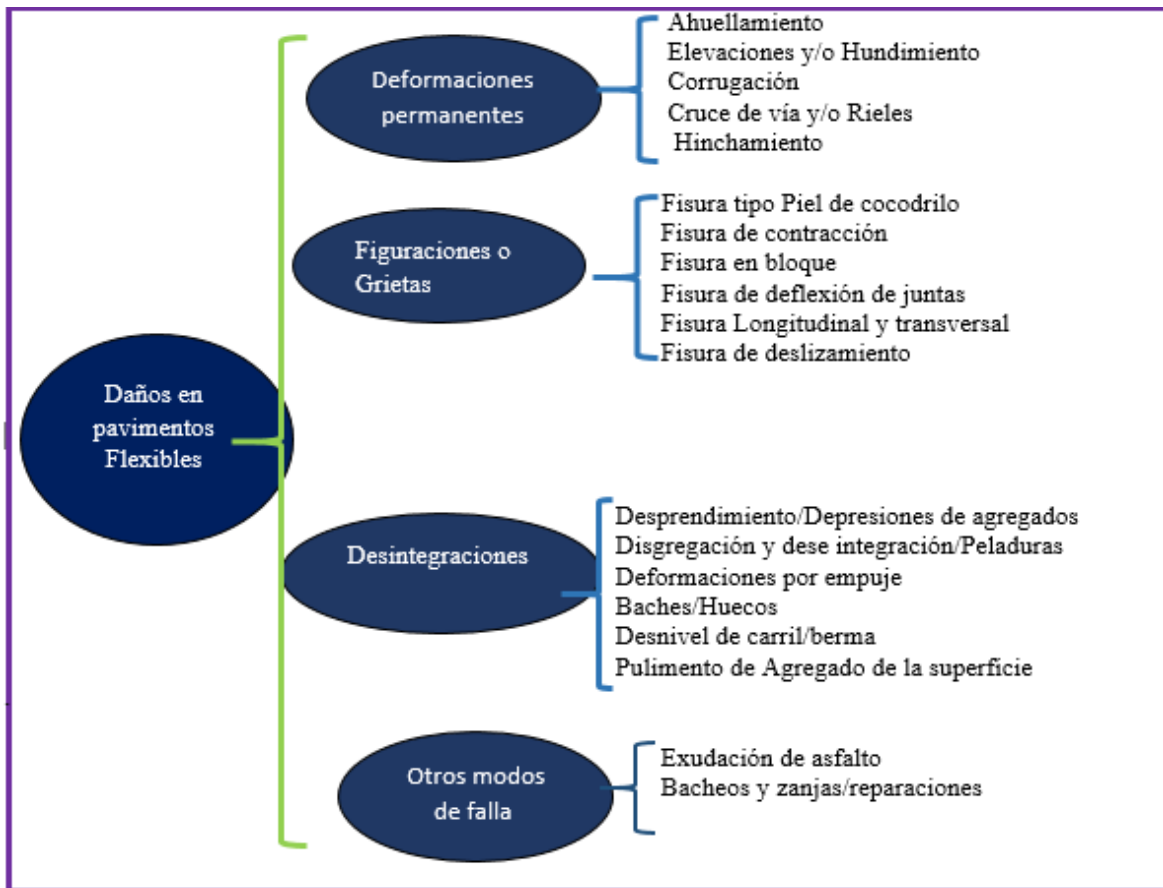
Φιγυρα 2: Εσθυεμα Ελαβοραχι Γν δε λος παπιμεντο αδαπαβλεσ

1.1.8. Fallas del pavimento flexible.

Sabiendo que es una estructura que conformar una capa de material granular encontraremos los 19 daños en el pavimento flexible agruparemos en cuatro modalidades.

- a). Deformaciones permanentes.
- b). Figuras o Grietas.
- c). Desintegraciones.
- d). Otros modos de falla, Ver figura

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο. 2019



Φιγυρα 3: δα)οσ εν παπιμεντοσ φλεξιβλεσ (ΠΙΧΙ)

1.1.9.1.1. TIPOS DE FALLAS SEGÚN CALIFICACIÓN DEL PCI

Las consideraciones del PCI encontraremos los inventarios de las 19 tipos de daños del pavimento flexibles y estos serán medidos en metros cuadrados o centímetros y milímetros cuadrados.

Tabla 1

Ítems de daños del pavimento flexible según ASTM -D6433-03

Nº	DESCRIPCIÓN DE DAÑOS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE	Unidades en.
1	Ahuellamiento	Metro cuadros (m ²)
2	Elevaciones Hundimiento	
3	Corrugación	
4	Cruce de vía y/o Rieles	
5	Hinchamiento	
6	Fisura tipo Piel de cocodrilo	
7	Fisura de contracción	
8	Fisura en bloque	
9	Fisura de deflexión de juntas	
10	Fisura Longitudinal y transversal	
11	Fisura de deslizamiento	
12	Desprendimiento/Depresiones de agregados	
13	Disgregación y dese integración/Peladuras	
14	Deformaciones por empuje	
15	Baches/Huecos	
16	Desnivel de carril/berma	
17	Pulimento de Agregado de la superficie	
18	Exudación de asfalto	
19	Bacheos y zanjas/repificaciones	

Φοιντε: Ελαβοραχι Γν προπια. 2019

1.1.10. Índice de Condición del Pavimento.

Son dimensiones estructurales con condiciones operacionales que indica un lugar específico que dicho PCI indica cómo se deteriora el pavimento y donde nos permite establecer y mejoras el diseño según el porcentaje del PCI.

1.3.2. CALIDAD DE TRÁNSITO.

Al realizar el inventario de falla o daños debemos considerar el diseño geométrico de vías y el IMD vehicular para encontrar la fatiga del pavimento, también podemos encontrar sus diferentes defectos de cada uno y sus propias severidades que acontecen al pavimento.

1.1.11. Fisuras tipo piel de cocodrilo

Son conjunto de fisuras existentes de baches medios con presencia de agrietamiento severos llamado piel de cocodrilo, en el pavimento las fisuras son longitudinales con desprendimiento de agregados que causan los baches y daños estructurales de toda la faja del pavimento, así impidiendo la tranquilidad al usuario que transita.

1.1.12. Niveles de severidad:

L: Las grietas son paralelas con o sin interconexión, en huellas

M: Grietas interconectadas con desintegración en los bordes

H: Grietas interconectadas fuerte desintegración de los bordes

1.1.13. Medida (m²):

Toda el área afectada se mide en m² y se registra por separados, todas las áreas deberán ser calificadas la severidad.

1.1.14. Opciones para su reparación:

L: No se realiza nada, el sellado sobre la carpeta de rodadura.

M: La reconstrucción y la rehabilitación y/o el re capeo

H: La reconstrucción y la rehabilitación y/o el re capeo

El polígono con unos ángulos agudos que forman las series de fisuras del pavimento, rehabilitación y el re capeo sería la mejor opción.

Φοτος 1 Φοτο πιελ δε χοχοδριλο



Φοεντε: Ελαβοραχι Γν προπια (2019)

1.1.15. Exudación del asfalto.

Es la presencia de una sustancias químicas como la presencia de sales o causados por un exceso de mezcla bituminosas ver figura

1.1.16. Nivel de severidad:

L: Apenas visible, resbalan las llantas de los vehículos y no se pega en los zapatos

M: El asfalto se pega en los zapatos o neumático. Días de calor

H: El asfalto se pega en los zapatos o neumático de los vehículos

1.1.17. Medida (m2):

Se mide en metro cuadrado del área afectada, sí se contabiliza la exudación no se debería contabilizar el pulimiento de agregados

1.1.18. Opciones para su reparación:

L: Apenas visible, el asfalto no se pega a los zapatos

M: Asfalto se pega zapatos o neumático días de calor.

H: El asfalto se pega a los zapatos y a los neumáticos del vehículo

Φοτο 2 Εξυδαχι Γν δελ ασφαλτο



Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο. (2019)

1.1.19. Fisura de contracción.

Son grietas en bloques adyacentes del pavimento con una severidad dañados, pero no están asociados a cargas de contracción, esto ocurre sobre una porción del pavimento, variado en tamaños 10 a 76 mm Sin sellar \leq 76 mm Selladas cualquier ancho.

1.1.20. Nivel de severidad:

L: Sin sellar, < 10 mm Selladas adecuadamente

M: Sin sellar, 10 a 76 mm Sin sellar ≤ 76 mm Selladas cualquier ancho

H: Sin sellar con grietas adyacente. Sin sellar y > 76 mm Pavimento. Severamente. Dañado

1.1.21. Medida (m2):

Su medición es en metros cuadrados de toda la parte afectada

1.1.22. Opciones para su reparación

L: limpieza para su reparación según su dimensión \leq o \geq de 3mm

M: Sellados para las grietas, en caliente o en sobre la carpeta de la estructura.

H: Sellados de las grietas, en caliente y en sobre la carpeta de la estructura. Ver figura

Φυεντε: Αδοπταδο. ς(σθυεζ, Ινγενηερία δε παπιμεντοσ



Φιγυρα 4: Φισυρασ εν βλοθυε

1.1.23. Elevaciones hundimientos:

Son causados por las altas cargas que transitan y por su poca prevención de su mantenimiento, como también por su baja severidad de la faja del pavimento y/o por las pérdidas de los agregados que acompañan a la carpeta asfáltica.

1.1.24. Nivel de severidad:

L: Vibración vehicular se siente no se reduce la velocidad

M: Vibración produce molestias y/o reduce la velocidad

H: Vibración excesiva y /o se reduce sustantivamente la velocidad

1.1.25. Medida (m.t.l):

Su medición es en metro lineales de su parte afectada

1.1.26. Opción para sus reparaciones:

L: no se ejecuta y /o realiza.

M: Rehabilitación por re capeo y /o parches.

H: Rehabilitación con material fresco con una temperatura adecuada (frio) para el parcheo. Ver figura



Φιγυρα 5: Αβυλταμιεντοσ ψ ηυνδιμιεντοσ

1.1.27. Corrugaciones.

La corrugación también llamada y/o sarta jeras también se caracteriza por unas pequeñas ondulaciones de la superficie del pavimento, formando alguna cresta con una cierta dimensión de su parte afectada.

1.1.28. Nivel de severidad

L: Vibraciones vehículo no inducen reducir velocidad

M: Vibraciones vehículo inducen reducir velocidad

H: Reducción considerable de la velocidad

1.1.29. Medida (m²):

Se miden en m² del área afectada.

1.1.30. Opciones para su reparación:

L: Ninguna acción se realiza.

M: Se recomienda reconstruir la parte afectada

H: Se recomienda reconstruir la parte afectada. Ver figura

Φυεντε: Αδοπαδο. ζ(σθθεζ, Ινγενηερία δε παπιμεντοσ



Φιγυρα 6: Χορρυγαχιονεσ

1.1.31. Depresiones

En todo su entorno se localizan unas áreas superficiales del pavimento con un desnivel desfavorable, esto se diferencia por las depresiones del ahuellamiento, teniendo una caída inclinada.

1.1.32. Nivel de severidad:

Tiene unas ondas que se diferencian entre su nivel de severidad

L: 0.13 a 0.25 mm.

M: 0.25 a .51 mm

H: Mayor de 0.51 mm.

1.1.33. Medida (m²):

Su medición es en milímetros cuadrados de su parte afectada.

1.1.34. Opción para su reparación:

L: Profundidad media. 13 a 25 milímetros

M: Profundidad media .25 a 51 milímetros

H: Profundidad media: Mayor a 51 milímetros

Φυεντε: Αδοπταδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρῖ γυεζ ζελ(σθυεζ



Φιγυρα 7: Δεπρεσιονεσ

1.1.35. Fisuras de borde.

Son grietas con tendencia longitudinal que afecta acerca de cualquier borde o calzada, esto se produce por falta de la presencia de las bermas.

1.1.36. Nivel de severidad

L: fisuras con baja severidad pero sin disgregación.

M: Fisuras de media severidad con algo de disgregación y roturación de los bordes.

H: Fisuras o rotura de borde considerable con disgregación en las grietas.

1.1.37. Medida (mtl):

Su medición es en milímetro cuadrados de su parte afectada.

1.1.38. Opciones para su reparación:

L: las fisuras son sin sellar, con un ancho menor 1 mm

M: las fisuras son sin sellar con un ancho 1 a 75 mm

H: Fisuras sin sellar o selladas con ancho mayor a 75 mm. Ver figura

Φωτοσ 3 Φισυρασ δε βορδε



Φυεντε: Ελαβοραχι (ν προπιο. (2019)

1.1.39. Fisuras de deflexión de juntas:

El tipo de fisura miento que presenta solamente se presenta en los asfaltos flexibles y/o rígidos llamado también pavimento rotulado. Esta grieta de concreto asfáltico, estos se presentan sobre la parapeta de rodadura ya se longitudinales o transversales.

1.1.40. Nivel de severidad:

L: Relleno para juntas al vinel del canal.

M: Relleno para juntas al vinel del canal.

H: Relleno para juntas al vinel del canal.

1.1.41. Medida (mtl):

Su medición es en metros lineales de su parte afectada.

1.1.42. Opción para su reparación:

L: Sin sellar, < 10 mm Selladas adecuadamente.

M: Sin sellar, 10 a 76 mm Sin sellar \leq 76 mm Selladas cualquier ancho

H: Sin sellar con grietas adyacentes sin sellar y $>$ a 76 mm Pavimento severamente dañado. Ver figura

Φυεντε: Αδοπταδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρῖ γυεζ ζελ(σθυεζ.



Φιγυρα 8: Φισυρασ δε δεφλεξι ῖν δε φυντας

1.1.43. Desnivel de calzada hombrillo:

Producido por un desnivel de una parte de la calzada o producido por su desnivel de hombrillo, produciendo erosiones par después existir un asentamiento del asfalto.

1.1.44. Nivel de severidad:

L: Desnivel entre 1 a 2 pulgadas

M: Desnivel de 2 a 3 pulgadas

H: Desnivel mayor de 4 pulgadas

1.1.45. Medida (mtl):

Su desnivel se mide en metros lineales de su parte afectada.

1.1.46. Opciones para su reparación:

L: Tiene un desnivel de bermas para con una diferencia de cotas al carril

M: Tiene un desnivel de bermas para con una diferencia de cotas al carril

H: Tiene un desnivel de bermas para con una diferencia de cotas al carril

Ver figura

Φυεντε: Αδοπταδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρῖ γυεζ ζελ(σθυεζ.



Φιγυρα 9: Δεσνιπυελ χαλζαδα ηομβριλλο

1.1.47. Fisuras longitudinales y transversales:

La fisuras y/o grieta es paralelas al eje del pavimento y la redirección de su construcción la cuales presentan por diferentes causas, este es considerado como grietas pero no está asociado con cargas de fatigas.

1.1.48. Nivel de severidad:

L: Sin sellar, < 10 mm Selladas adecuadamente

M: Sin sellar, 10 a 76 mm Sin sellar \leq 76 mm Selladas cualquier ancho

H: Sin sellar con fisuras adyacente Sin sellar y > a 76 mm Pavimento. Severamente dañado

1.1.49. Medida (m2):

Una vez realizado el estudio de patología de las fisuras y agrietamiento se mide en metro lineal.

1.1.50. Opciones para de reparación.

L: Ninguna acción realiza pero se hace el Sellado de fisura miento con un ancho \geq 0.3 mm.

M: Se hace el sellado de la fisura miento.

H: Se hace el sellado de la fisura miento

Φυεντε: Αδοπταδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρίγυεζ ζελέσθυεζ.



Φιγυρα 10: Φιςυρα μιεντο λονγιτυδιναλες ψ τρανσπερσαλες

1.1.51. Bacheos y zanjas reparadas:

Los bacheos y zanjas, estos tipos son suelos o hoyos con una depresión con un nivel de severidad de baja calidad del pavimento, donde tiene una dimensión menor a 750 mm, el pavimento donde se encuentra la presencia de la zanja vertical, que en la parte superior presenta fallas por decencia de la inestabilización de los suelos, también baches pueden seleccionarse por diferentes factores.

1.1.52. Nivel de severidad:

L: Bache bien ejecutado Vibraciones vehículo no inducen reducir velocidad

M: Moderada. Deterioro bache Vibraciones vehículo inducen reducir velocidad

H: Serio daño del bache Reducción considerable de la velocidad

1.1.53. Medida (m2):

Los bacheos y zanjas reparadas en m2 de la parte afectada.

1.1.54. Opciones para su reparación:

L: Reconstrucción, parcheo de la parte afectada.

M: Reconstrucción, parcheo de la parte afectada.

H: Reconstrucción, parcheo de la parte afectada.

Φοτος 4 Βαχηρεος ψ ζανφας ρεπαραδασ



Φυεντε: ελαβοραχι Γν προπ.ιο (2019)

1.1.55. Pulimento de Agregado:

El pulido de agregado es la pérdida de los agregados y la pérdida del asfalto y/o desgaste, que con la transitividad vehicular va perdiendo su capacidad y/o que transmite el esfuerzo.

1.1.56. Nivel de severidad:

Tiene una alta severidad de perdida de materias y desaparición del asfalto.

1.1.57. Medida (m2):

Se mide en metro cuadrado de la parte afectada Opciones para su reparación

L: Ninguna acción se realiza. Pero se hace un tratamiento superficial, fresco y sobre carpeta.

M: Ninguna acción se realiza. Tratamiento superficial, fresco y sobre carpeta.

H: Ninguna acción se realiza. Tratamiento superficial, fresco y sobre carpeta. Ver figura.

Φοτος 5 Αγρεγαδο πυλιδο.



Φυεντε: ελαβοραδο προπιο. (2019)

1.1.58. Huevo

Son productos que accionan por piel de cocodrilo con una alta severidad, el inventario se considera como huevo, mas no como meteorización

1.1.59. Nivel de severidad:

Su nivel de severidad es conocido como (bajo=L, medio=M, alto=H.)

Tabla 2

Cuadro. Niveles de severidad para huecos, del pavimento.

Profundidad máxima del hueco.	Diámetro medio (mm)		
12.7 a 25.4 mm	102 a 203 mm	203 a 457 mm	457 a 762 mm
>25.4 a 50.8 mm	L	L	M
>50.8 mm	L	M	H
	M	M	H

1.1.60. Medida:

Normalmente los baches y/o Hueco con una severidad baja, el inventario de los de la patología será por separados.

1.1.61. Opciones para su reparación:

L: Ninguna acción se realiza.

M: Re capeo y/o rehabilitación.

H: Re capeo parcial o rehabilitación. Ver figura

Φοτος 6 Βαχης/Ηυεχο



Φυεντε: ελαβοραχι Γν προποιο (2019)

1.1.62. Cruce de vía y/o Rieles

Son defectos que están asociados a un cruce de sumideros, a esto se le llama depresiones y/o abultamiento en el contacto que hace entre el pavimento de la calzada.

1.1.63. Nivel de severidad

L: Superficie de igual tipo pavimento. Ancho de calzada no se reduce

M: Superficie de igual tipo pavimento. Ancho de calzada se reduce

H: Pavimentos diferentes reducciones de calzada

1.1.64. Medida

La medición es en metro cuadrados de la parte afectada

1.1.65. Opciones para su reparación

L: Ninguna acción, realiza

M: se hace parcheo superficial o reconstrucción del cruce.

H: se hace parcheo superficial o reconstrucción del cruce. Ver figura

Φυεντε: Αδοπταδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρῆγυεζ ζελ(σθυεζ.



Φιγυρα 11: Χρυχε δε ριελεσ.

1.1.66. Ahuellamiento

Son depresiones de la zona que se localizan sobre la trayectoria del neumático de los vehículos que transitan y al pasar de los años se visibiliza.

1.1.67. Nivel de severidad

L: Profundidad de ahuellamiento < a 13 mm

M: Profundidad del ahuellamiento de 13 a 25 mm

H: Profundidad > a 25 mm

1.1.68. Medidas

Su medición es en metros cuadrados de su parte afectada.

1.1.69. Opción para su reparación

L. Ninguna acción. Material fresco.

M. parcheo con material fresco y sobre la carpeta.

H. parcheo con material fresco y sobre la carpeta, ver fotografía.

Φοτος 7 Αηρελλαμεντο



Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο. (2019)

1.1.70. Parcheo y acomedia de los servicios públicos

La estructura del pavimento se rehabilita con la reconstrucción y el re capeo del pavimento recuperando el área de la parte afecta.

1.1.71. A Nivel de severidad

L: El parcheo se encuentra en buena calidad y en buenas condiciones, pero con una baja severidad.

M: El parcheo se encuentra en buena calidad y en buenas condiciones, pero con una baja severidad.

H: El parcheo se encuentra en buena calidad y en buenas condiciones, pero con una baja severidad

1.1.72. Medida

Se mide en metro cuadrados la parte afectada del pavimento.

L: Ninguna acción se hace

M: Ninguna acción se hace y/o Sustitución del parche.

H: Ninguna acción se hace y/o Sustitución del parche.

Φωτοσ 8 Παρχηες ψ αχομεδιδα δελ σερπιχιο π|βλιχο



Φουεντε: Ελαβοραχι (ν προπιο. (2019)

1.1.73. Depresiones de agregados

Desgaste gradualmente de su superficie del pavimento de la carpeta de rodadura como una consecuencia de la disgregación y/o el desplazamiento del material fino que la conforma y así causando la pérdida del material (ligante más fino), y está expuesta a la acción abrasiva del tránsito.

1.1.74. Nivel de severidad

L: No hay excesiva proyección del agregado en la superficie.

M: Las depresiones del material fino son bituminosa.

H: La depresión del agregado es extensivo con un alto nivel de rugosidad.

1.1.75. Medida

El desplazamiento de agregados se mide en metro cuadramos de la parte afectada

1.1.76. Opciones para su reparación

L: Ninguna acción

M: sellado de la superficie afectada

H: sellado de la superficie con material bituminoso ver fotografía

Φωτος 9 Δεσπλαζαμιεντο δε αγρεγαδος.



Φυεντε: ελαβοραχι Γν προπια. (2019)

1.1.77. Hinchamiento

Es el abultamiento y/o el acenso en la forma vertical de la superficie del pavimento, o también puede ocurrir en forma de onda, distorsionando el perfil de la carretera o la vía de acceso.

1.1.78. Nivel de severidad

L: baja calidad y baja severidad

M: baja calidad y baja severidad

H: baja calidad y baja severidad

1.1.79. Medida

Medición en metro cuadrados de la parte afectada

1.1.80. Opciones para su reparación

L: ninguna acción, realiza

M: ninguna acción. Sólo la reconstrucción

H: se reconstruye. Ver imagen

Φυεντε: Αδοπαδο. Εδγαρ Δανιελ Ροδρίγυεζ ζελ(σθυεζ.



Φιγυρα 12: Ηινχγαμμεντο.

1.1.81. Desplazamiento

Es el desplazamiento del asfalto por la baja resistencia este tipo de daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica de la calzada.

1.1.82. Nivel de severidad

L: Ninguna acción, realiza un parcheo parcial

M: Se realiza parcheo parcial

H: Se realiza parcheo parcial

1.1.83. Medida

El desplazamiento está asociado a las grietas parabólica se califica a nivel se su severidad.

1.1.84. Opciones para sus reparaciones

L: Ninguna acción se realiza

M: Se realiza el parcheo parcial profunda

H: Se realiza el parcheo parcial profunda

Φωτος 10: Δεσπλαζαμιεντος



Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπια. (2019)

1.1.85. Antecedentes del problema

1.4 Formulaci3n Del problema.

¿Cu3les son las patolog3as m3s frecuentes, en la progresivas km 2+000 – km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry?

1.5. Justificaci3n e importancia del estudio.

1.5.1. Cient3fica.

Con el programa (invierte .Perú) la construcci3n de las carreteras van en aumento, as3 como rehabilitaciones y mejoramientos de la pavimentaci3n, es por ello que debemos ser exigente para especificar la fatiga del pavimento para as3 obtener un buen pavimento. La presente investigaci3n hemos hecho el estudio del sistema patol3gicos con un periodo de nueve meses calendarios, esto se ha realizado en la carretera Fernando Belaúnde Terry, sabiendo que el daño del Pavimento es existente.

1.5.2. T3cnicas.

En estos últimos ańos las estructuras de los pavimentos han generado problemas en la pista donde brinda su seguridad al usuario, por la baja calidad y severidad que tiene la carretera Fernando Belaúnde Terry, es por ello se busca un mantenimiento adecuado.

1.5.3. Social.

El estudio de evaluación de patológicas más frecuentes, progresiva km 2+000 – km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry, sería la solución el mejoramiento y el mantenimiento del pavimento flexible.

1.6. Hipótesis.

1.6.1. Hipótesis general.

Evaluar la condición de patología más frecuente, progresiva km 2+000 – km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general.

Evaluar la condición de patología más frecuente, progresiva km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry. Por la estética de la pista que presenta y la seguridad que brinda al usuario.

1.7.2. Objetivos Específicos.

Identificar el inventario patológico frecuente de condición del PCI de pavimento flexible desde el km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry.

Determinar el estudio de fallas del índice de condición PCI del pavimento Flexible ASTM D 6433.

Determinar la medida del estudio del deflectograma para el pavimento flexible empleando la viga benkelman (MTC E 1002, ASTM D 4695).

1.7.3. Línea de tiempo de investigación.

Ingeniería de Procesos - Infraestructura, Tecnología y medio Ambiente.

II.MÉTODO

La investigación de patológicas se hará la evaluación de patología frecuentes, en el departamento de Lambayeque – provincia Lambayeque de la progresiva km 2+000 a la progresiva km 6+000 Estación Punto uno Caserío muy finca carretera Fernando Belaunde Terry.

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

Roberto Hernández Sampiere (2014), la investigación se ubica dentro del paradigma de la ciencia positivista, del tipo de investigación aplicada, descriptivo, explicativo, con una modalidad propositiva. (P.89).

2.1.1. Descriptivo

Definiremos nuestro inventario y el tipo de fallas patológico de la panamericana Fernando Belaunde Terry, indicando la condición del pavimento Flexible ASTM D 6433.

2.1.2. Explicativo.

Se determinará la aplicación del estudio patológico del pavimento, según el PCI del pavimento, así como la evaluación patológica vial, la evaluación y medidas de la deflexión y determinación del defectograma para ver la capacidad del pavimento empleando la viga benkelman.

2.2. Variables, Operacionalización

Gráfico: diseño de investigación

M	O	P
M: progresiva km 2+000–km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry	O: Información a recoger sobre la Evaluación de patologías frecuentes	P: mejoramiento del Pavimentos flexible

Φυεντε: ελαβοραχι εν προπια (2019)

2.2.1. Variable

Evaluación de patologías frecuentes.

2.2.2. Operacionalización de variable.

Proceso el cual se convierte a una variable. La variable se concluye que el procedimiento del PCI, es una hipótesis verificable porque se observa el deterioro de la carretera Fernando Belaúnde Terry.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
Variable	Dimensiones	Indicadores	Items	Técnica de recolección de datos	Instrumento de Recolección de datos
Evaluación de patologías frecuentes	Elementos patológicos	Deformaciones permanentes	Ahuellamiento Elevaciones Hundimiento Corrugación Cruce de vía y/o Riel Hinchariento Fisuras tipo Piel de cocodrilo Fisura de contracción Fisuras de borde Fisuras de deflexión de juntas Fisuras Longitudinales y transversales	programa Excel Ensayo de viga Benkelman.	Hoja de datos de campo PCI. Hoja de registro de la unidad de muestra PCI. Cintas métricas. (wincha) Regla o Cordel Conos de seguridad vial. Plano de Distribución. Hoja para hacer el inventario de las vías de pavimento flexible.
		Figuraciones o Grietas	Fisuras de deslizamiento Desprendimiento/Depresiones de agregados Disgregación y desintegración/Peladuras Deformaciones por empuje Baches/Huecos		
		Desintegraciones	Desnivel de carril/berma Pulimento de Agregado de la superficie Exudación de asfalto Bacheos y zanjas/repificaciones		
		Otros modos de falla			

Φυεντε: ελαβοραχι Γν προπια (2019)

Φιγυρα 13: Φαλλασ εν παπιμεντος φλεξιβλες.

2.3. Población y Muestra.

2.3.1. Población.

Es el universo y un conjunto de evaluación al cual la investigación será una parte del tramo de la carretera Fernando Belaúnde Terry, con una longitud total de 4,000 Mt. Longitudinales.

2.3.2. Muestra.

Se ha analizado en ésta investigación el Estudio patológico del pavimento flexible, en la carretera Fernando Belaunde Terry, correspondiente a la progresiva KM 2+000.00 – KM 6+000.00. Tiene una longitud de 4+000km (4,000m) longitudinales con un ancho de 6.30 metros.

2.3.3. Muestreo.

El muestreo se ha evaluado en la ruta nacional en la progresiva del Km 2+000.00 – Km 6+000.00 Fernando Belaúnde Terry, tiene una longitud de 4,000 m.t.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Recolectar datos de sitio de la vía.

Para hacer el ensayo de deflectograma hemos utilizado viga Benkelman, como el inventario de recojo de datos para ésta investigación, se ha evaluado la patología más frecuente del PCI, para encontrar la variable independiente.

Y hemos observado el daño que ha sufrido la patología del pavimento flexible, apoyándonos delos formato del PCI para una variable dependiente hemos adecuado a la investigación.

2.5. Procedimiento de análisis de datos.

Con el método del PCI subdividiremos en dos etapas,

a). El trabajo de campo nos permite identificar el de daños o fallas y los deterioros del pavimento flexible.

b). En gabinete lo procesamos la información recopilada.

Hemos realizado un recorrido a pie por todo el kilómetro 2+000 – km 6+000 utilizando la norma peruana y el PCI de pavimentos.

2.5.1. Medir ancho de calzada.

Hemos utilizado los equipos de seguridad para la inspección en la progresiva de estudio.

Las investigaciones patológicas del pavimento sean realizadas bajo procedimientos de (ASTM D 6433) y el método del PCI, identificaremos los daños patológicos del pavimento flexible. Mediante el método visual.

1.1.86. Desarrollo del Método Índice de Condición del pavimento PCI

1.1.87. Unidad de muestreo:

Está asociado a las unidades de las dimensiones, pero esto varían de acuerdo entre si Identificación de los tramos de las partes dañadas y/o fallas de la patología de la carretera Fernando Belaunde Terry, correspondiente a la progresiva KM 2+000.00 – KM 6+000.00. Para carpetas de la carretera donde la faja de rodadura asfáltica tiene un ancho de 6.30mt.

1.1.88. II.1. MÉTODO PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX) PARA PAVIMENTOS FLEXIBLES).

Son las patologías con una severidad inadecuada del PCI, dicho deterioro afecta al sistema estructural del pavimento, que por este tipo de daño que sufre no cumple una función adecuado el pavimento, desequilibrando su densidad, cantidad del mismo.

Tabla 3

Rango de fallas típicas de pavimentos flexible: según ASTM D6433-03

Rango PCI %	Color	Estado
100-85	Verde	Excelente
85-70	Amarillo	Muy Bueno
70-55	Verde	Bueno
55-40	Naranja	Regular
40-25	Rosado	Malo
25-10	Rojo	Muy Malo
10-0	Negro	Fallado

Φυενηε: εααυυχε δελ (ΠΙΧΙ) ψ ελ εσταδο δελ πααυμεατο.

1.1.89. RANGOS DE CALIFICACIÓN DE PCI

De acuerdo al cálculo del PCI su rango es adecuado en su propio resultado de cualquier inventario que se realiza, el pavimento establece su clase de severidad y fallas que se presente en cualquier momento así como por tipos de cargas y fatigas que sufre la estructura del pavimento.

1.1.90. Daños del pavimento.

Determinación del índice de la condición del pavimento (PCI) (Pavimentos Flexibles) (ASTM D 6433).

Tabla 4

Registro en vías de pavimento flexible ASTM D6433-03.

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) (Pavimentos Flexibles) (ASTM D 6433)																				
OBRA	"EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES.PROGRESIVA KM 2+000-KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELÁUNDE TERRY"																			
TRAMO	02+000	-	02+500	ANCHO SUPERFICIE DE RODADURA (m)	6.30															
CARRIL	Derecho			ANCHO PROMEDIO DE CARRIL (m)	3.15															
FECHA	22-nov.-19			LONGITUD DE LA MUESTRA (m)	500.00															
BACHILLER	CULQUI MAS KENNEDY ELIXER																			
SOLICITANTE	IIRSA NORTE																			
	100																			
PROGRESIVA	AREA	LONGITUD	TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																	
			Grutas	Desplazamiento	Carros	Roturas	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento
			Grutas	Desplazamiento	Carros	Roturas	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento
			Grutas	Desplazamiento	Carros	Roturas	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento	Desplazamiento

Fuente: elaboración propia. (2019)

1.1.91. Muestreo y unidades de muestra.

Aplicaremos las fórmulas correspondientes según el PCI

Fórmula 1

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

Donde.

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

s: Desviación estándar del PCI de las unidades. ($s = 10$).

Con éste término se verá el porcentaje de confiabilidad de los resultados

Fórmula 2: Del Índice de Condición del Pavimento (PCI)

$$PCI_s = \frac{(N - A)(PCI_R)}{N} + \frac{A(PCI_A)}{N}$$

Donde.

PCI = promedio de la sección de evaluación

PCI. = promedio de las unidades de evaluación inspeccionadas en forma aleatoria

PCI = promedio de las unidades de evaluación adicionales

N = Número Total de unidades de evaluación de la sección

A = Número Total de unidades de evaluación adicionales seleccionadas

Según el (PCI) recomienda que aplicaremos la fórmula indicada.

Fórmula 3

$$i = \frac{N = \text{Número total de unidades de muestreo disponible.}}{n = \text{Número mínimo de unidades para evaluar.}}$$

Donde.

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n: Número mínimo de unidades para evaluar.

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

Se inspeccionará las unidades de dicha muestra y /o adicionales cuando se tenga el daño de severidad que no representa.

1.1.92. Cálculo de las unidades de muestreo

a. Identificación de tramos: Se considerará un tramo (01) de la carretera Fernando Belaunde Terry, correspondiente a la progresiva KM 2+000.00 – KM 6+000.00

b. Para carpetas asfálticas y anchas menores que 6.30m, para dimensiones según la tabla siguiente cuadro:

Tabla 5

Longitud de unidades de muestreo asfálticas

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

Fuentes : (PCI – pavement condition index)

En este caso, se tomará un margen de mayor, sin exceder lo permitido. Se considerará en este estudio un área de 300 m² y una longitud de 100 m. Con lo que se tendría 42.0 unidades de muestreo por calzada, evaluación superficial de pavimentos flexibles - relevamiento de fallas selección de unidades de muestras relevamiento fallas En el cálculo de número de unidades totales se usó la siguiente fórmula.

Fórmula 4

$$N^{\circ} \text{ total de unidades} = \frac{(\text{longitud total del tramo}(m)) \times (\text{Ancho faja de Rodadura}(m))}{\text{Área de la Rodadura} (m)}$$

$$N^{\circ} \text{ unidades} = \frac{4000 \times 3.15}{300} = 42.0 \quad \text{Total, unidades adoptado} = 50$$

Tabla 6

Total de unidades

N° TOTAL UNIDADES	
Longitud total del tramo (m)	4,000
Ancho faja de rodadura (m)	3.15
Área de las unidades	300
N° total de unidades	42.0
N° TOTAL UNID. ADOP.	50

Separación entre unidades	4
Balota inicial seleccionada	5

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Tabla 7

Mínimo de unidades

N° MINIMO UNIDADES	
N° TOTAL UNID. ADOPT.	50
DESVIACION STANDARD	10
ERROR	5
N° MINIMO UNIDADES	12.31
N° MIN. UNID. ADOPT.	13

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Tabla 8

Número de Orden y Número de Unidades

N° ORDEN	UNID N°
1	5
2	9
3	13
4	17
5	21
6	25
7	29
8	33
9	37
10	41
11	45
12	49
13	53

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Fórmula 5

$$n = \frac{50 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (50-1) + 10^2} = 12.31 \quad \text{N}^\circ \text{ Mínimo de unidades adoptados} = \mathbf{13}$$

Fórmula 6

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

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Dónde.

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

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

s: Su desviación estándar del PCI entre las unidades es de. ($s = 10$ cuando se hace primer análisis Para pavimento asfáltico).

El ancho de la calzada es 6.5m entonces cada unidad de muestreo es de 35.4 metros, con la longitud de todo el tramo de la carretera Fernando Belaunde Terry, correspondiente a la progresiva KM 2+000.00 – KM 6+000.00 es de...4,000m.

1.1.93. Donde la unidad de muestreos para inspección son.

a. Inicio a analizar con la unidad de muestreo 1 y con el intervalo de muestreo

En ésta evaluación consideraremos (i).

b. El intervalo de muestreo para inspección la siguiente.

Fórmula 7

$$i = \frac{N^\circ \text{ total de unidades}}{n^\circ \text{ mínimo unidades}}$$

$$i = \frac{50}{13.31} = 4 \quad i=5$$

Donde.

N: Número total de unidades de muestreo disponible.

n. Número mínimo de unidades para evaluar.

i. Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior.

Inicio al azar se selecciona entre la unidad de muestreo N° 1 y el intervalo de muestreo consideraremos. $i = 5$

1.1.94. Procedimiento de inspección.

Identificar el inventario patológico frecuente de cada falla y /o daño del pavimento flexible y determinaremos los estudios patológicos del pavimento, cuantificaremos su severidad y llenaremos el inventario que hemos obtenido según PCI ASTM D 6433.

Determinar la medida de estudio del defectograma y emplearemos la viga benkelman (MTC E 1002, ASTM D 4695).

2.6. Criterios éticos

Los datos que ha generado esta investigación han sido exclusivamente para investigación científica.

2.7. Criterios de Rigor científico.

Los principios que se ha tomado en cuenta validez de contenido, de criterio metodológico, de intención, objetividad de medición y observación, además de claridad, objetividad, actualidad, consistencia, coherencia y pertinencia.

III.RESULTADOS.

De la evaluación del inventario y el recojo de datos de la patología frecuentes, progresiva Km 2+000 – Km 6+000, carretera Fernando Belaunde Terry. Y del trabajo de gabinete se obtuvo los siguientes resultados del PCI.

1.1.95. III.1. Cálculo del (PCI) por tipo de carriles

Con la recolección de los datos de PCI, y según el daño y/o fallas encontradas de la carretera Fernando Belaunde Terry.

En el siguiente presentamos los cuadros de recolección para el carril DERECHO.

Tabla 9

Recoleccion de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA

Del Km		Al Km	m ²	m	Severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	VDT	VOC	PCI	DEL PAVIMENTO
02+000	02+100	630.00	300.00	L M H	2.87 4.65												16.6 3.7 5.00	3.45						102	53	47	REGULAR
02+100	02+200	630.00	300.00	L M H	3.75 1.72 0.32					12.12							19.0	0.8	1.89					56	27	73	MUY BUENO
02+200	02+300	630.00	300.00	L M H	3.81 1.15										12.45		17.8		0.90					31	12	88	EXCELENTE
02+300	02+400	630.00	300.00	L M H													18.4							1	0	100	EXCELENTE
02+400	02+500	630.00	300.00	L M H									20.00				17.5	1.56 0.64						39	17	83	MUY BUENO
					L	10.23										12.45	0.81	3.45	1.89								
					M	7.52								20			89.28	1.25	1.56	0.9							
					H	0.32				12.12							3.65	5	0.64								

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Γρ(φιο 1 Ρεχολεχι Γν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ τοδο δε (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΗΧΟ

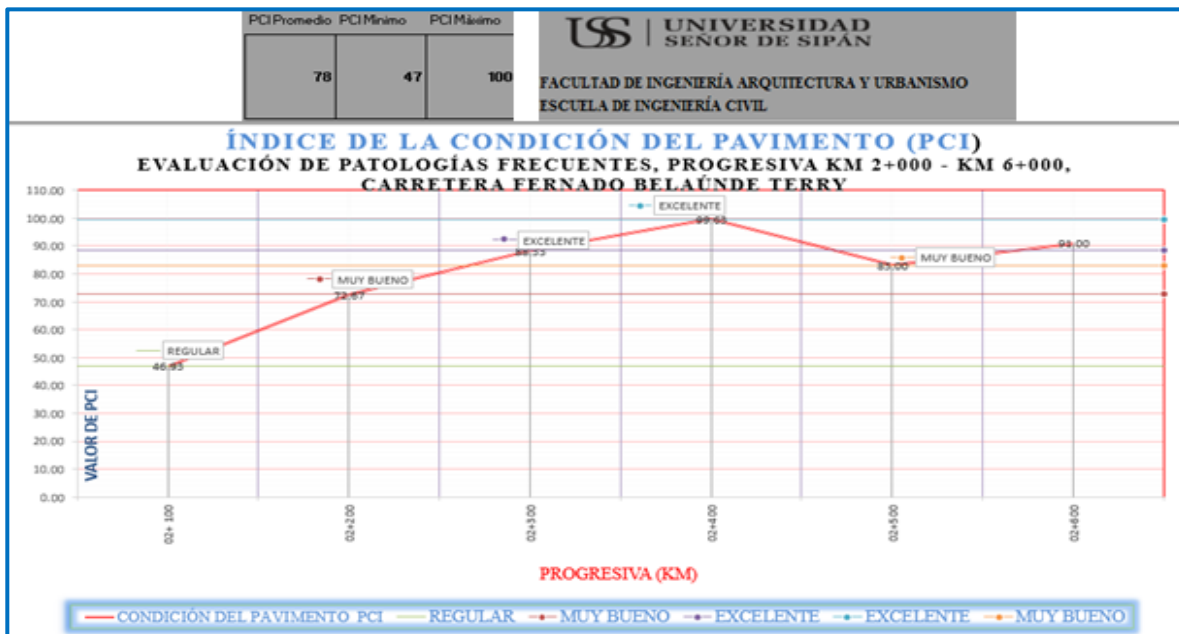


Tabla 10.

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI DERECHA

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VDT	VCC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m ²	m		Severidad	Fis de concreto	Exfoliación	Fisura en bloques	Abundancia y profundidad	Compresión	Desplazamiento	Fisura de base	Fisura de subbase	Desplazamiento de juntas	Desplazamiento de juntas de curvas	Fisuras longitudinales y transversales	Pavimento por debajo de la superficie	Apoyos fijos	Asfalto	Avellamiento	Desplazamiento	Fisura parabólica o por deslizamiento	Hinchamiento	Desplazamiento o de agregados							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18														
02+500	02+600	630.00	100.00	L M H							1.54						1.63		27.7								9	9	91	EXCELENTE	
02+600	02+700	630.00	100.00	L M H													2.60										1		100	EXCELENTE	
02+700	02+800	630.00	100.00	L M H							2.65								17.7								4		100	EXCELENTE	
02+800	02+900	630.00	100.00	L M H							2.40	0.87					4.68		24.7								17	13	87	EXCELENTE	
02+900	03+000	630.00	100.00	L M H							3.60						2.69		24.9						5.15		12	12	88	EXCELENTE	
					L						6.25						11.66														
					M						2.4	2.41							94.96							5.15					
					H																					3.5					

Φυεντε: Ελαβοραχι (ν προπιο 2019

Γρ(φιο 2 Ρεχολεχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα) πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΙΧΙ ΔΕΡΕΧΗΑ

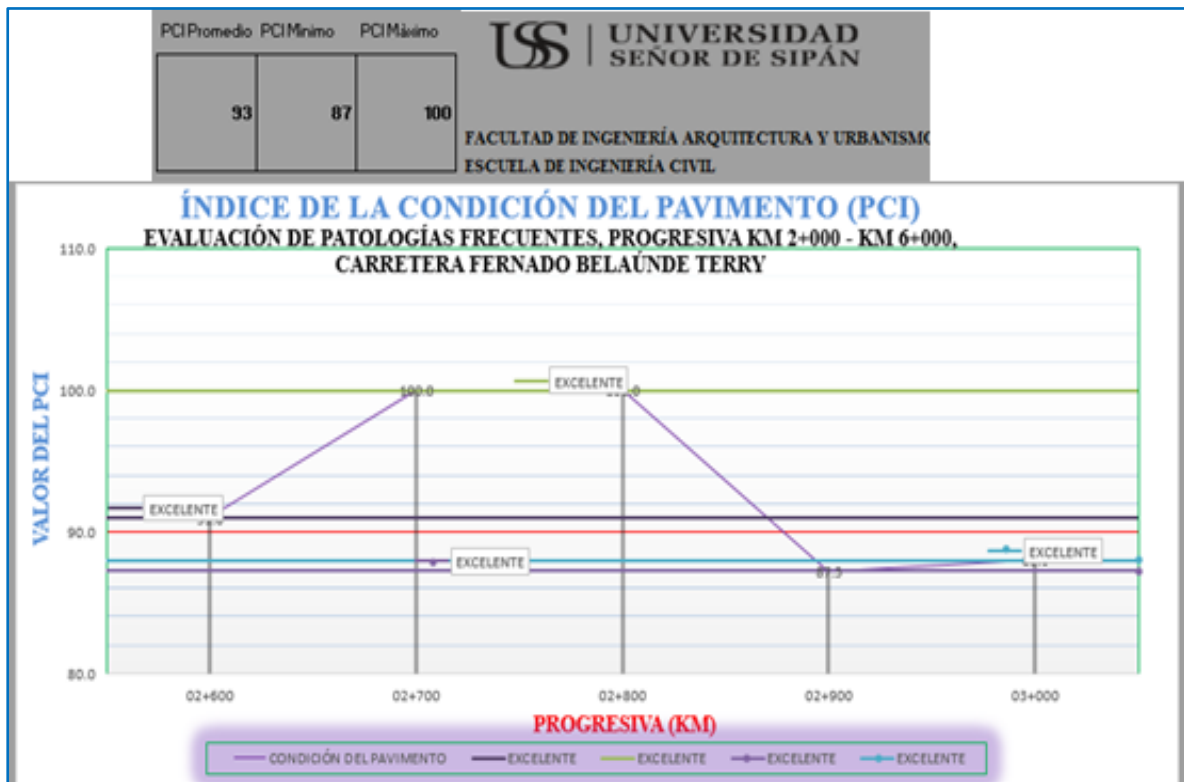


Tabla 11

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DAÑO REGISTRADO																		VOT	VOC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO				
Del Km	Al Km	m ²	m	L	M	H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
03+000	03+100	630.00	100.00	L	M	H										1.78														
03+100	03+200	630.00	100.00	L	M	H										1.65														
03+200	03+300	630.00	100.00	L	M	H															0.3			0.60						
03+300	03+400	630.00	100.00	L	M	H				1.00														0.35						
03+400	03+500	630.00	100.00	L	M	H	1.22									0.67														
				L	M	H	1.22									4.304					0.33			0.6						1.25
				L	M	H															0.26			0.35						0.6
				L	M	H																		0.45						0.6

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Γρ(φιχο 3 Ρεχολεχι Γν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μΓ τοδο δελ (ΠΙΧΙ) ΔΕΡΕΧΗΑ

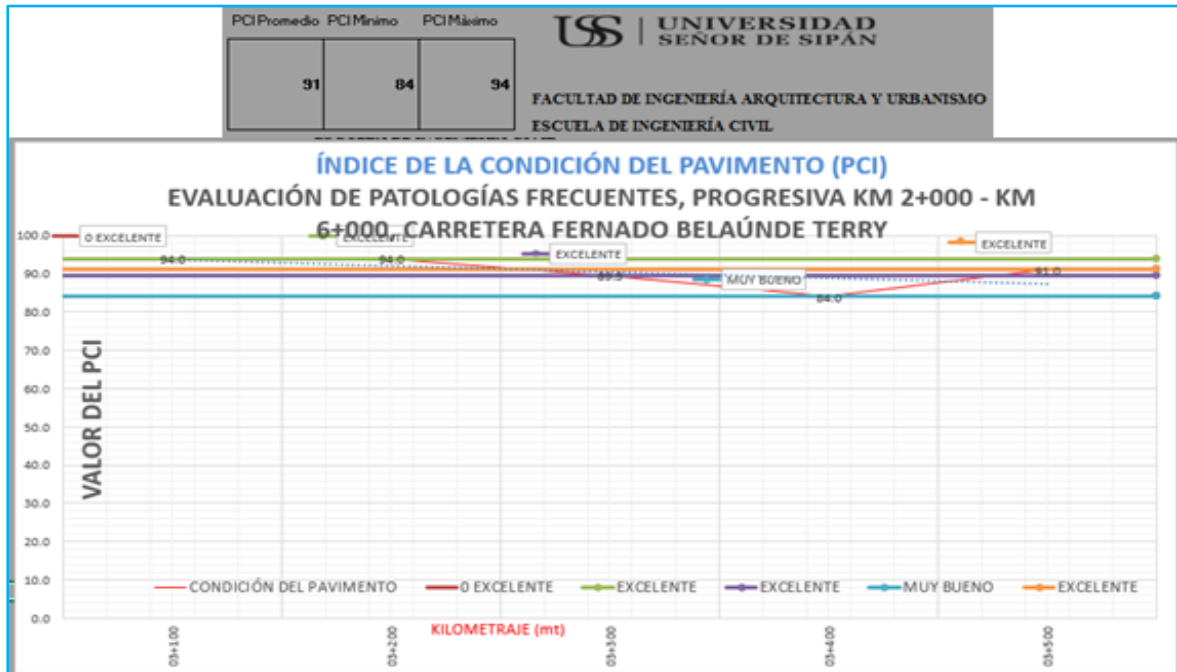


Tabla 12

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VT	VFC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m²	m	Severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
03+500	03+600	630.00	100.00	L M H											0.21		1.3		0.15						0.30	2		100	EXCELENTE		
03+600	03+700	630.00	100.00	L M H											0.26 1.43		8.6									6	6	94	EXCELENTE		
03+700	03+800	630.00	100.00	L M H											1.50		15.6												100	EXCELENTE	
03+800	03+900	630.00	100.00	L M H				2.40				2.60			1.59		1.7 9.6										3		100	EXCELENTE	
03+900	04+000	630.00	100.00	L M H				2.60							1.71		3.2 6.7										1		100	EXCELENTE	
					L							2.8			5.458		20.5														
					M										164		26.9		0.15												
					H			5																							0.75

Γραφικό 4 Ρεχολεχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΑ

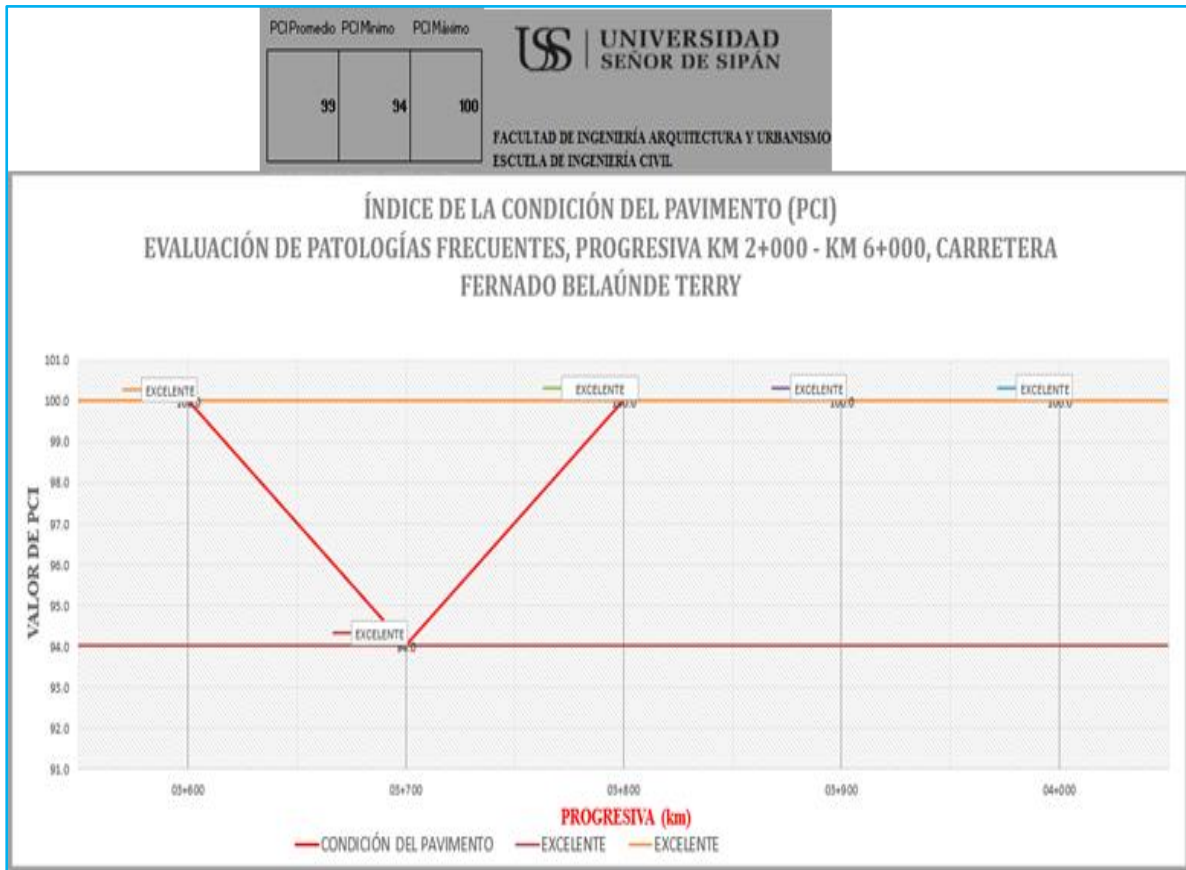


Tabla 13

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD	TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																	VIT	VIC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
Del Km	Al Km	m ²	m	Severidad	Polvo coqueado	Exfoliación	Fisuras en bloques	Alisamiento y hundimiento	Compaction	Desplazamiento	Fisuras longitudinales	Fisuras transversales	Fisuras por tracción	Losas delatadas	Agrietado	Reganes	Resquebrajamiento	Desplazamiento	Fisura parabólica o por deslaminación	Hinchamiento	Desplazamiento de agregados					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
04+000	04+100	630.00	100.00	L M H						2.50					0.4	0.25					0.26	28	21	79	MUY BUENO	
04+100	04+200	630.00	100.00	L M H				7.20			1.60				0.8							28	21	79	MUY BUENO	
04+200	04+300	630.00	100.00	L M H				6.45			1.00				0.1							24	24	76	MUY BUENO	
04+300	04+400	630.00	100.00	L M H				6.78			1.60											28	21	79	MUY BUENO	
04+400	04+500	630.00	100.00	L M H				18.18			2.60				0.2	0.46 0.10						42	26	74	MUY BUENO	
				L				38.61		2.5				0.98	0.46											
				M							6.8				0.4	0.1										
				H											0.1	0.25					0.26					

Γραφικό 5 Ρεχολεχχι Γν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μί τοδο δελ ΠΙΧΙ ΔΕΡΕΧΗΑ

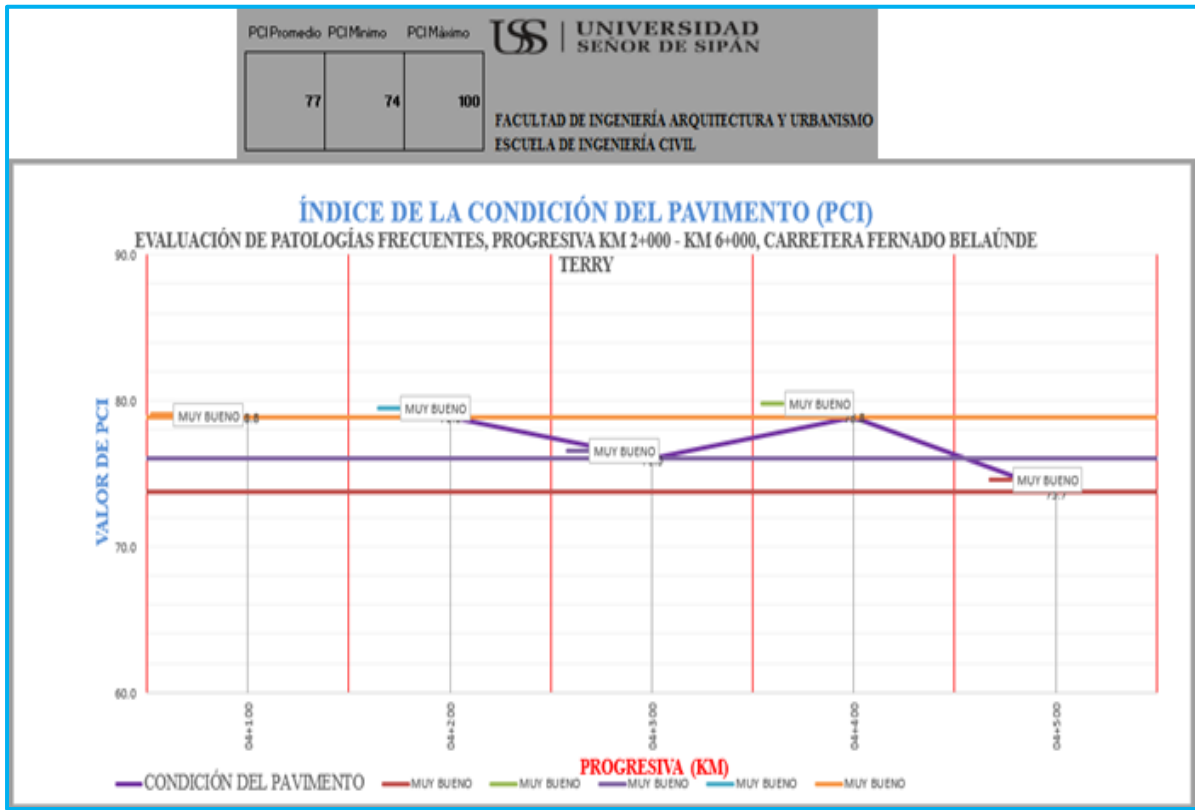


Tabla 14

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA

PROGRESIVA		AREA		LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VOT			VOC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
Del Km	Al Km	m ²	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	9	9	91	EXCELENTE				
04+500	04+600	630.00	100.00							8.00																			
04+600	04+700	630.00	100.00													19.0							1		100	EXCELENTE			
04+700	04+800	630.00	100.00													17.0							14	14	86	EXCELENTE			
04+800	04+900	630.00	100.00													15.0	0.31						7		100	EXCELENTE			
04+900	05+000	630.00	100.00													16.0	0.40						3		100	EXCELENTE			
				L	0.2					8						67	0.71						12						
				M																									
				H	0.35																								

Γραφικό 6 Περιολεχχι Γν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΗΑ

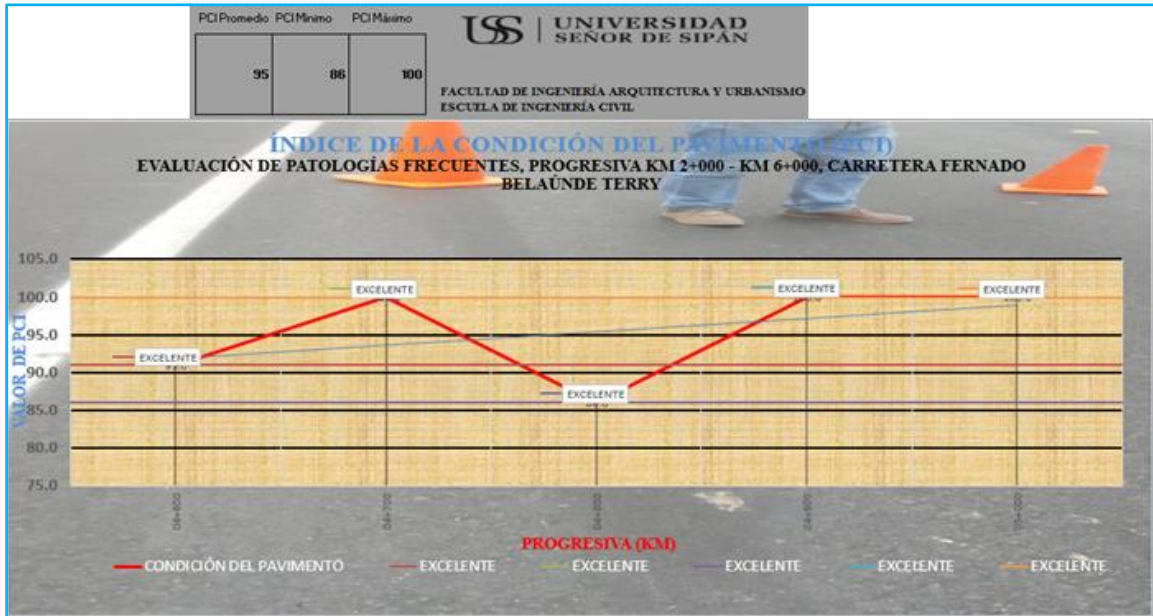


Tabla 15

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VDT	VOC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m²	m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18									
05+000	05+100	630.00	100.00	L M H	0.40																					13	13	87	EXCELENTE		
05+100	05+200	630.00	100.00	L M H											3.54	2.60											10	10	90	EXCELENTE	
05+200	05+300	630.00	100.00	L M H											2.36	1.56											7	7	93	EXCELENTE	
05+300	05+400	630.00	100.00	L M H	0.60										1.56		0.12										10	10	90	EXCELENTE	
05+400	05+500	630.00	100.00	L M H	0.60 0.50										2.19		0.5	1.20									25	19	81	MUY BUENO	
					L										9.646		0.12	1.2													
					M	12									4.38		0.54														
					H	0.9																									

Γραφικό 7 Πεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΗΑ

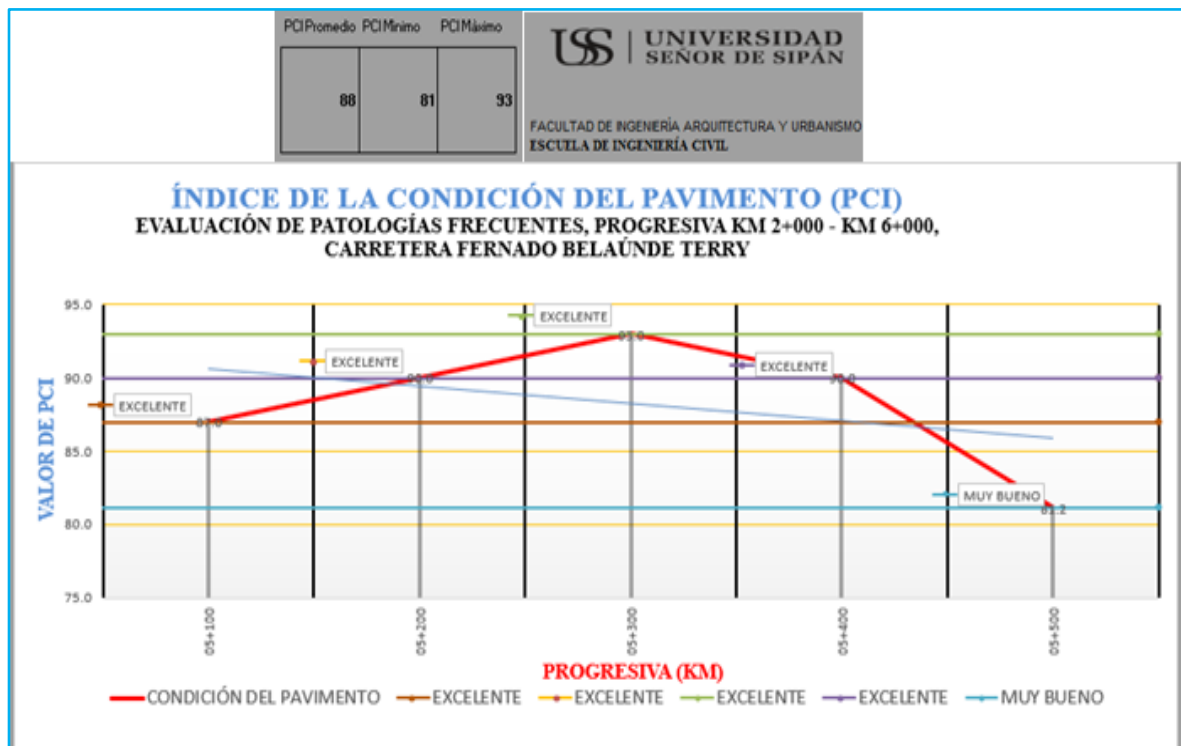
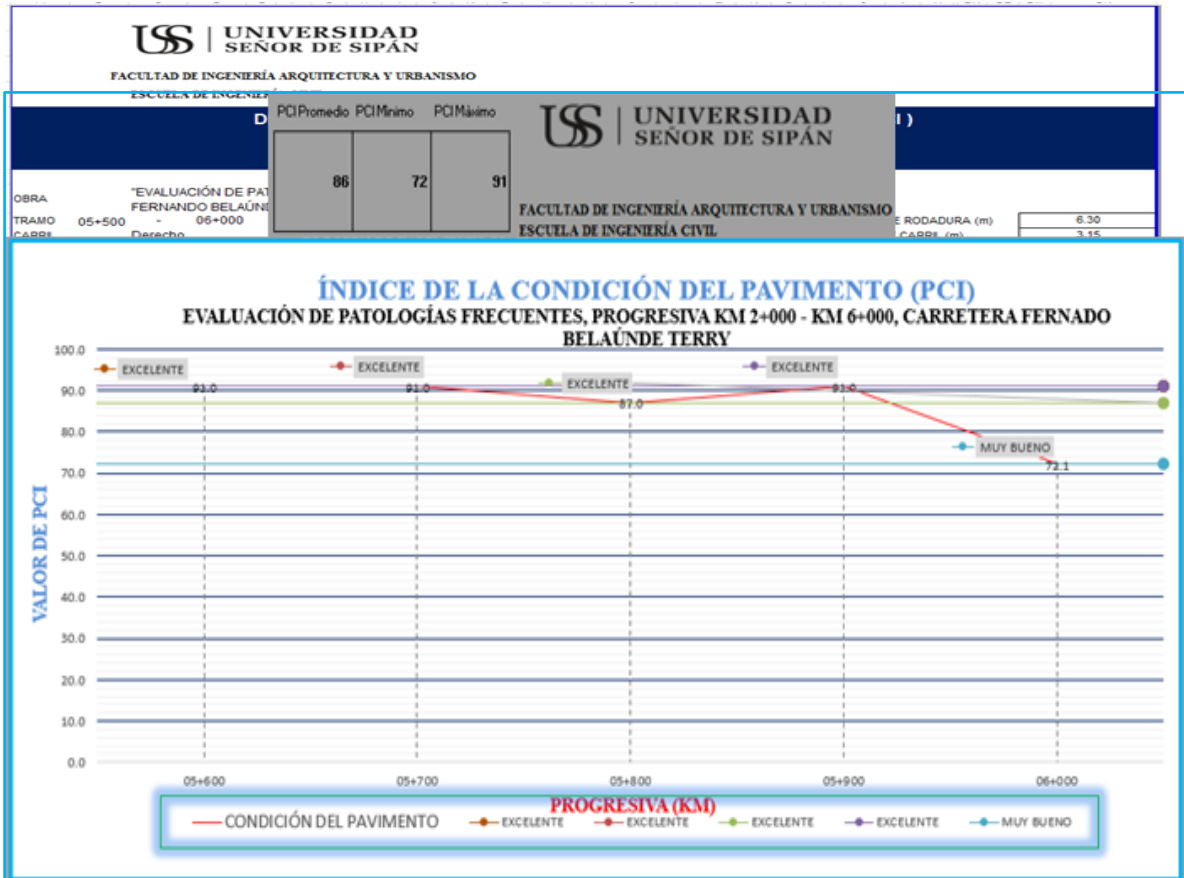


Tabla 16

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del (PCI) DERECHA



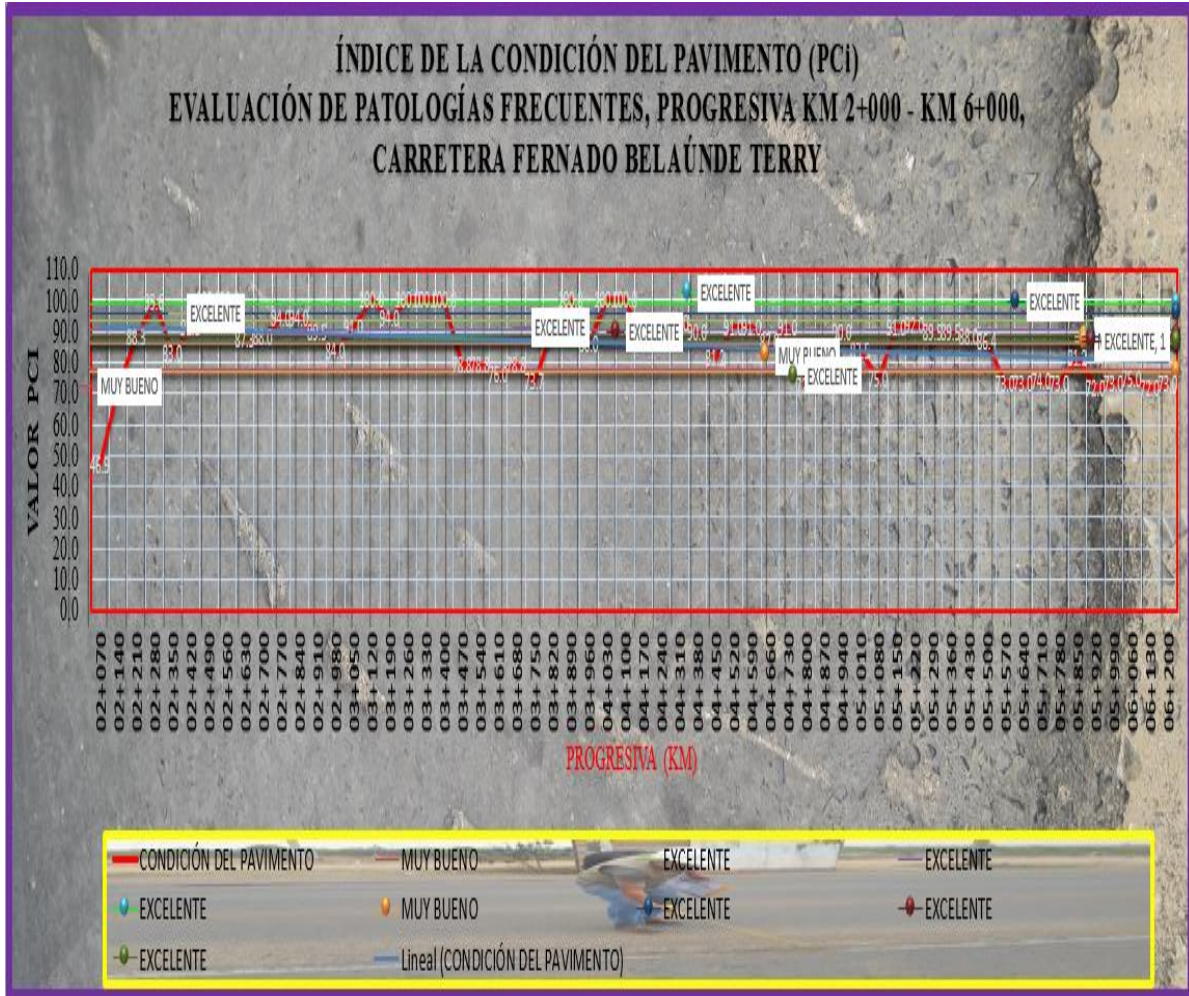
Γραφικό 8 Ρεχολεχχι Γν δε δατοσ δελ τιπο δε δαλο πορ ελ μτοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΗΑ

Tabla 17

Resumen de resultados y descripción del (PCI) DERECHA

 FACULTAD DE INGENIERIA ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL						
RESUMEN DE RESULTADOS						
MUESTRA	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	PCI UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCION	PCI SECCION	DESCRIPCION
70						
1	02+000	02+070	46.9	REGULAR	78.1	MUY BUENO
	02+070	02+140	72.7	MUY BUENO		
	02+140	02+210	88.3	EXCELENTE		
	02+210	02+280	99.6	EXCELENTE		
	02+280	02+350	83.0	MUY BUENO		
2	02+350	02+420	91.0	EXCELENTE	93.3	EXCELENTE
	02+420	02+490	100.0	EXCELENTE		
	02+490	02+560	100.0	EXCELENTE		
	02+560	02+630	87.3	EXCELENTE		
3	02+630	02+700	88.0	EXCELENTE	90.5	EXCELENTE
	02+700	02+770	94.0	EXCELENTE		
	02+770	02+840	94.0	EXCELENTE		
	02+840	02+910	89.5	EXCELENTE		
	02+910	02+980	84.0	MUY BUENO		
4	02+980	03+050	91.0	EXCELENTE	98.8	EXCELENTE
	03+050	03+120	100.0	EXCELENTE		
	03+120	03+190	94.0	EXCELENTE		
	03+190	03+260	100.0	EXCELENTE		
	03+260	03+330	100.0	EXCELENTE		
5	03+330	03+400	100.0	EXCELENTE	77.3	MUY BUENO
	03+400	03+470	78.8	MUY BUENO		
	03+470	03+540	78.8	MUY BUENO		
	03+540	03+610	76.0	MUY BUENO		
	03+610	03+680	78.8	MUY BUENO		
6	03+680	03+750	73.7	MUY BUENO	95.4	EXCELENTE
	03+750	03+820	91.0	EXCELENTE		
	03+820	03+890	100.0	EXCELENTE		
	03+890	03+960	86.0	EXCELENTE		
	03+960	04+030	100.0	EXCELENTE		
7	04+030	04+100	100.0	EXCELENTE	88.2	EXCELENTE
	04+100	04+170	87.0	EXCELENTE		
	04+170	04+240	90.0	EXCELENTE		
	04+240	04+310	93.0	EXCELENTE		
	04+310	04+380	90.0	EXCELENTE		
8	04+380	04+450	81.2	MUY BUENO	86.4	EXCELENTE
	04+450	04+520	91.0	EXCELENTE		
	04+520	04+590	91.0	EXCELENTE		
	04+590	04+660	87.0	EXCELENTE		
	04+660	04+730	91.0	EXCELENTE		
9	04+730	04+800	72.1	MUY BUENO	84.9	MUY BUENO
	04+800	04+870	85.0	MUY BUENO		
	04+870	04+940	90.0	EXCELENTE		
	04+940	05+010	83.5	MUY BUENO		
	05+010	05+080	75.0	MUY BUENO		
10	05+080	05+150	91.0	EXCELENTE	89.1	EXCELENTE
	05+150	05+220	92.0	EXCELENTE		
	05+220	05+290	89.5	EXCELENTE		
	05+290	05+360	89.5	EXCELENTE		
	05+360	05+430	88.0	EXCELENTE		
11	05+430	05+500	86.4	EXCELENTE	74.8	MUY BUENO
	05+500	05+570	73.0	MUY BUENO		
	05+570	05+640	73.0	MUY BUENO		
	05+640	05+710	74.0	MUY BUENO		
	05+710	05+780	73.0	MUY BUENO		
12	05+780	05+850	81.2	MUY BUENO	73.0	MUY BUENO
	05+850	05+920	72.0	MUY BUENO		
	05+920	05+990	73.0	MUY BUENO		
	05+990	06+060	75.0	MUY BUENO		
	06+060	06+130	72.0	MUY BUENO		
13	06+130	06+200	73.0	MUY BUENO	73.0	MUY BUENO
	06+200	06+270	73.0	MUY BUENO		
	06+270	06+340	73.0	MUY BUENO		
	06+340	06+410	73.0	MUY BUENO		
	06+410	06+480	73.0	MUY BUENO		
	06+480	06+550	73.0	MUY BUENO		


Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019



Φυεντε: Ελαβοραχι (ν προπιο 2019

Tabla 18

Evaluación superficial del pavimento flexible. Relevamiento de fallas y / o daño DERECHA

 UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL															
EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES - RELEVAMIENTO DE FALLAS SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTRAS RELEVAMIENTO FALLAS															
N° TOTAL UNIDADES		N° ORDEN	UNID N°												
Longitud total del tramo (m)	4,000	1	5												
Ancho faja de rodadura (m)	3.15	2	9												
Area de las unidades	300	3	13												
N° total de unidades	42.0	4	17												
N° TOTAL UNID. ADOPT.	50	5	21												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">N° MINIMO UNIDADES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N° TOTAL UNID. ADOPT.</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>DESVIACION STANDARD</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>ERROR</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>N° MINIMO UNIDADES</td> <td>12.31</td> </tr> <tr> <td>N° MIN. UNID. ADOPT.</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>		N° MINIMO UNIDADES		N° TOTAL UNID. ADOPT.	50	DESVIACION STANDARD	10	ERROR	5	N° MINIMO UNIDADES	12.31	N° MIN. UNID. ADOPT.	13	6	25
		N° MINIMO UNIDADES													
		N° TOTAL UNID. ADOPT.	50												
		DESVIACION STANDARD	10												
		ERROR	5												
		N° MINIMO UNIDADES	12.31												
		N° MIN. UNID. ADOPT.	13												
7	29														
8	33														
9	37														
10	41														
11	45														
12	49														
13	53														
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Separación entre unidades</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Valor inicial seleccionada</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		Separación entre unidades	4	Valor inicial seleccionada	5										
		Separación entre unidades	4												
Valor inicial seleccionada	5														
$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$															

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προποιο 2019

Tabla 19

Resumen del índice de condición del pavimento (PCI) DERECHA



**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**Índice de la Condición del Pavimento (PCI)
RESUMEN**

Unidad de Muestra N°	Del Km	Al Km	Valor PCI	Condición del Pavimento
1	02+000	02+350	78.1	MUY BUENO
2	02+350	02+700	93.3	EXCELENTE
3	02+700	03+050	90.5	EXCELENTE
4	03+050	03+400	98.8	EXCELENTE
5	03+400	03+750	77.9	MUY BUENO
6	03+750	04+100	95.4	EXCELENTE
7	04+100	04+450	88.2	EXCELENTE
8	04+450	04+800	86.4	EXCELENTE
9	04+800	05+150	89.1	EXCELENTE
10	05+150	05+500	89.1	EXCELENTE
11	05+500	05+850	74.8	MUY BUENO
12	05+850	06+200	73.0	MUY BUENO

Calculo del PCI de la Sección

$$PCI_s = \frac{(N - A)(PCI_R)}{N} + \frac{A(PCI_A)}{N}$$

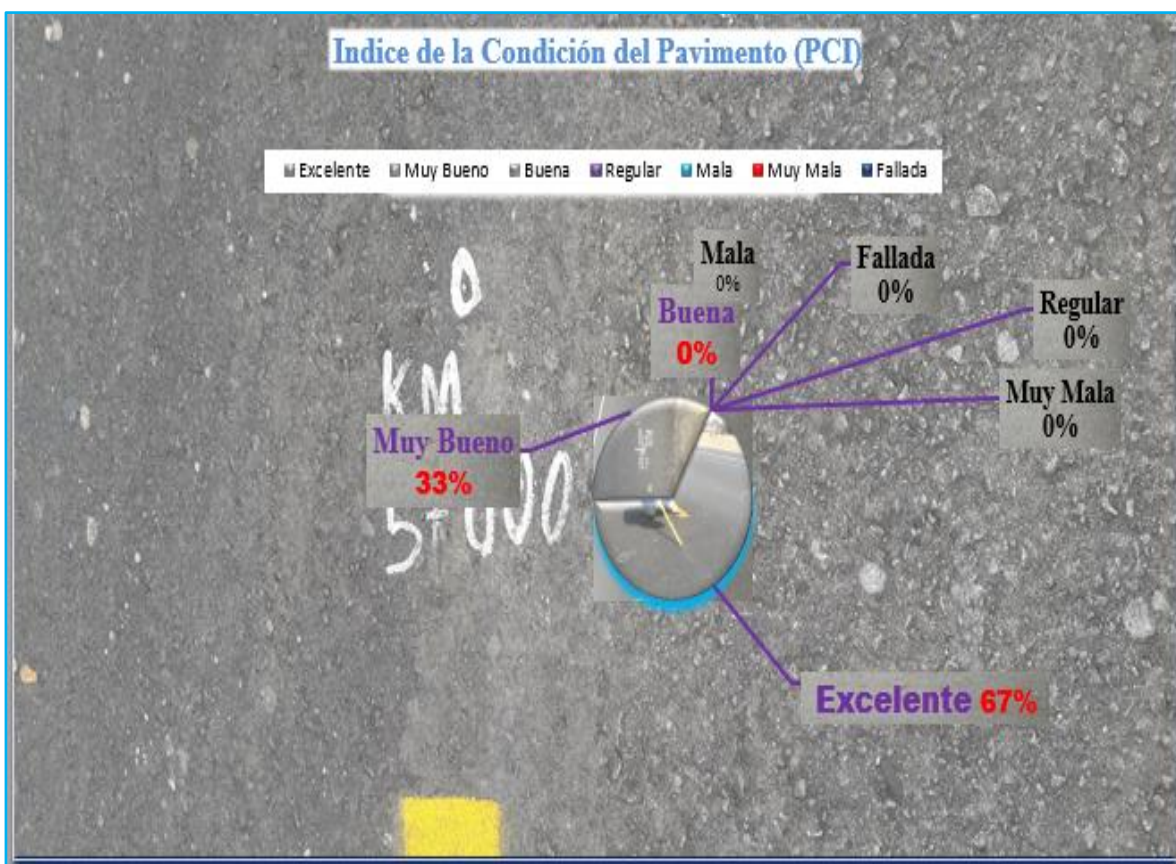
Donde:

- PCI_s = PCI promedio de la sección de evaluación
- PCI_R = PCI promedio de las unidades de evaluación inspeccionadas en forma aleatoria
- PCI_A = PCI promedio de las unidades de evaluación adicionales
- N = Número Total de unidades de evaluación de la sección
- A = Número Total de unidades de evaluación adicionales seleccionadas

PCIs = 86.2 EXCELENTE

Fuente: Elaboración propio 2019


Γραφικό 10 Ρεχολεχχι ίν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μί τοδο δελ (ΠΧΙ) ΔΕΡΕΧΗΑ



Φυεντε: Ελαβοραχι ίν προπιο 2019

Tabla 20

Medida de la deflexión y determinación del radio con la viga de Benkelman lado

														
FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL														
MEDIDA DE LA DEFLEXIÓN Y DETERMINACIÓN DEL RADIO DE CURVATURA DE UN PAVIMENTO EMPLEANDO LA VIGA BENKELMAN (MTC E 1002, ASTM D 4635)														
OBRA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES, PROGRESIVA KM 2+000-KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAÚNDE TERRY														
UBICACIÓN REGIÓN LABAYEQUE	Carga Eje : 8200 kg													
NIVEL Carpeta asfáltica	Presión : 80 psi													
TRAMO km 2+000 - km 6+000	Factor Conversión : Indicada													
CARRIL Derecho (Huella derecha)	Factor Estacional : 1													
BACHILLER Culqui Mas Kennedy Elixer														
SOLICITANTE IIRSA NORTE	Deflexión Máxima : 80 1/100 mm													
Fecha	Progresiva (km)	LECTURAS DEL PRIMER DIAL						FACTOR DE CONVERSIÓN DE VIGA	TEMPERATURAS		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIONES
		L-0 0.01 mm R=0	L-25 0.01 mm R=25	L-50 0.01 mm R=30	L-75 0.01 mm R=50	L-100 0.01 mm R=100	L-500 0.01 mm R=500		Amb °C	Rasante °C	D0 (0.01 mm)	D25 (0.01 mm)	Rc (mm)	
10/10/2019	02+000	0.0	6.0	12.0	18.0	30.0	8.0	2.0	27.8	33.5	16	4	260	
10/10/2019	02+100	0.0	7.0	15.0	23.0	21.0	11.0	2.0	27.8	33.5	22	8	223	
10/10/2019	02+200	0.0	6.0	31.0	28.0	22.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	12	260	
10/10/2019	02+300	0.0	4.0	20.0	32.0	26.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	26	391	
10/10/2019	02+400	0.0	6.0	18.0	20.0	17.0	7.0	2.0	27.8	33.5	14	2	260	
10/10/2019	02+500	0.0	5.0	23.0	30.0	9.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	24	313	
10/10/2019	02+600	0.0	5.0	13.0	26.0	4.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	14	313	
10/10/2019	02+700	0.0	7.0	14.0	20.0	12.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	20	223	
10/10/2019	02+800	0.0	5.0	19.0	32.0	17.0	40.0	2.0	27.8	33.5	80	70	313	
10/10/2019	02+900	0.0	5.0	28.0	28.0	11.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	24	313	
10/10/2019	03+000	0.0	7.0	29.0	32.0	4.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	10	223	
10/10/2019	03+100	0.0	6.0	17.0	33.0	22.0	22.0	2.0	27.8	33.5	44	32	260	
10/10/2019	03+200	0.0	6.0	19.0	21.0	18.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	22	260	
10/10/2019	03+300	0.0	6.0	12.0	29.0	10.0	8.0	2.0	27.8	33.5	16	4	260	
10/10/2019	03+400	0.0	4.0	33.0	32.0	8.0	7.0	2.0	27.8	33.5	14	6	391	
10/10/2019	03+500	0.0	6.0	25.0	31.0	8.0	20.0	2.0	27.8	33.5	40	28	260	
10/10/2019	03+600	0.0	7.0	26.0	26.0	12.0	24.0	2.0	27.8	33.5	48	34	223	
10/10/2019	03+700	0.0	5.0	18.0	29.0	21.0	26.0	2.0	27.8	33.5	52	42	313	
10/10/2019	03+800	0.0	7.0	21.0	22.0	17.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	20	223	
10/10/2019	03+900	0.0	6.0	27.0	32.0	17.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	22	260	
10/10/2019	04+000	0.0	5.0	37.0	18.0	7.0	21.0	2.0	27.8	33.5	42	32	313	
10/10/2019	04+100	0.0	4.0	39.0	32.0	17.0	22.0	2.0	27.8	33.5	44	36	391	
10/10/2019	04+200	0.0	4.0	22.0	27.0	21.0	16.0	2.0	27.8	33.5	32	24	391	
10/10/2019	04+300	0.0	6.0	21.0	17.0	8.0	21.0	2.0	27.8	33.5	42	30	260	
10/10/2019	04+400	0.0	6.0	19.0	29.0	9.0	40.0	2.0	27.8	33.5	80	68	260	
10/10/2019	04+500	0.0	7.0	14.0	19.0	17.0	21.0	2.0	27.8	33.5	42	28	223	
10/10/2019	04+600	0.0	6.0	20.0	31.0	21.0	7.0	2.0	27.8	33.5	14	2	260	
10/10/2019	04+700	0.0	8.0	17.0	26.0	32.0	8.0	2.0	27.8	33.5	16	4	260	
10/10/2019	04+800	0.0	7.0	23.0	23.0	23.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	10	223	
10/10/2019	04+900	0.0	7.0	18.0	21.0	27.0	18.0	2.0	27.8	33.5	36	22	223	
10/10/2019	05+000	0.0	4.0	16.0	21.0	17.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	26	391	
10/10/2019	05+100	0.0	5.0	20.0	23.0	22.0	17.0	2.0	27.8	33.5	34	24	313	
10/10/2019	05+200	0.0	10.0	17.0	22.0	17.0	16.0	2.0	27.8	33.5	32	12	156	
10/10/2019	05+300	0.0	8.0	16.0	20.0	8.0	14.0	2.0	27.8	33.5	28	12	195	
10/10/2019	05+400	0.0	9.0	14.0	18.0	5.0	18.0	2.0	27.8	33.5	36	18	174	
10/10/2019	05+500	0.0	10.0	17.0	20.0	12.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	4	156	
10/10/2019	05+600	0.0	9.0	15.0	18.0	9.0	21.0	2.0	27.8	33.5	42	24	174	
10/10/2019	05+700	0.0	10.0	16.0	21.0	5.0	12.0	2.0	27.8	33.5	24	4	156	
10/10/2019	05+800	0.0	10.0	16.0	21.0	7.0	14.0	2.0	27.8	34.5	28	8	156	
10/10/2019	05+900	0.0	10.0	16.0	21.0	17.0	17.0	2.0	27.8	35.5	34	14	156	
10/10/2019	06+000	0.0	10.0	16.0	21.0	7.0	11.0	2.0	27.8	36.5	22	2	156	

Número de Controles	41
Suma de Deflexiones	1366
Deflexión Promedio	33
Desviación Estándar	14.47
Deflexión Característica	52

DERECHA

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Γράφημα 11 Δεφλεχτογράμα χαρριλ ΔΕΡΕΧΗΑ Κμ 2+000 □ Κμ 6+000 Ηυελλασ ΔΕΡΕΧΗΑ



Tabla 21

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO													CONDICIÓN DEL PAVIMENTO										
Del Km	Al Km	m ²	m	Severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	VDT	VDC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
02+000	02+100	630.00	100.00	L M H	1.90 4.65					1.56							16.6	4.60 1.25 2.25					0.3 4.0	95	49	51	REGULAR	
02+100	02+200	630.00	100.00	L M H													19.0	7.12 2.40 3.15						89	46	54	REGULAR	
02+200	02+300	630.00	100.00	L M H													17.8							1	0	100	EXCELENTE	
02+300	02+400	630.00	100.00	L M H									8.90 3.77 12.00		4.80	18.4								33	13	87	EXCELENTE	
02+400	02+500	630.00	100.00	L M H				3.71					****			17.5	1.56 0.64							51	24	76	MUY BUENO	
					L	19				1.56			8.9					11.72									0.9	
					M	4.65			3.71				23.77		4.8	89.28		3.65	1.56									4
					H								0.3				5.4	0.64										

Γραφικό 12 Ρεχολεχί (ν δε δατος δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

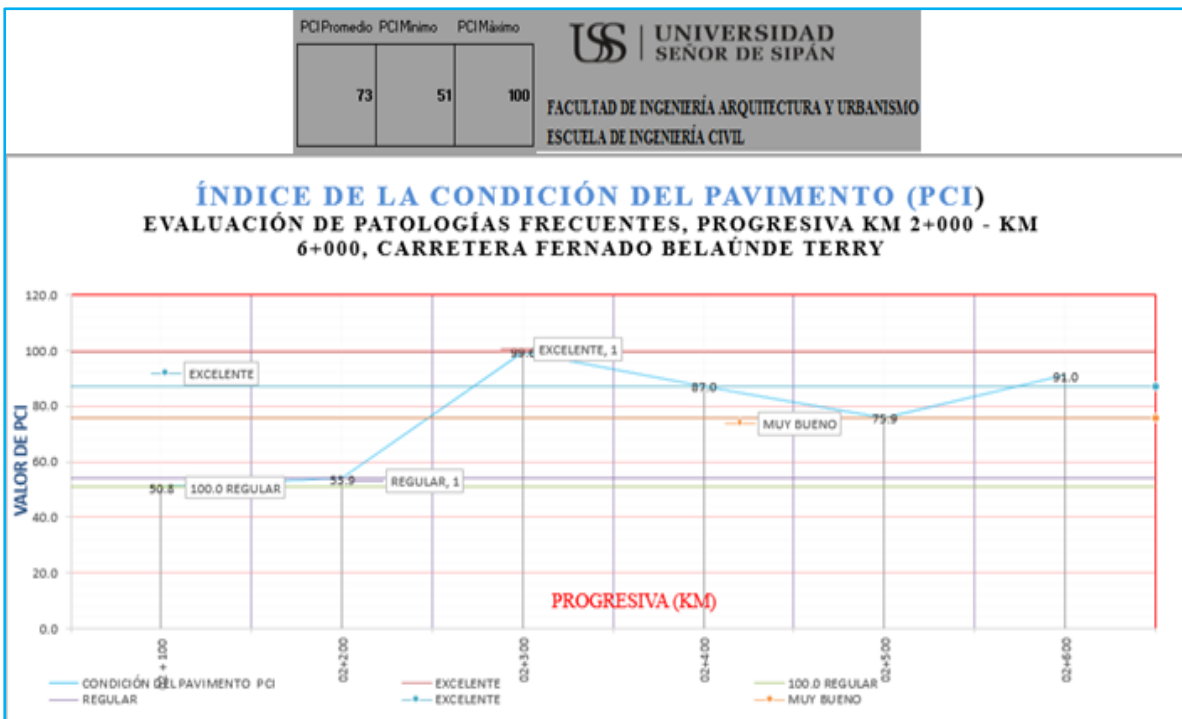
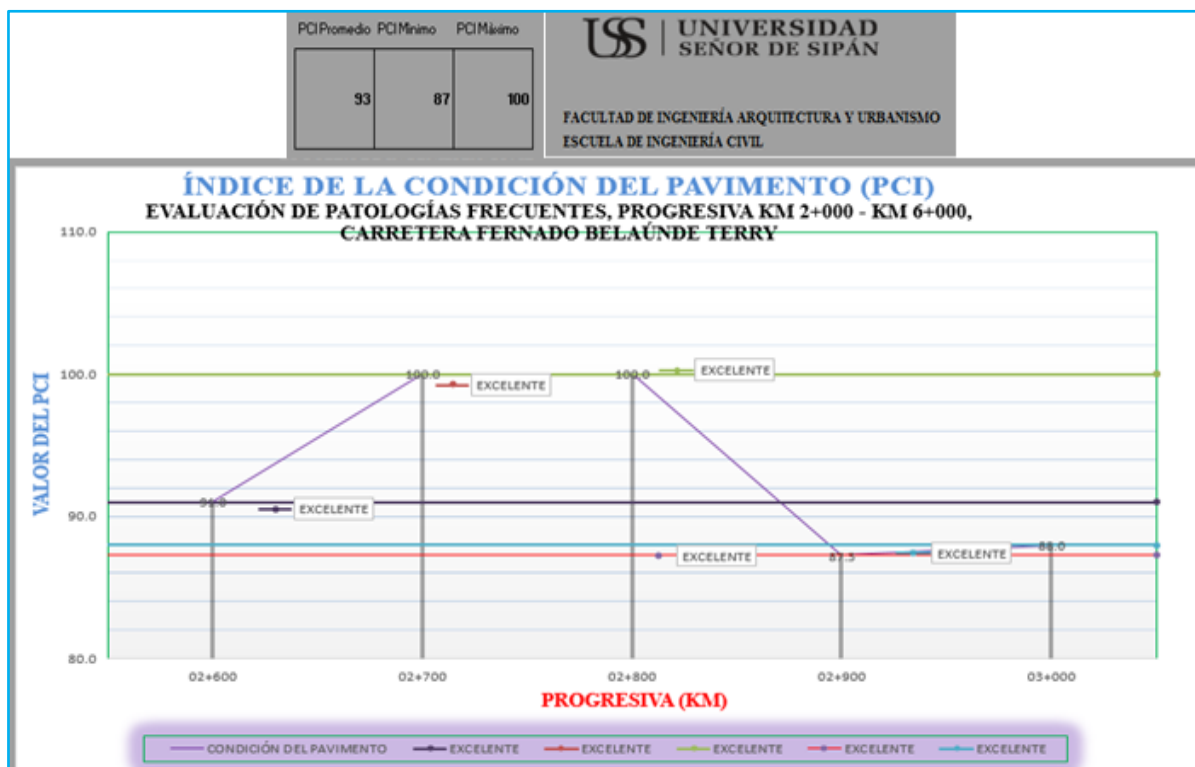


Tabla 22

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD	TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																			VDT	VBC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m ²	m	Seriedad	Fel de cocado	Exfoliación	Fisuras en bloque	Ablandamiento y hundimientos	Compactación	Desplazamiento	Fisuras longitudinales	Fisuras transversales	Fisuras de reflexión	Delimitación con Barreras	Fisuras longitudinales	Fisuras transversales	Partículas sueltas y cuestas afiladas	Agregado suelto	Empalmes	Avellamiento	Desplazamiento	Fisuras por paradas o por daños antiguos	Hinchamiento	Desplazamiento o de agregados	VDT	VBC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18										
02+500	02+600	630.00	100.00	L M H						1.54					1.63										3	9	91	EXCELENTE			
02+600	02+700	630.00	100.00	L M H						2.65					2.60									3.50	1	100	EXCELENTE				
02+700	02+800	630.00	100.00	L M H						2.40	0.87				4.68					17.7					4	100	EXCELENTE				
02+800	02+900	630.00	100.00	L M H						3.60					2.69					24.7					17	13	87	EXCELENTE			
02+900	03+000	630.00	100.00	L M H											24.9									5.15	12	12	88	EXCELENTE			
				L						6.25					11.66																
				M						2.4	2.41									94.96											
				H																											

Γραφικό 13 Ρεχολεχη (ν δε δατοσ δελ τυπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ



Φυεντς: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Tabla 23

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VDI	VDI	VDI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO		
Del Km	Al Km	m ²	m	m	Severidad	Fil de cocodrilo	Exposición	Fisura en bloque	Abundancia y hundimientos	Compresión	Depresión	Fisura de borde	Fisura de reflexión de tráfico	Desgaste con llover	Fisura longitudinal y transversal	Perforación por coches de cota	Apoyos fijos	Baches	Asentamiento	Desplazamiento	Fisura parabólica o por desplazamiento	Hinchamiento	Desplazamiento o de agregado	VDI	VDI	VDI		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
03+000	03+100	630.00	100.00	L M H											1.78									1.25 0.60	6	6	94	EXCELENTE
03+100	03+200	630.00	100.00	L M H											1.85										6	6	94	EXCELENTE
03+200	03+300	630.00	100.00	L M H													0.3			0.60 0.95 0.45					14	11	90	EXCELENTE
03+300	03+400	630.00	100.00	L M H					1.00									0.33							16	16	84	MUY BUENO
03+400	03+500	630.00	100.00	L M H	1.22										0.67			0.50							12	9	91	EXCELENTE
					L	1.22									4.104			0.33		0.6				1.25				
					M													0.28		0.95				0.60				
					H															0.45				0.45				

Γράφημα 14 Ρεχολερχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

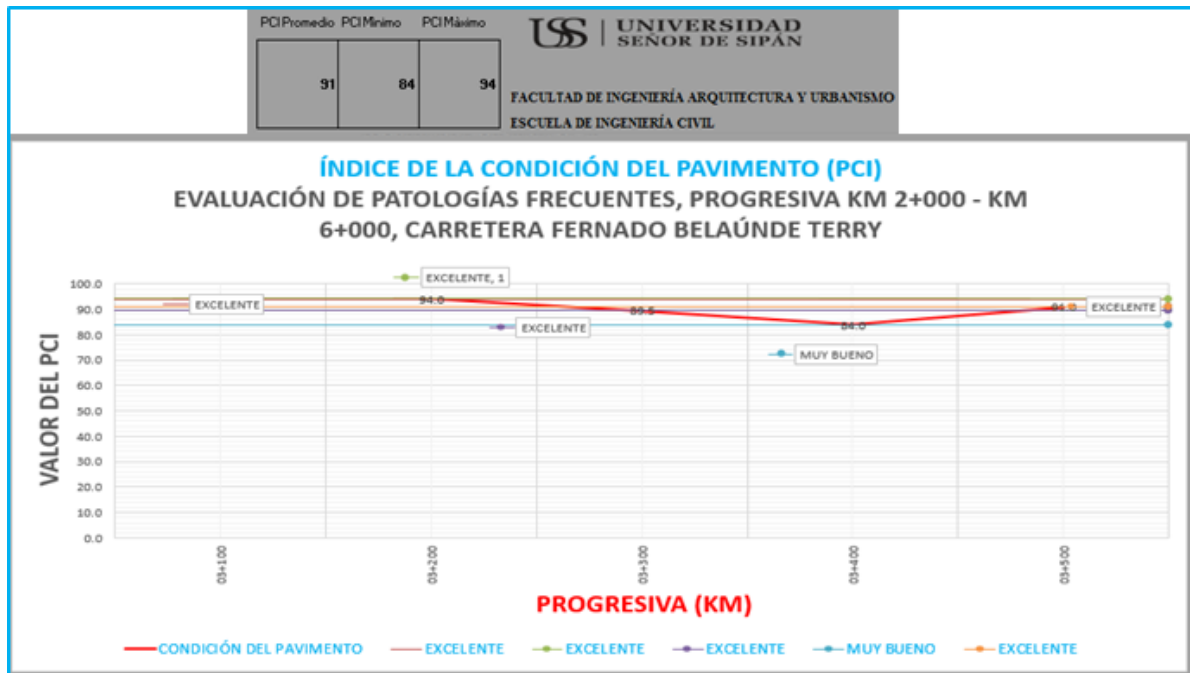


Tabla 24

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																		VDT	VDC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO			
Del Km	Al Km	m ²	m		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
04+000	04+100	630.00	100.00	L M H								2.50					0.4	0.25						0.26	28	21	79	MUY BUENO	
04+100	04+200	630.00	100.00	L M H					7.20					1.60			0.8								28	21	79	MUY BUENO	
04+200	04+300	630.00	100.00	L M H					6.45					1.00			0.1								24	24	76	MUY BUENO	
04+300	04+400	630.00	100.00	L M H					6.78					1.60											28	21	79	MUY BUENO	
04+400	04+500	630.00	100.00	L M H					18.18					2.60			0.2	0.46	0.10						42	26	74	MUY BUENO	
					L				38.61			2.5		6.8			0.88	0.46											
					M												0.4	0.1											
					H												0.1	0.25											

Γράφιχο 15 Ρεχολερχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μτοδο δελ ΠΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

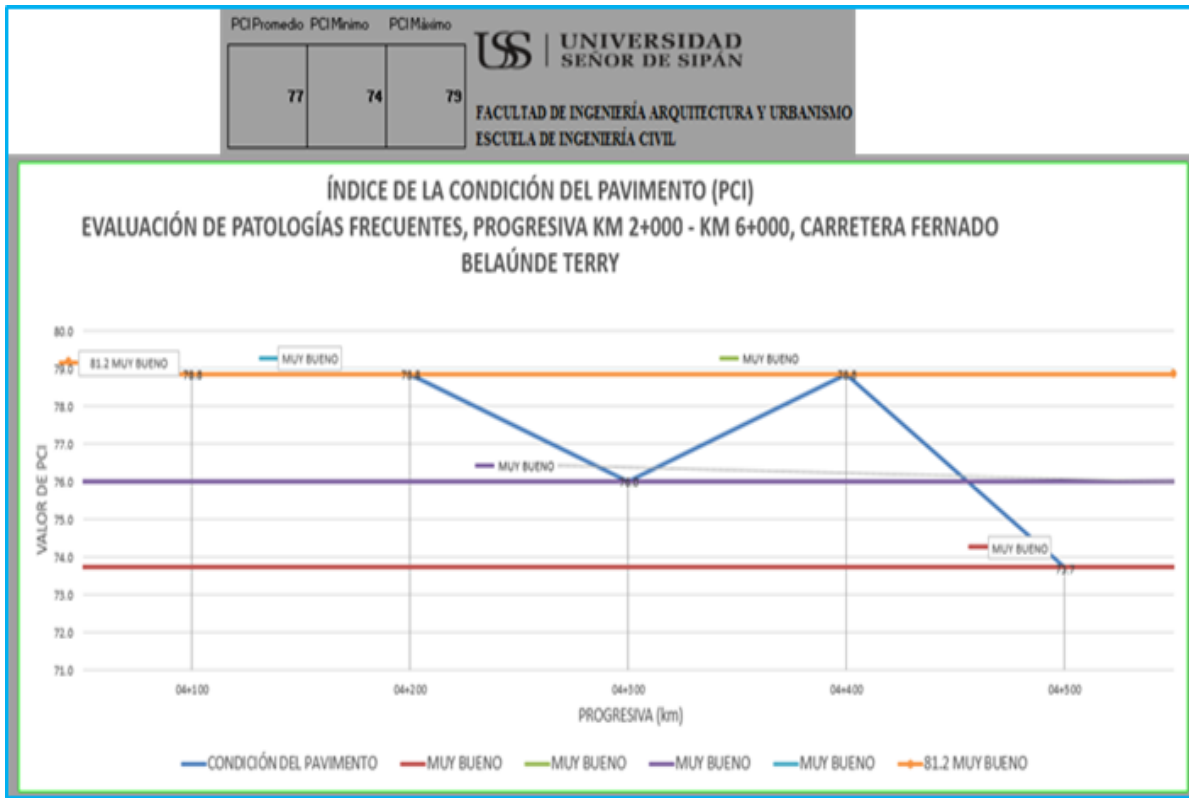


Tabla 25

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO																	VDT	VQC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m²	m	Seriedad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18								
04+500	04+600	630.00	100.00	L M H						8.00																9	9	91	EXCELENTE	
04+600	04+700	630.00	100.00	L M H												19.0										1		100	EXCELENTE	
04+700	04+800	630.00	100.00	L M H												17.0										14	14	86	EXCELENTE	
04+800	04+900	630.00	100.00	L M H												15.0	0.31									7		100	EXCELENTE	
04+900	05+000	630.00	100.00	L M H												16.0	0.40									3		100	EXCELENTE	
				L	0.2						8						67	0.71												
				M																										
				H	0.35																									

Γραφικό 16 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΟΥΙΕΡΔΟ

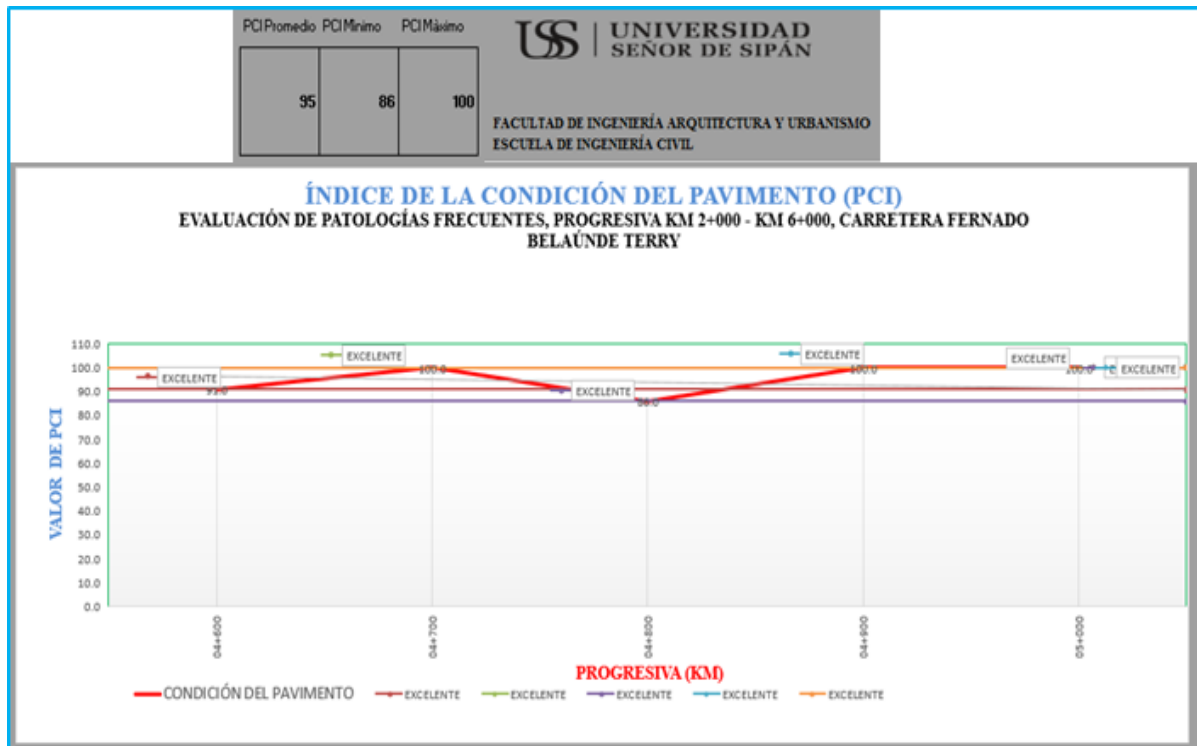


Tabla 26

Recolección de datos de 100 metros distancias por cada tipo de daños y/o método del PCI / IZQUIRDO

PROGRESIVA		AREA	LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO															VDI	VDC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m²	m	Severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
05+500	05+600	630.00	100.00	L M H	0.68											12.1								9	9	91	EXCELENTE	
05+600	05+700	630.00	100.00	L M H	1.25											11.6 10.4								9	9	91	EXCELENTE	
05+700	05+800	630.00	100.00	L M H	2.10											7.6 4.1								13	13	87	EXCELENTE	
05+800	05+900	630.00	100.00	L M H	1.20											0.2								9	9	91	EXCELENTE	
05+900	06+000	630.00	100.00	L M H	0.30 0.53			2.50									0.24							37	28	72	MUY BUENO	
					L	0.3										31.8	0.24											
					M	5.76											10.44											
					H												4.24											

Γραφικό 17 Πεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μ[τοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

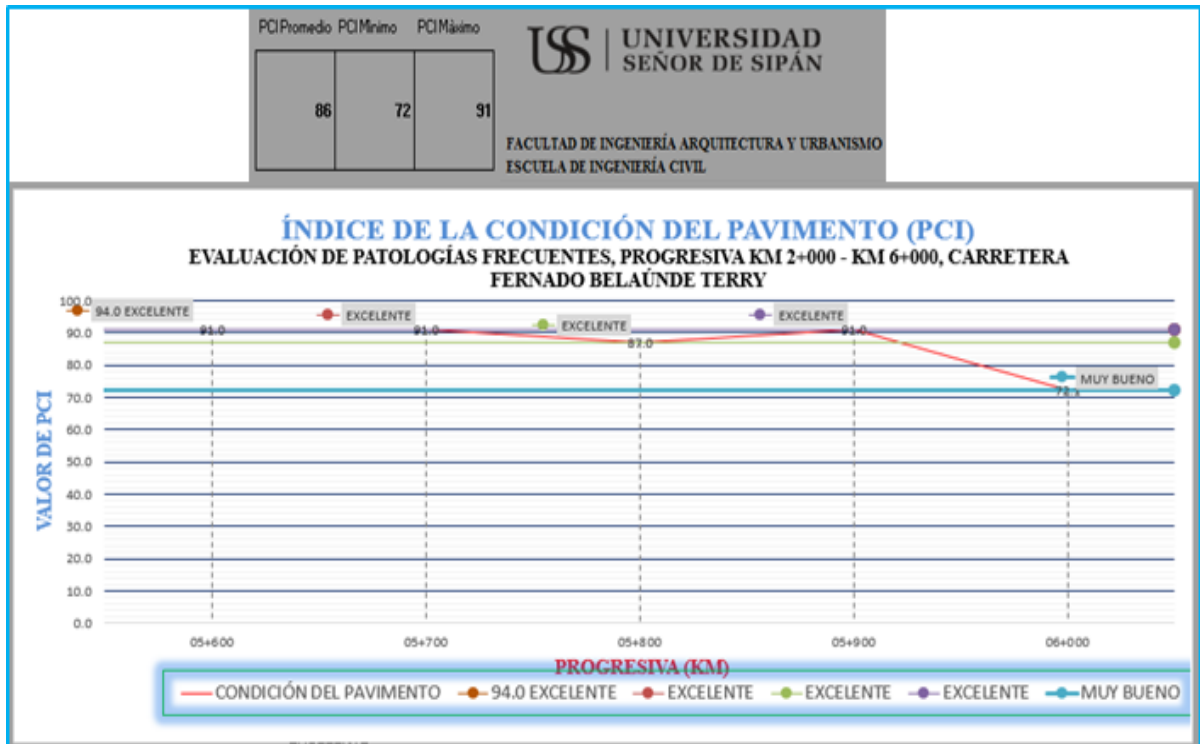



Tabla 27

Resumen de resultados y la descripción del PCI / IZQUIERDO

 FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL						
RESUMEN DE RESULTADOS						
MUESTRA	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	PCI UNIDAD DE MUESTRA	DESCRIPCION	PCI SECCION	DESCRIPCION
70						
1	02+000	02+070	50.79	REGULAR	73.5	MUY BUENO
	02+070	02+140	53.95	REGULAR		
	02+140	02+210	99.63	EXCELENTE		
	02+210	02+280	87.00	EXCELENTE		
	02+280	02+350	75.89	MUY BUENO		
2	02+350	02+420	91.00	EXCELENTE	93.3	EXCELENTE
	02+420	02+490	100.00	EXCELENTE		
	02+490	02+590	100.00	EXCELENTE		
	02+590	02+660	87.25	EXCELENTE		
	02+660	02+730	88.00	EXCELENTE		
3	02+730	02+800	94.00	EXCELENTE	90.5	EXCELENTE
	02+800	02+870	94.00	EXCELENTE		
	02+870	02+940	89.50	EXCELENTE		
	02+940	03+010	84.00	MUY BUENO		
	03+010	03+080	91.00	EXCELENTE		
4	03+080	03+150	100.00	EXCELENTE	98.8	EXCELENTE
	03+150	03+220	94.00	EXCELENTE		
	03+220	03+290	100.00	EXCELENTE		
	03+290	03+360	100.00	EXCELENTE		
	03+360	03+430	100.00	EXCELENTE		
5	03+430	03+500	78.85	MUY BUENO	77.3	MUY BUENO
	03+500	03+570	78.85	MUY BUENO		
	03+570	03+640	76.00	MUY BUENO		
	03+640	03+710	78.85	MUY BUENO		
	03+710	03+780	73.72	MUY BUENO		
6	03+780	03+850	91.00	EXCELENTE	95.4	EXCELENTE
	03+850	03+920	100.00	EXCELENTE		
	03+920	03+990	88.00	EXCELENTE		
	03+990	04+060	100.00	EXCELENTE		
	04+060	04+130	100.00	EXCELENTE		
7	04+130	04+200	87.00	EXCELENTE	88.2	EXCELENTE
	04+200	04+270	90.00	EXCELENTE		
	04+270	04+340	93.00	EXCELENTE		
	04+340	04+410	90.00	EXCELENTE		
	04+410	04+480	81.15	MUY BUENO		
8	04+480	04+550	91.00	EXCELENTE	86.4	EXCELENTE
	04+550	04+620	91.00	EXCELENTE		
	04+620	04+690	87.00	EXCELENTE		
	04+690	04+760	91.00	EXCELENTE		
	04+760	04+830	72.14	MUY BUENO		
9	04+830	04+900	85.00	MUY BUENO	84.9	MUY BUENO
	04+900	04+970	90.00	EXCELENTE		
	04+970	05+040	83.46	MUY BUENO		
	05+040	05+110	75.00	MUY BUENO		
	05+110	05+180	91.00	EXCELENTE		
10	05+180	05+250	92.00	EXCELENTE	89.1	EXCELENTE
	05+250	05+320	89.50	EXCELENTE		
	05+320	05+390	89.50	EXCELENTE		
	05+390	05+460	88.00	EXCELENTE		
	05+460	05+530	86.43	EXCELENTE		
11	05+530	05+600	73.00	MUY BUENO	74.8	MUY BUENO
	05+600	05+670	73.00	MUY BUENO		
	05+670	05+740	74.00	MUY BUENO		
	05+740	05+810	73.00	MUY BUENO		
	05+810	05+880	81.15	MUY BUENO		
12	05+880	05+950	77.00	MUY BUENO	78.4	MUY BUENO
	05+950	06+020	79.00	MUY BUENO		
	06+020	06+090	80.00	MUY BUENO		
	06+090	06+160	78.00	MUY BUENO		
	06+160	06+230	78.00	MUY BUENO		
13	06+230	06+300	78.00	MUY BUENO	78.0	MUY BUENO
	06+300	06+370	78.00	MUY BUENO		
	06+370	06+440	78.00	MUY BUENO		
	06+440	06+510	78.00	MUY BUENO		
	06+510	06+580	78.00	MUY BUENO		

Γράφημα 18 Πεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μττοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

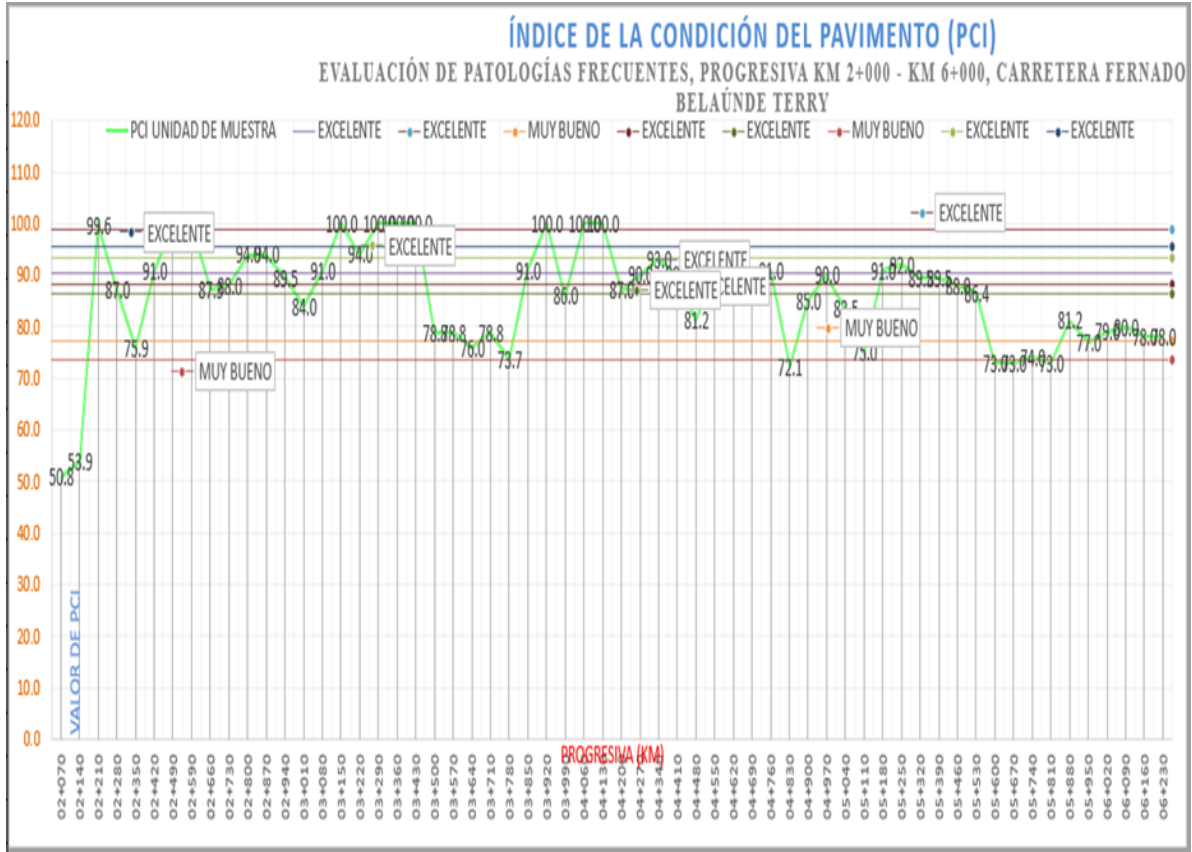



Tabla 28

Evaluación superficial de pavimento flexible y Relevamiento de falas y /o daño

 EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES - RELEVAMIENTO DE FALLAS SELECCIÓN DE UNIDADES DE MUESTRAS RELEVAMIENTO FALLAS			
Nº TOTAL UNIDADES		Nº ORDEN	UNID Nº
Longitud total del tramo (m)	4.000	1	5
Ancho faja de rodadura (m)	3.15	2	9
Area de las unidades	300	3	13
Nº total de unidades	42	4	17
Nº TOTAL UNID. ADOPT.	50	5	21
		6	25
		7	29
		8	33
		9	37
		10	41
		11	45
		12	49
		13	53
Nº MINIMO UNIDADES			
Nº TOTAL UNID. ADOPT.	50		
DESVIACION STANDARD	10		
ERROR	5		
Nº MINIMO UNIDADES	12.31		
Nº MIN. UNID. ADOPT.	13		
Separación entre unidades 4 Balota inicial seleccionada 5			
$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$			


Página 1

IZQUIERDO

Φυεντε: Ελαβοραχι ίν προπιο 2019

Tabla 29

Resuenaen Índice de condición del Pavimento (PCI) IZQUIERDO



**UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN**

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

**Índice de la Condición del Pavimento (PCI)
RESUMEN**

Unidad de Muestra N°	Del Km	Al Km	Valor PCI	Condición del Pavimento
1	02+000	02+350	73.5	MUY BUENO
2	02+350	02+730	93.3	EXCELENTE
3	03+000	03+080	90.5	EXCELENTE
4	03+500	03+430	98.8	EXCELENTE
5	04+000	03+780	77.3	MUY BUENO
6	04+500	04+130	96.4	EXCELENTE
7	05+500	04+480	88.2	EXCELENTE
8	05+000	04+830	86.4	EXCELENTE
9	06+000	05+180	89.1	EXCELENTE
10	06+000	05+530	89.1	EXCELENTE
11	06+900	05+880	74.8	MUY BUENO
12	07+400	06+230	78.4	MUY BUENO

Calculo del PCI de la Sección

$$PCI_S = \frac{(N - A)(PCI_R)}{N} + \frac{A(PCI_A)}{N}$$

Donde:

- PCI_S = PCI promedio de la sección de evaluación
- PCI_R = PCI promedio de las unidades de evaluación inspeccionadas en forma aleatoria
- PCI_A = PCI promedio de las unidades de evaluación adicionales
- N = Número Total de unidades de evaluación de la sección
- A = Número Total de unidades de evaluación adicionales seleccionadas

PCI_S =

86.2

EXCELENTE

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Γράφημα 19 Ρεχολεχχι (ν δε δατοσ δελ τιπο δε δα)ο πορ ελ μττοδο δελ ΠΙΧΙ λαδο ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ

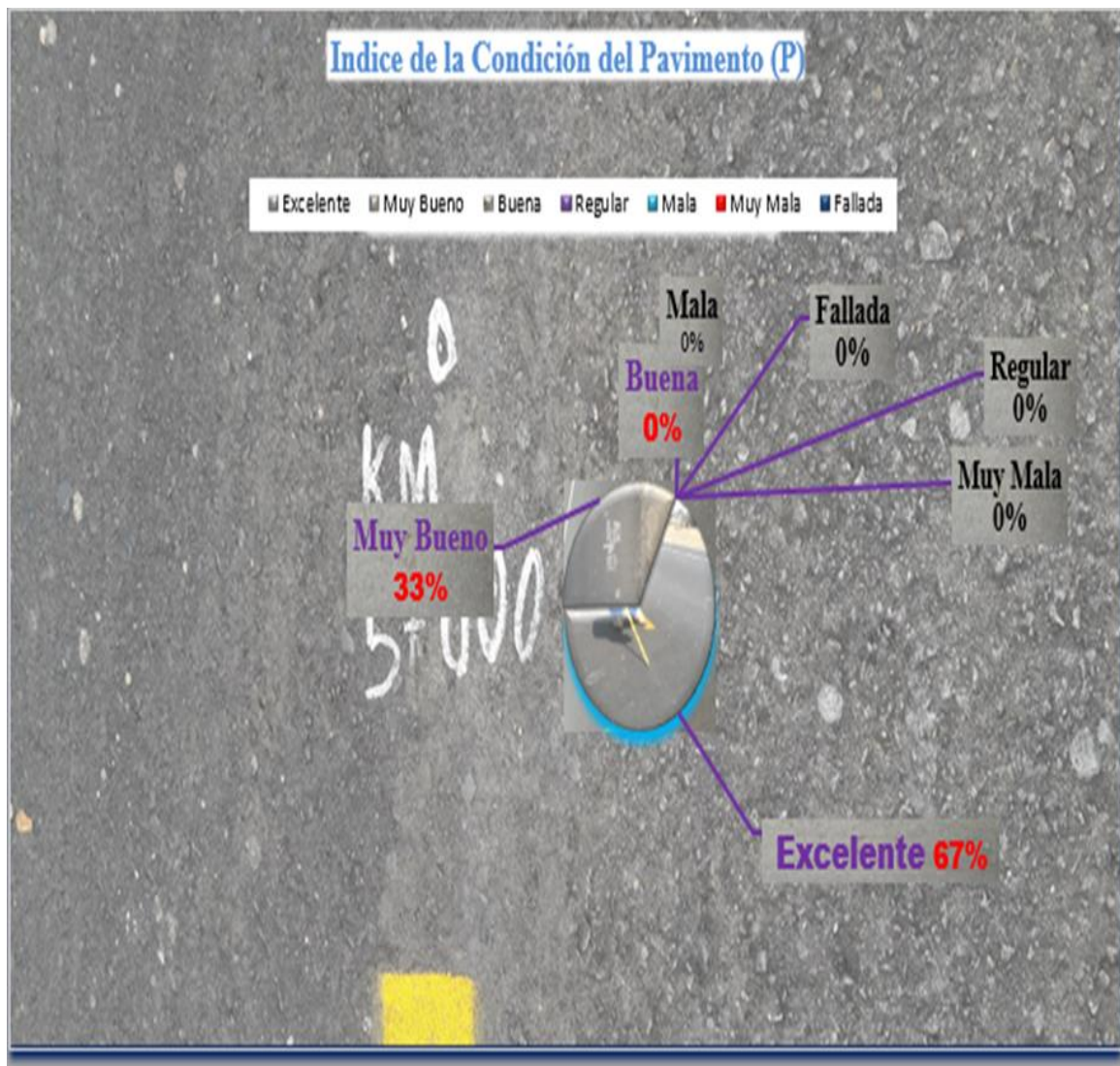



Tabla 30

Medida de la deflexión y determinación del radio de curva de un pavimento con la viga Benkelman lado IZQUIERDO

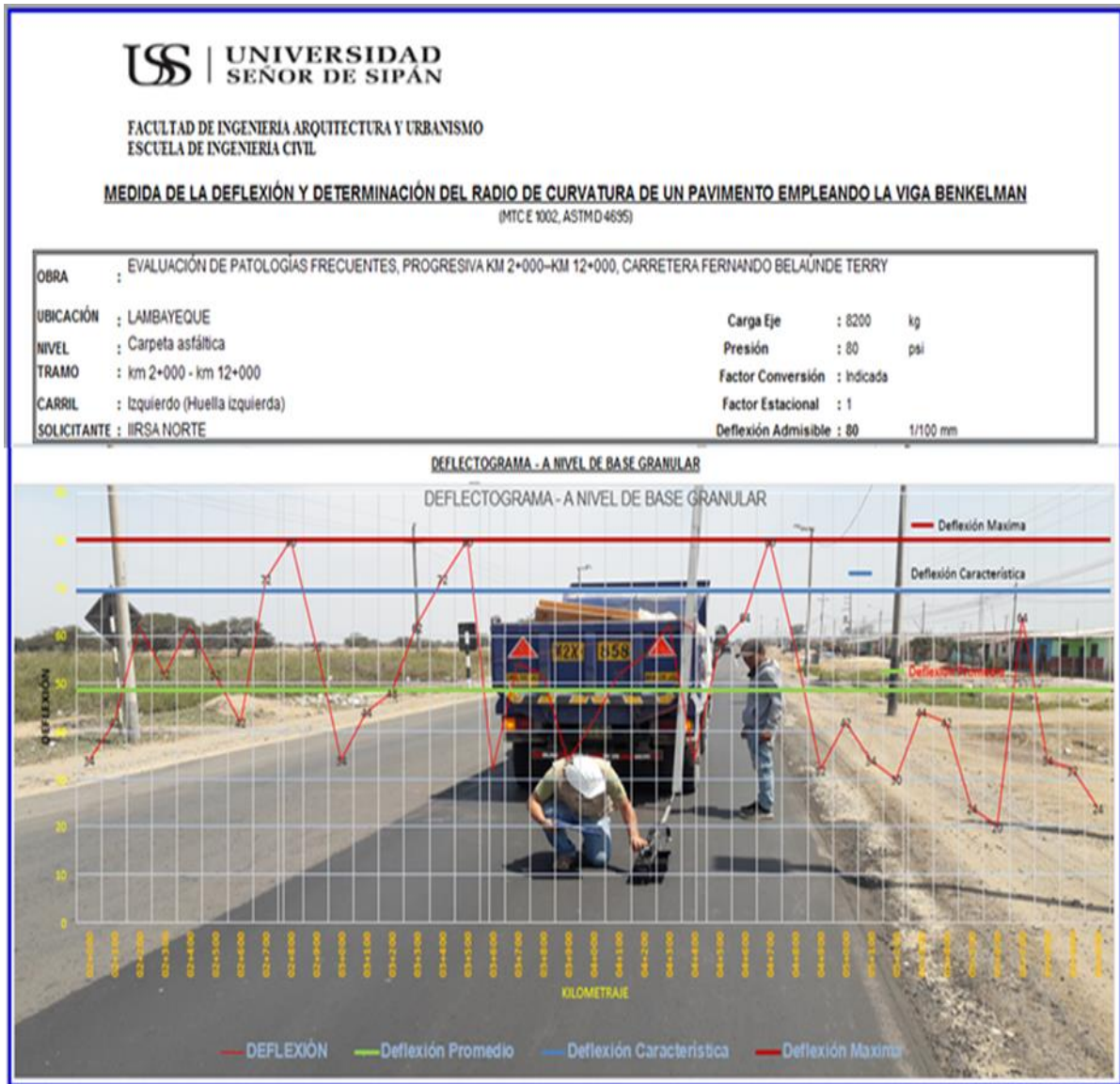
	
FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y URBANISMO ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL	
MEDIDA DE LA DEFLEXIÓN Y DETERMINACIÓN DEL RADIO DE CURVATURA DE UN PAVIMENTO EMPLEANDO LA VIGA BENKELMAN (MTC E 1002, ASTM D 4695)	
OBRA : Mejoramiento de la Av. Cesar Vallejo Tramo Av. José María Eguren – Av. Federico Villareal, Centro Poblado de Trujillo - Distrito de Trujillo - Provincia de Trujillo - Región La Libertad.	
UBICACIÓN : LAMBAYEQUE	Carga Eje : 8200 kg
NIVEL : Carpeta asfáltica	Presión : 80 psi
TRAMO : km 2+000 - km 12+000	Factor Conversión : Indicada
CARRIL : Izquierdo (Huella izquierda)	Factor Estacional : 1
BACHILLER : Culqui Mas Kennedy Elixer	Deflexión Máxima : 80 1/100 mm
SOLICITANTE : IRSA NORTE	

Fecha	Progresiva (km)	LECTURAS DEL PRIMER DIAL						FACTOR DE CONVER DE VIGA	TEMPERATURAS		PARÁMETROS DE EVALUACIÓN			OBSERVACIONES
		L-0 R=0 0.01 mm	L-25 R=25 0.01 mm	L-50 R=30 0.01 mm	L-75 R=50 0.01 mm	L-100 R=100 0.01 mm	L-500 R=500 0.01 mm		Amb °C	Rasante °C	D0 (0.01 mm)	D25 (0.01 mm)	Rc (mm)	
04/03/2019	02+000	0.0	5.0	22.0	38.0	47.0	17.0	2.0	20	23.5	34	24	313	
04/03/2019	02+100	0.0	11.0	20.0	36.0	44.0	21.0	2.0	20	23.5	42	20	142	
04/03/2019	02+200	0.0	8.0	21.0	35.0	45.0	31.0	2.0	20	23.5	62	46	195	
04/03/2019	02+300	0.0	10.0	18.0	26.0	38.0	26.0	2.0	20	23.5	52	32	156	
04/03/2019	02+400	0.0	10.0	19.0	32.0	42.0	31.0	2.0	20	23.5	62	42	156	
04/03/2019	02+500	0.0	9.0	16.0	32.0	28.0	26.0	2.0	20	23.5	52	34	174	
04/03/2019	02+600	0.0	10.0	23.0	31.0	31.0	21.0	2.0	20	23.5	42	22	156	
04/03/2019	02+700	0.0	9.0	22.0	35.0	40.0	36.0	2.0	20	23.5	72	54	174	
04/03/2019	02+800	0.0	11.0	25.0	34.0	36.0	40.0	2.0	20	23.5	80	58	142	
04/03/2019	02+900	0.0	10.0	14.0	15.0	27.0	29.0	2.0	20	23.5	58	38	156	
04/03/2019	03+000	0.0	11.0	21.0	32.0	34.0	17.0	2.0	20	23.5	34	12	142	
04/03/2019	03+100	0.0	12.0	19.0	26.0	38.0	22.0	2.0	20	23.5	44	20	130	
04/03/2019	03+200	0.0	10.0	22.0	32.0	38.0	24.0	2.0	20	23.5	48	28	156	
04/03/2019	03+300	0.0	6.0	22.0	30.0	37.0	31.0	2.0	20	23.5	62	50	260	
04/03/2019	03+400	0.0	12.0	23.0	31.0	37.0	36.0	2.0	20	23.5	72	48	130	
04/03/2019	03+500	0.0	10.0	21.0	29.0	36.0	40.0	2.0	20	23.5	80	60	156	
04/03/2019	03+600	0.0	11.0	22.0	25.0	27.0	16.0	2.0	20	23.5	32	10	142	
04/03/2019	03+700	0.0	5.0	26.0	32.0	36.0	27.0	2.0	20	23.5	54	44	313	
04/03/2019	03+800	0.0	12.0	27.0	31.0	34.0	26.0	2.0	20	23.5	52	28	130	
04/03/2019	03+900	0.0	10.0	23.0	31.0	39.0	17.0	2.0	20	23.5	34	14	156	
04/03/2019	04+000	0.0	9.0	20.0	30.0	41.0	21.0	2.0	20	23.5	42	24	174	
04/03/2019	04+100	0.0	12.0	14.0	21.0	20.0	26.0	2.0	20	23.5	52	28	130	
04/03/2019	04+200	0.0	11.0	14.0	26.0	42.0	28.0	2.0	20	23.5	56	34	142	
04/03/2019	04+300	0.0	6.0	20.0	26.0	46.0	31.0	2.0	20	23.5	62	50	260	
04/03/2019	04+400	0.0	12.0	22.0	30.0	50.0	17.0	2.0	20	23.5	34	10	130	
04/03/2019	04+500	0.0	7.0	12.0	26.0	27.0	29.0	2.0	20	23.5	58	44	223	
04/03/2019	04+600	0.0	10.0	13.0	21.0	26.0	32.0	2.0	20	23.5	64	44	156	
04/03/2019	04+700	0.0	11.0	22.0	27.0	32.0	40.0	2.0	20	23.5	80	58	142	
04/03/2019	04+800	0.0	4.0	18.0	29.0	33.0	29.0	2.0	20	23.5	58	50	391	
04/03/2019	04+900	0.0	12.0	18.0	24.0	36.0	16.0	2.0	20	23.5	32	8	130	
04/03/2019	05+000	0.0	10.0	16.0	24.0	36.0	21.0	2.0	20	23.5	42	22	156	
04/03/2019	05+100	0.0	12.0	23.0	35.0	54.0	17.0	2.0	20	23.5	34	10	130	
04/03/2019	05+200	0.0	12.0	26.0	33.0	50.0	15.0	2.0	20	23.5	30	6	130	
04/03/2019	05+300	0.0	16.0	21.0	32.0	45.0	22.0	2.0	20	23.5	44	12	98	
04/03/2019	05+400	0.0	11.0	21.0	32.0	45.0	21.0	2.0	20	23.5	42	20	142	
04/03/2019	05+500	0.0	10.0	23.0	29.0	36.0	12.0	2.0	20	23.5	24	4	156	
04/03/2019	05+600	0.0	7.0	19.0	25.0	46.0	10.0	2.0	20	23.5	20	6	223	
04/03/2019	05+700	0.0	12.0	19.0	25.0	46.0	21.0	2.0	20	23.5	64	18	68	
04/03/2019	05+800	0.0	5.0	19.0	25.0	46.0	17.0	2.0	20	23.5	34	24	313	
04/03/2019	05+900	0.0	6.0	19.0	25.0	46.0	16.0	2.0	20	23.5	32	20	260	
04/03/2019	06+000	0.0	7.0	19.0	25.0	46.0	12.0	2.0	20	23.5	24	10	223	

Número de Controles	41
Suma de Deflexiones	1996
Deflexión Promedio	49
Desviación Estándar	16.11
Deflexión Característica	69

Φυεντε: Ελαβοραχι Γν προπιο 2019

Γράφημα 20 Δεφλετογραμμα χαρριλ ΙΖΘΥΙΕΡΔΟ Κμ 2+000 □ Κμ 6+000 Ηυελλασ ΙΖΘΥΙΕΔΟ

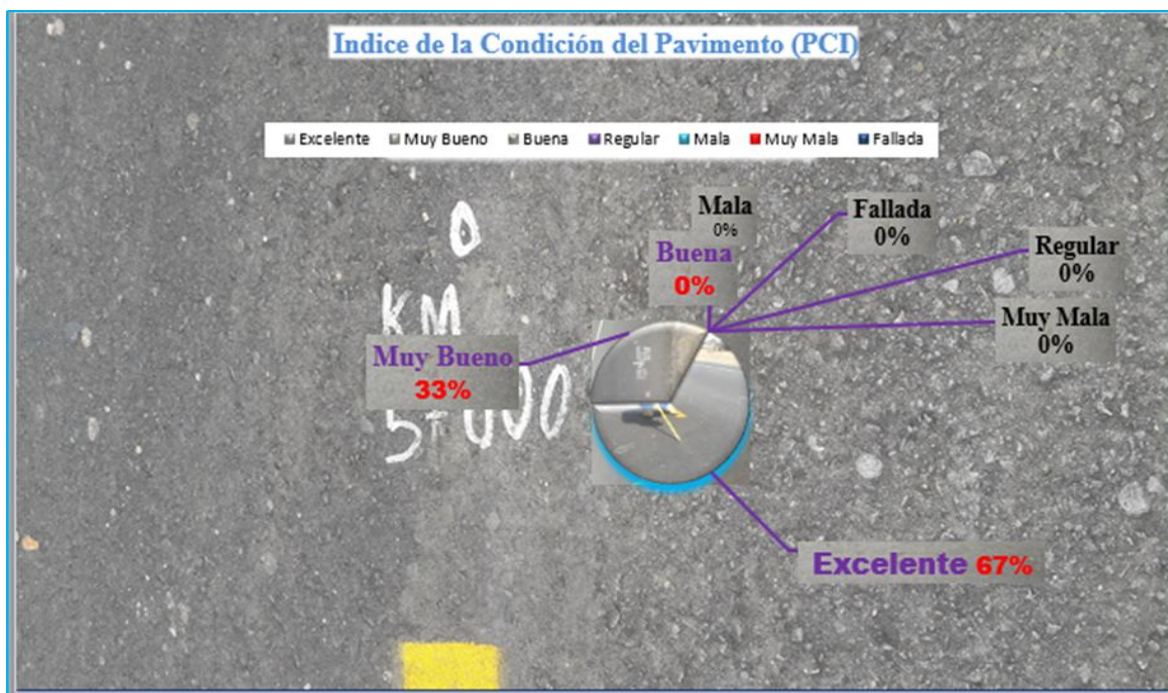


1.1.96. III.1. COMPARATIVOS DE PCI ENTRE CARRILES GLOBALES SEGÚN TRAMOS

De la evaluación del inventario y la recolección del inventario de la patología, y con los trabajos de gabinete realizados son los siguientes resultados.

IV. CONCLUSIONES

1. Se ha logrado determinar adecuadamente en el margen del PCI en el tramo de la carretera Fernando Belaunde Terry, correspondiente a la progresiva KM 2+000.00 – KM 6+000.00, y a su vez hemos logrado los resultados.
2. Con el Análisis del PCI se obtuvo los siguientes:
 - a. Tramo km 02+000 - 02+350, Km 03+400 - 03+750, Km 05+500 - 05+850, Km 05+850 - 06+200 muy bueno 33%. del pavimento.
 - b. Tramo Km 02+350 - 02+700, km 02+700 - 03+050, Km 03+050 - 03+400, Km 03+750 - 04+100, Km 04+100 - 04+450, Km 04+450 - 04+800, Km 04+800 - 05+150, Km 05+150 - 05+500 Excelente 69%. del pavimento.
 - c. en los de más Tramos tiene un pavimento. Malo, Fallado, Regular, Muy malo 0%.



V. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable la evaluación de patologías para el pavimento flexible en la progresiva 2+000 - 6+000 norte hacia la Región Nor Oriental del Marañón, de la región amazonas san Martín y la ciudad de Jaén; para seguir evaluado las condiciones de PCI de las patologías más frecuentes de pavimento flexible.
2. Teniendo como resultado el PCI de toda la sección de la carretera hemos obtenido un PCI = 86.2 de EXCELENTE del pavimento, se recomienda trabajar cuidadosamente en gabinete para obtener el resultado correspondiente del pavimento.
3. Sabiendo que existe un nivel de tráfico en la carretera panamericana norte es recomendable rehabilitar cada un cierto periodo para obtener un mejor tránsito, sabiendo que cada año se va incrementando el índice medio vehicular.
4. El pavimento evaluado es necesario hacer la limpieza para ejecutar un buen sellado del desprendimiento PCI.

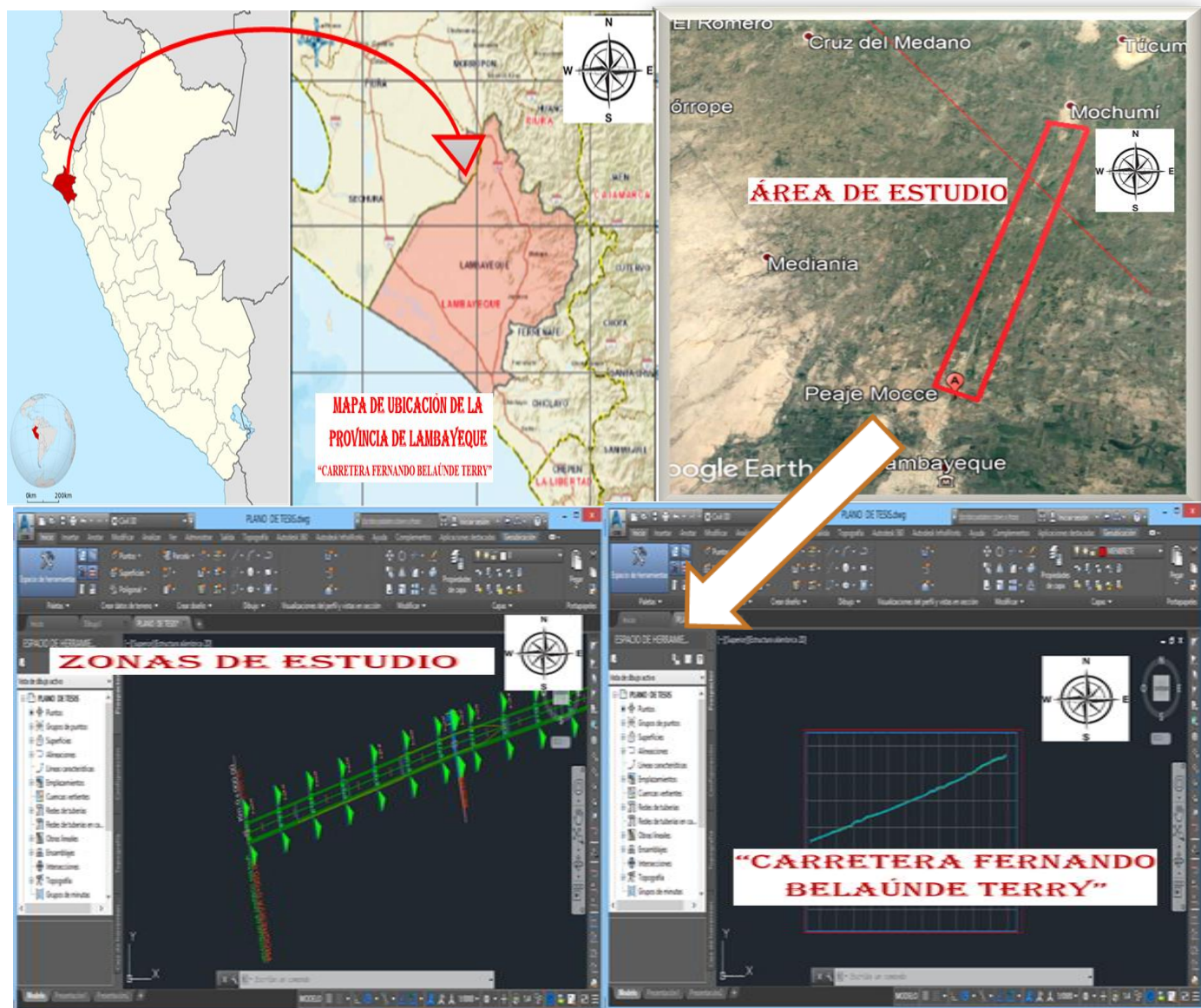
VI.REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

VII.Bibliografía

- Daniela Romero. (2017). *Cuantificación Cuantitativa de las Patología en el Pavimento Flexible para la vía Siberia _ Tenjo en la Sabana de Bogotá*. Bogotá D.C Octubre: universidad Católica de Colombia Facultad de Ingeniería, Ingeniería Civil Bogotá D.C.
- Erick Sullca. (2016). *Evaluación de la Capacidad Estructural y Fundación del Pavimento Según la Norma Peruana de Pavimentos, Durante el proceso de construcción Carretera Huancavelica - Lircay, Periodo 2016*. Huancavelica - Perú: Universidad Nacional de Huancavelica (creada por ley N° 25265) Facultad de Ingeniería Minas Civil Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Civil - lircay.
- Gonzalo.H, B. (2016). *Evaluacion y Rehabilitación de la Ruta Nacional PE_1N en el tramo del km 409+270 - al km 416+000 Nepeña-Chimboque a Nivel de Inversion en el Departamiento de Áncash 2016*. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orriego, Escuela de Posgrado de ingeniería.
- Herbert Melendez. (2018). *Estado Situación del Pavimento Flexible desde el Km 326+000 hasta el KM 327+250 de la caretera Cajamarca - Chachapoyas, Amazonas - 2016*. Chachapoyas - Amazonas - Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Jorge Llúncor. (2014.). *Evaluación de la Condición del Pavimento Flexible de la Carretera Pimentel - Sata Rosa del Departamentomde Lambayeque Aplicando el Método Vizir*. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura Escuela Profesional de Ingeniería Civil.
- Marrufó Arévalo Oscar Chávez. (2015.). *"Diseño de Pavimento en la Urbanización Santa Maria Distrito de Jose Lonardo Ortiz - Chiclayo - Lamabayequ"*. Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Facultad de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura.
- Rafael, O. (2008). *Propuesta para la implementación de un sistema de Administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de mazatlán, Sin.* México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería Facultad de Ingeniería Civil - Construcción.
- Roberto Hernández Sampiere. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Impreso en México: sampieri- 6ta EDICION.
- Rufino Manchay, R. (2005). *"MÉTODOS DE REHABILITACIÓN EN PAVIMENTOS"*. Mexico, DF.: INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura".
- Vasquez, E. D. (2009). *"Cálculo del índice de condición del Pavimento Flexible en la AV. Luis Montero, distrito de Castilla"*. Piura, Octubre: Universidad de Piura Facultad de Ingeniería.

ANEXO

1.1.97. ANEXO 1: LOCALIZACIÓN DE ÁREA DE ESTUDIO



1.1.98. ANEXO 2: FICHA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) (Pavimentos Flexibles) (ASTM D 6433)																													
OBRA		EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES, PROGRESIVA KM 2+000 – KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAUDE TERRY																											
TRAMO	02+000 - 02+500	ANCHO SUPERFICIE DE RODADURA (m) 6.30																											
CARRIL	Derecho	ANCHO PROMEDIO DE CARRIL (m) 3.15																											
FECHA	22-nov.-19	LONGITUD DE LA MUESTRA (m) 500.00																											
BACHILLER	CULQUI MAS KENNEDY ELIXER																												
SOLICITANTE	IIRSA NORTE																												
PROGRESIVA		AREA		LONGITUD		TIPO DE DETERIORO REGISTRADO															VDT	VDC	PCI	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
Del Km	Al Km	m²	m	Severidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
02+000	02+100	630.00	100.00	L M H																								POBRE	
02+100	02+200	630.00	10.00	L M H																								POBRE	
02+200	02+300	630.00	10.00	L M H																								REGULAR	
02+300	02+400	630.00	10.00	L M H																								POBRE	
02+400	02+500	630.00	10.00	L M H																								FALLADO	
		L																											
		M																											
		H																											

EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES

1.1.99. ANEXO 2 Instrumento: GUÍA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA

INVENTARIO DE FALLAS Y RECOJO DE DATOS PARA DE LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTE														
Evaluación de patologías frecuentes, progresiva km 2+000 – km 6+000, carretera Fernando Belaúnde Terry						M ← O P								
CULQUI MAS KENNEDY ELIXER						M: progresiva km 2+000-km 12+000, carretera Fernando Belaúnde Terry O: Información a recoger sobre la evaluación de patologías frecuentes P: mejoramiento del Pavimentos flexible								
Variable	Dimensiones	Indicador	Ítems	OPCIÓN DE RESPUESTA		CRITERIOS DE EVALUACIÓN								
				Siempre A veces Nunca		Relación entre la variable y dimensión		Relación entre la dimensión y el indicador		Relación entre el indicador y el ítems		Relación entre el ítems y la operación de respuesta		Observaciones y/o recomendaciones
			TIPO DE FALLAS O DAÑOS	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
Evaluación de patologías frecuentes	Elementos Patológicos	Deformaciones permanentes	Ahuellamiento											
			Elevaciones y/o Hundimiento											
			Corrugación											
			Cruce de vía y/o Rieles											
			Hinchamiento											
		Figuraciones o Grietas	Fisuras Piel de cocodrilo											
			Fisura de contracción											
			Fisuras en bloque											
			Fisuras de deflexión de juntas											
			Fisuras Longitudinal y transversal											
		Desintegraciones	Fisuras de deslizamiento											
			Desprendimiento/Depresiones de agregados											
			Disgregación y dese integración/Peladuras											
			Deformaciones por empuje											
			Baches/Huecos											
		Otros modos de falla	Desnivel de carril/berma											
			Pulimento de Agregado de la superficie											
					Exudación de asfalto									
					Bacheos y zanjas/repificaciones									

LA EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES

1.1.100. ANEXO 5: FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académico Profesional de Ingeniería CIVIL

FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Chilon Muñoz Carmen

Grado Académico: Magíster. Especialidad ingeniería estructural e ingeniería ambiental

Cargo e Institución: Docente tiempo parcial

Nombre del instrumento a validar: GUÍA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES

Autor del instrumento: Culqui Mas Kennedy Elixer

Título del Proyecto de Tesis: “EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES,
PROGRESIVA KM 2+000–KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAÚNDE TERRY”

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				✓
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				✓
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				✓
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación				✓

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 17.....

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy BUENO.....

Observaciones

.....
.....

Pimentel, 02 de octubre de 2019

N° CIP: 31581

1.1.101. ANEXO 6: FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académico Profesional de Ingeniería CIVIL

FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Villegas Granados Luis Mariano

Grado Académico: Magíster. En Gestión pública

Cargo e Institución: Docente tiempo parcial

Nombre del instrumento a validar: GUÍA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES

Autor del instrumento: Culqui Mas Kennedy Elixer

Título del Proyecto de Tesis: “EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES,
PROGRESIVA KM 2+000–KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAÜNDE TERRY”

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				✓
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				✓
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				✓
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			✓	
Viabilidad	Es viable su aplicación				✓

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 17.....

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy BUENO.....

Observaciones

.....
.....

Pimentel, 02 de octubre de 2019

N° CIP: 75063

UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

Escuela Académico Profesional de Ingeniería CIVIL

FICHA DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Marin Bardales Noe Humberto

Grado Académico: Magister. En Ingeniería civil con mención en estructuras

Cargo e Institución: Docente tiempo parcial

 Nombre del instrumento a validar: GUÍA TÉCNICA PARA RECOJO DE DATOS PARA LA
EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES

Autor del instrumento: Culqui Mas Kennedy Elixer

 Título del Proyecto de Tesis: "EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS FRECUENTES,
PROGRESIVA KM 2+000–KM 6+000, CARRETERA FERNANDO BELAÚNDE TERRY"

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			X	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			X	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			X	
Viabilidad	Es viable su aplicación			X	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 15

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno

Observaciones

Pimentel, 02 de octubre de 2019



N° CIP: 149326

1.1.103. PANEL FOTOGRÁFICOS

1.1.104. FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO



Fotografía 01: Deterioro en el paquete estructural del pavimento observando baches medios.

Fotografía 02: Pavimento inexistente afectando a la estética de la pista y la seguridad que brinda al usuario.

1.1.105. FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO



Fotografía 03: Hundimiento pequeño producido por la acumulación de material en la fisura en combinación con cargas de tráfico.



Fotografía 04: Parche medios y altos con desprendimiento de agregados intermedio.



Fotografía 05: Existencia de baches medios con presencia de piel de cocodrilo en el pavimento y fisuras longitudinales altas.

1.1.106. FOTOGRAFÍA CARRIL DERECHO



Fotografía 06: Parche medios y altos con desprendimiento de agregados intermedio.

1.1.107. FOTOFRAFÍA CARRIL DERECHO



Fotografía 07: Bache alto ocasionando Hundimiento alto.

Fotografía 08: El pavimento presenta agregado pulido medio.

1.1.108. TERMÓMETRO PARA MEDIR LA TEMPERATURA AMBIENTE



Fotografía 01: Realización del Orificio para la medición de la temperatura antes de realizar el ensayo.

1.1.109. PANEL FOTOGRÁFICO CON LA VIGA DE BENKELMAN



Fotografía 02: Retroceso lento del camión observando el dial del primer brazo del instrumento.

1.1.110. PANEL FOTOGRÁFICO CON LA VIGA DE BENKELMAN



Fotografía 03: El camión cargado se desplaza lentamente hacia delante y se realizan las lecturas de los diales.