



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO
RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL
DE LA CIUDAD DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO
RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL
DE LA CIUDAD DE JULIACA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO

:


Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA

SEGUNDO MIEMBRO

:


Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ASESOR DE TESIS

:


Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 662-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 17 de julio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 8392 presentado por el (la) Bachiller: JOSE ORLANDO PONCE PEREZ estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- **1er Miembro** : Mgtr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
- **2do Miembro** : Ing. WILFREDO DAVID SUPO PACORI

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: JOSE ORLANDO PONCE PEREZ; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- **FECHA** : Miércoles 24 de julio del 2024
- **HORA** : 8:00 a.m.
- **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIR. 47790



cc:
Archivo
interesado (s)



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 036-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de marzo del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-19035 presentado por el señor (a) JOSE ORLANDO PONCE PEREZ quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 013 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) formato N° 001 - 2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) estudiante: JOSE ORLANDO PONCE PEREZ, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 001 - 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: JOSE ORLANDO PONCE PEREZ, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), Dr. MLTHON QUISPE HUANCA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



MLTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



Dr. Efraín Paredón Soto
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc:
Archivo
interesado (a)



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 039-2023-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 14 de noviembre del 2023

VISTO: El expediente N° 2023-CU-12181, presentado por el señor (a) **JOSE ORLANDO PONCE PEREZ** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, el **PROVEIDO - N° N° 163-2023-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 10 - 2023 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) estudiante: **JOSE ORLANDO PONCE PEREZ**, ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 10-2023 **aprobandó** la propuesta de investigación titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JOSE ORLANDO PONCE PEREZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la), **Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP 47790



11/11/2023
11:00 AM



EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

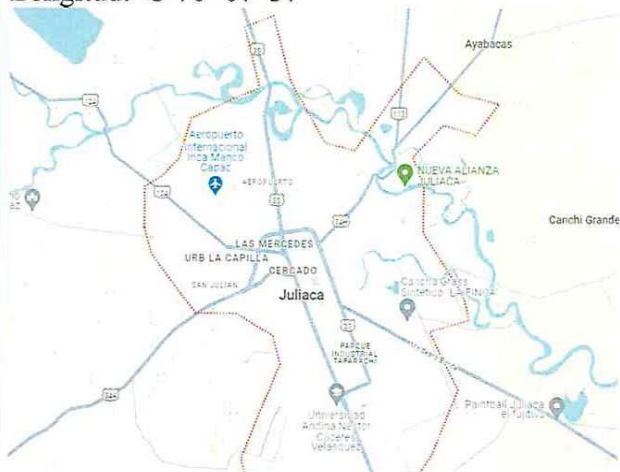
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uni.edu.pe	



Metadatos Complementarios



Título de la tesis	
EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	Jose Orlando Ponce Perez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70123132
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-8019-9924
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Milthon Quispe Huanca
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4219-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Leonel Suasaca Pelinco
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Fritz Willy Mamani Apaza
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02306659
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Wilfredo David Supo Pacori
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02428673

Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de Construcción - P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Localidad: Juliaca Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://maps.app.goo.gl/XhxiD4nuohWRCsvDA</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Noviembre 2023 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p> <p>Ingeniería estructural y municipal https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.04</p>


Dr. Efraín Paredón Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JOSE ORLANDO PONCE PEREZ, identificado con DNI Nro. 70123132, en mi condición de egresado de:

- [X] Escuela Profesional
[] Programa de Segunda Especialidad,
[] Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la [X] Tesis o [] Trabajo de Investigación, [] Trabajo Académico denominada:

EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

Asesorado por: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 02 de septiembre del 2024

[Handwritten signature of advisor]

Firma del Asesor (obligatoria)

[Handwritten signature of student]

Firma del Estudiante (obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A mis padres Santos y Martha, que siempre han creído en mí, sobre todo en los peores momentos.

A mis hermanos Jeferzon y Cristhian que siempre apostaron por mí.

Gracias por su amor, por su sacrificio, por su fortaleza y por enseñarme a nunca rendirme ante los obstáculos de la vida.

Gracias a mi novia Zaida por su apoyo, por su comprensión y su paciencia.

Este logro también es suyo.



AGRADECIMIENTO

A Dios y mi familia por guiarme en mi camino a esta linda carrera profesional, siempre fue mi sueño, es hora de hacerlo realidad. Agradezco eternamente a mis queridos padres, fueron los pilares en fortalecerme espiritualmente hacia el camino del éxito.



ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. Exposición de la situación problemática	15
1.1. Formulación del planteamiento del problema	16
1.1.1. Problema general	16
1.1.2. Problemas específicos.....	16
1.2. Justificación.....	16
1.2.1. Justificación técnica	16
1.2.2. Justificación económica	16
1.2.3. Justificación social	17
1.3. Objetivos	17
1.3.1. Objetivo general.....	17
1.3.2. Objetivos específicos	17



- 1.4. Hipótesis 18
 - 1.4.1. Hipótesis general 18
 - 1.4.2. Hipótesis específicas 18
- 1.5. Variables 18
 - 1.5.1. Operacionalización de variables 18
- CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO..... 20
- 2.1. Antecedentes del estudio 20
 - 2.1.1. Antecedentes internacionales 20
 - 2.1.2. Antecedentes nacionales 21
 - 2.1.3. Antecedentes regionales 21
- 2.2. Bases teóricas..... 22
 - 2.2.1. Pavimentos rígidos 22
 - 2.2.2. Identificación de fallas superficiales 23
- 2.3. Marco conceptual 35
- CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 37
- 3.1. Enfoque de investigación..... 37
- 3.2. Tipo y diseño de investigación..... 37
- 3.3. Nivel de investigación..... 37
- 3.4. Población y muestra..... 38
 - 3.4.1. Población..... 38
 - 3.4.2. Muestra..... 38



3.5.	Técnicas e instrumentos.....	39
3.5.1.	Técnicas	39
3.5.2.	Instrumentos.....	39
3.6.	Procedimiento	40
3.6.1.	Método del Índice de Condición del Pavimento.....	40
3.6.2.	Ensayo de esclerometría	49
CAPÍTULO IV RESULTADOS		52
4.1.	Identificación de fallas superficiales.....	52
4.2.	Resultados ensayo de esclerometría.....	61
4.2.1.	Resumen de los resultados.....	68
CONCLUSIONES		71
RECOMENDACIONES		73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		74
ANEXOS.....		77
Anexo 01. Matriz de consistencia.....		78
Anexo 02. Panel fotográfico		80
Anexo 03. Ensayos de esclerometría.....		86
Anexo 04. Formatos PCI.....		90



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización	19
Tabla 2 Rango de calificación del PCI	25
Tabla 3 Tipos de falla	25
Tabla 4 Valores de deducción del Pavimento del intercambio vial a desnivel - Juliaca	59
Tabla 5 Valores de deducción corregidos del Pavimento del intercambio vial a desnivel - Juliaca	61
Tabla 6 Ensayo de esclerometro (1)	62
Tabla 7 Ensayo de esclerometro (2)	62
Tabla 8 Ensayo de esclerometro (3)	62
Tabla 9 Ensayo de esclerometro (4)	63
Tabla 10 Ensayo de esclerometro (5)	63
Tabla 11 Ensayo de esclerometro (6)	63
Tabla 12 Ensayo de esclerometro (7)	64
Tabla 13 Ensayo de esclerometro (8)	64
Tabla 14 Ensayo de esclerometro (9)	64
Tabla 15 Ensayo de esclerometro (10)	65
Tabla 16 Ensayo de esclerometro (11)	65
Tabla 17 Ensayo de esclerometro (12)	65
Tabla 18 Ensayo de esclerometro (13)	66
Tabla 19 Ensayo de esclerometro (14)	66
Tabla 20 Ensayo de esclerometro (15)	66



Tabla 21 Ensayo de esclerometría (16)	67
Tabla 22 Ensayo de esclerometría (17)	67
Tabla 23 Ensayo de esclerometría (18)	67
Tabla 24 Ensayo de esclerometría (19)	68
Tabla 25 Ensayo de esclerometría (20)	68
Tabla 26 Resumen ensayo de esclerometría.....	69



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Pavimento rígido	22
Figura 2 Falla 21. Blow up / Buckling	26
Figura 3 Falla: 22. Grieta de esquina	26
Figura 4 Falla: 23. Losa dividida.....	27
Figura 5 Falla: 24. Grieta de durabilidad "D".....	27
Figura 6 Falla: 25. Escala.....	28
Figura 7 Falla: 26. Sello de junta.....	28
Figura 8 Falla: 27. Desnivel Carril / Berma.....	28
Figura 9 Falla: 28. Grieta lineal	29
Figura 10 Falla: 29. Parche Grande	29
Figura 11 Falla: 30. Parche pequeño	30
Figura 12 Falla: 31. Pulimento de Agregados.....	30
Figura 13 Falla: 32. Popouts - Desprendimiento de concreto	31
Figura 14 Falla: 33. Bombeo	31
Figura 15 Falla: 34. Punzonamiento.....	32
Figura 16 Falla: 35. Cruce de vía férrea	32
Figura 17 Falla: 36. Desconchamiento	33
Figura 18 Falla: 37. Retracción.....	33
Figura 19 Falla: 38. Cruce de vía férrea	34
Figura 20 Falla: 39. Desconchamiento	34



Figura 21 Formato para la evaluación de acuerdo al manual del índice de condición del pavimento 40

Figura 22 Esquema de las losas de concreto a evaluar 42

Figura 23 Proceso de identificación de fallas (1) 43

Figura 24 Proceso de identificación de fallas (2) 44

Figura 25 Proceso de identificación de fallas (3) 44

Figura 26 Proceso de identificación de fallas (4) 45

Figura 27 Identificación de grieta lineal (transversal, longitudinal) 45

Figura 28 Identificación de desprendimiento de concreto 46

Figura 29 Identificación de losa dividida 46

Figura 30 Identificación de pulimiento de agregados 47

Figura 31 Identificación de desconchamiento 47

Figura 32 Identificación de grieta de esquina 48

Figura 33 Realización del ensayo de esclerometro (1) 49

Figura 34 Realización del ensayo de esclerometro (2) 50

Figura 35 Realización del ensayo de esclerometro (3) 50

Figura 36 Realización del ensayo de esclerometro (4) 51

Figura 37 Realización del ensayo de esclerometro (5) 51

Figura 38 Val. Ded. para grieta de esquina 54

Figura 39 Val. Ded. para losa dividida 54

Figura 40 Val. Ded. para grietas lineales 55

Figura 41 Val. Ded. para pulimiento de agregados 55

Figura 42 Val. Ded. para desprendimiento de concreto 56



Figura 43 Valor deducido para desconchamiento.....	56
Figura 44 Método PCI para el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel - Juliaca ...	58
Figura 45 Número máximo admisible de valores deducidos.....	59
Figura 46 Val. Ded. corregido.....	60
Figura 47 Rango de calificación del PCI.....	61
Figura 48 Valores promedio del ensayo de esclerometría.....	70



RESUMEN

El estudio tiene por objeto: Realizar la evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante la observación directa y la aplicación del PCI, empleando una metodología de investigación de enfoque cuantitativo, tipo transversal, no experimental y nivel descriptivo, eligiendo como muestra las losas de concreto del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel - Juliaca, empleando el PCI según la ASTM D5340 y ASTM D6433 encontrando las fallas superficiales, obteniendo como conclusión: Se realizó la evaluación e identificación de falla superficial del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante la observación directa y la aplicación del Índice de Condición del Pavimento – PCI de acuerdo a la norma ASTM D5340, ASTM D6433 donde los resultados del PCI fue de 54 que se refiere a un estado regular, identificando las fallas en 80 losas de concreto de estudio, fallas como Grietas de esquinas, losa dividida, grieta lineal, pulimiento de agregado, desprendimiento de concreto y desconchamiento, además realizando el ensayo de esclerómetro según norma ASTM C 805 y MTC E 725 donde se obtuvo una resistencia promedio que cumple con la resistencia de diseño de 280 kg/cm², lo que refiere que el concreto está en un estado regular como indica el método del PCI, asimismo los losas con menor resistencia se encuentran las fallas superficiales más notorias y apreciables como las grietas.

Palabras clave:

Fallas superficiales, pavimento rígido, intercambio vial a desnivel, PCI.



ABSTRACT

The thesis had as objective: Execute that evaluation of superficial failures in the rigid pavement of the interchange at different levels of the Juliaca with direct observation and applications PCI, using a research methodology quantitatives, transversal, not-experimental and descriptives level, choosing as a sample this concrete slabs of the rigid pavement of the interchange at different levels of the city of Juliaca, using the methodology PCI based on the norm ASTM D5340 and ASTM D6433 finding the superficial failures, obtaining as a conclusion: That evaluations in the rigid pavement of the interchange at different levels of the city of Juliaca is execute and application PCI according to the norm ASTM D5340, ASTM D6433 where the results of the PCI was 54 indicating that the pavement is in regular condition, identifying Surface failures in 80 concrete slabs of study, failures such as corner cracks, split slabs, linear cracks, aggregate polishing, concrete detachment and spalling, also performing the sclerometry test according to ASTM C 805 and MTC E 725 where an average resistance was obtained that complies with the design resistance of 280 kg/cm², with indicate that the concrete pavements is regular state as indicated by PCI method. Likewise, the slabs with lower resistance have the most noticeable and noticeable surface failures such as cracks.

Keywords:

Surface failures, rigid pavement, road interchange, PCI.



INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de alguna falla superficial en pavimentos rígidos, como el concreto, es esencial para mantener la infraestructura vial en buenas condiciones y prevenir problemas más graves a largo plazo, para la identificación de fallas existen diversos métodos y metodologías como es el PCI.

El PCI es una herramienta de evaluación utilizado para cuantificar y clasificar la condición de un pavimento. El índice se calcula a partir de la inspección visual de diversos fallas y deterioro en las superficies, permitiendo a las autoridades de carreteras y profesionales de ingeniería gestionar y priorizar los mantenimientos de las vías de manera eficiente.

El proceso de evaluación mediante el PCI generalmente incluye la inspección visual, asignación de puntajes, cálculo del valor de PCI (0 fallado – 100 excelente).

Cuando los pavimentos presentan lesiones superficiales debido a un sinnúmero de aspectos como:

Lo detalla (Dhir et al., 2017) que nos habla sobre las superficies de hormigón de un pavimento rígido están sujetas a diferentes tipos de abrasión mecánica, como el deslizamiento de neumáticos y el rodamiento de ruedas. Este deterioro reduce la fricción de la superficie del hormigón, lo que hace que el pavimento sea resbaladizo e inseguro para su uso durante la lluvia.

El valor del PCI fue diseñado con el propósito de mostrar los índices que reflejen las integridades estructurales y/o condiciones.

Está normado bajo la norma titulada "ASTM D 6433". Esta norma establece los procedimientos para realizar encuestas del PCI, incluyendo la identificación y clasificación de defectos, así como la metodología para calcular el PCI.



Es una medida utilizada para evaluar y cuantificar el estado y la calidad de las superficies pavimentadas, como carreteras, calles y aeropuertos (Kheirati & Golroo, 2021).

Este índice proporciona valoraciones objetivas de la condición actual de los pavimentos, basada en la observación y registro de diversos tipos de daños y su extensión en una escala que va del 0 al 100, donde 0 indica un pavimento en condiciones extremadamente pobres y 100 indica un pavimento en condiciones perfectas.

La investigación se encuentra detallada por los capítulos:

I: Planteamiento del problema

II: Marco Teórico,

III: Metodología de la investigación

IV: Resultados y Conclusiones.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

En el distrito de Juliaca recientemente se inaugurado una obra de gran envergadura como lo es el Intercambio vial a desnivel, que se puede encontrar hacia el Norte de la menciona ciudad específicamente de la zona de la salida hacia Cusco, dicha obra aparentemente presenta o se puede visualizar una serie de fallas y lesiones, siendo una obra nueva, lo cual es el motivo del estudio para identificar toda falla superficial mediante la metodología denominada PCI.

La identificación de fallas superficiales en los pavimentos puede hacerse mediante las observaciones, visual de las superficies estudiadas y la realización de pruebas específicas, así mismo algunas de estas fallas superficiales y / o más comunes son las grietas que son fisuras lineales, los baches que son depresiones, entre otras.

Para identificar estas fallas superficiales, se pueden utilizar diferentes técnicas (PCI), la cual que se realizan mediante la observación dicho anteriormente, la medición de la superficie con herramientas especializadas y como también ensayos (esclerometría) para medir las resistencias del pavimento de concreto.



1.1. Formulación del planteamiento del problema

1.1.1. Problema general

- ¿Cuál es el estado situacional de las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?

1.1.2. Problemas específicos

1. ¿Cuáles son las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?
2. ¿Cuál es el Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?
3. ¿Cuál es la resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?

1.2. Justificación

1.2.1. Justificación técnica

La presente se justifica técnicamente, en el aspecto de la seguridad vial: donde el pavimento rígido es utilizado en carreteras de alta velocidad, aeropuertos y otras áreas de tráfico intenso. Las fallas superficiales, como grietas y baches, pueden reducir la adherencia de los vehículos a la superficie del pavimento, aumentando los riesgos de algún accidente, además de afectar lentamente a la estructura, empeorándose el daño de las lesiones superficiales hasta llegar a comprometer la estructura interna, e inclusive a la ocurrencia de fallas de desplome, etc.

1.2.2. Justificación económica

La presente se justifica económicamente debido a que las fallas superficiales pueden dañar los vehículos, lo que puede resultar en costos de reparación costosos. Además, el



mantenimiento y la reparación de alguna falla superficial en esta vía de tipo rígido llegaría a ser costosos y consumir mucho tiempo, afectando así los presupuestos de el municipio de la ciudad, y como se mencionó anteriormente a los ciudadanos porque se requiere un costo económico.

1.2.3. Justificación social

La presente es justificable porque en el aspecto de durabilidad del pavimento: Las fallas superficiales pueden acelerar la degradación del pavimento rígido y reducir su vida útil. Si se identifican y reparan las fallas a tiempo, se puede prolongar los pavimentos en su existencia y ahorrar costos en reparaciones mayores donde la población debe permitirse emplear esta obra por una larga cantidad de años, y que no corra peligros cuando se disponga a transitar por el pavimento rígido.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Realizar la evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante la observación directa y la aplicación del Índice de Condición del Pavimento – PCI.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar los tipos de fallas superficiales con mayor presencia del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.
2. Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.
3. Determinar la resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.



1.4. Hipótesis

1.4.1. *Hipótesis general*

- o La evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca indica el mal estado en que se encuentra la estructura.

1.4.2. *Hipótesis específicas*

1. Las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca con mayor presencia son las grietas.
2. El Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca en que se encuentra es de condición baja.
3. La resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca no alcanza la resistencia de diseño.

1.5. Variables

Variable dependiente:

Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca

Variable independiente:

Identificación de fallas superficiales

1.5.1. *Operacionalización de variables*

Se tiene la tabla:



Tabla 1

Operacionalización

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE DE INTERÉS		
Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca	Características del pavimento	<ul style="list-style-type: none">- Características geométricas- Tipo de pavimento- Defectos y lesiones superficiales.
VARIABLE DE CARACTERIZACIÓN		
Identificación de fallas superficiales	Metodologías de identificación	<ul style="list-style-type: none">- Ensayos no destructivos – Método PCI



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Fuertes y Mora (2021) en su tesis donde se tiene el siguiente resumen:

En la tesis evaluó funcionalmente un pavimento por medio del método de PCI en Colombia, donde se tiene la siguiente conclusión después de haber determinado la muestra del pavimento 2000 metros, e indicando un estado regular.

Alzate (2019) en la tesis, donde se tiene el siguiente resumen:

En la tesis evaluó el pavimento clasificando las severidades de las fallas en pavimentos en Colombia, donde se tiene la siguiente conclusión en donde se han implementado los métodos de PCI y Vizir, determinando el estado del pavimento desde baja hasta alta en secciones estudiadas.

Godoy y Ramírez (2006) en el estudio, donde se tiene el siguiente resumen:

En la investigación se evaluó un pavimento de concreto en Paraguay, donde se tiene la siguiente conclusión mediante la identificación e inspección visual y empleando el ensayo



de esclerometría en las losas de concreto del pavimento, finalmente determinando el estado de la vía como Mala.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Pinedo (2021) en su estudio donde se tiene el siguiente resumen:

En su tesis se evaluó el pavimento de concreto en el departamento de Ucayali, donde se tiene la siguiente conclusión, después de haber empleado el método del PCI, encontrando fallas diversas y determinando su estado como Mala.

Salinas et al. (2019) en su tesis Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, donde se tiene el siguiente resumen:

En la tesis se evaluó el pavimento de concreto en el departamento de Cajamarca, donde se tiene la siguiente conclusión, mediante la aplicación del método de PCI inspeccionando las fallas y determinando el estado de la vía como Regular.

Saravia (2021) en el estudio donde se tiene el siguiente resumen:

En la investigación de evaluación de un pavimento en el departamento de Ayacucho, donde se tiene la siguiente conclusión, después de haber empleado el método de PCI para evaluar fallas y determinando su estado como Bueno y Satisfactorio.

2.1.3. Antecedentes regionales

Estrada (2018) en su estudio", donde se tiene el siguiente resumen:

En la tesis se evaluó un pavimento de concreto en el departamento de Puno, donde se tiene la siguiente conclusión, después de haber empleado el método del PCI, encontrando fallas diversas y determinando su estado desde Muy mal a Excelente.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Pavimentos rígidos

Sanchez (2016) indica que constituye una estratificación de materiales específicos ubicada entre la subrasante y la carpeta de rodadura. Su propósito principal es ofrecer una superficie de rodadura uniforme y resistente frente al tráfico y las condiciones climáticas, al tiempo que distribuye de manera eficiente las cargas generadas.

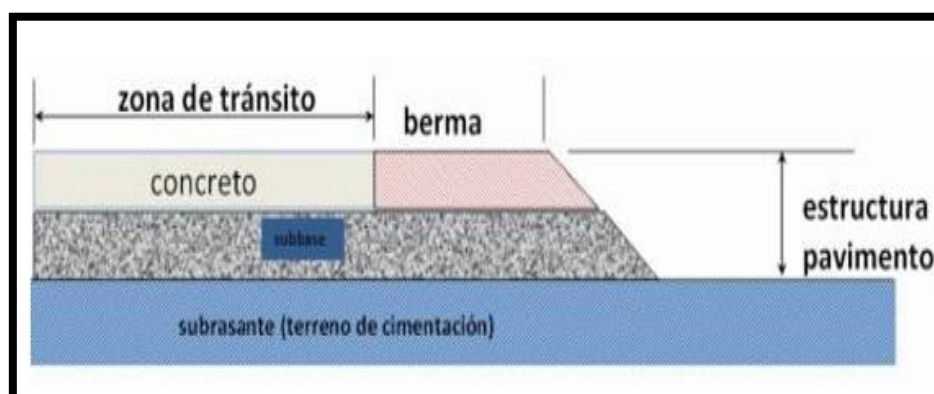
El pavimento rígido según el MTC (2013) indica que, es una configuración estructural que se compone esencialmente de una plataforma conformada por una subbase granular; adicionalmente, esta subbase puede ser substituida por una base granular, y las capas superiores consisten en losas de hormigón destinadas a la superficie de rodadura.

Cuando se construyen pavimentos rígidos, se coloca una losa de hormigón in situ, reforzada o no, sobre una subbase granular. Las cargas son soportadas a flexión, que actúa como una placa rígida, transfiriendo la carga sobre un área más amplia de subrasante. (Lees, 2021).

Ademas los caminos de concreto son un tipo de pavimentación de caminos rígidos y, por lo general, habrá juntas en el concreto para controlar el agrietamiento. (Lees, 2021)

Figura 1

Pavimento rígido



Nota. (Salinas et al., 2019)



2.2.1.1. Estructura del pavimento rígido

Subrasante:

Es la estratificación de mayor profundidad dentro de la composición estructural que constituye el pavimento. (Arias & Sarmiento, 2015, p. 21)

Base o subbase

Capas integrantes del sistema estructural del pavimento, se sitúa entre las subrasantes y las losas. Compuesta por 1 o mayor capas de materiales granulares compactos o estabilizados, su finalidad es la prevención de los bombeos de los suelos. (MTC, 2013)

Losas de concreto

Es el elemento estructural que tienen la responsabilidad de soportar las cargas generadas por el tráfico vehicular. En el caso específico del pavimento rígido, esta capa esta conformada por una mezcla de cemento, agua y áridos. Su diseño se realiza de manera que pueda resistir la carga del tráfico, así como la fricción y desgaste derivados del movimiento de las unidades vehiculares. (Arias & Sarmiento, 2015, p. 22)

2.2.2. Identificación de fallas superficiales

Con el objetivo de identificar o evaluación de un pavimento de acuerdo al MTC se tienen los de evaluación de tipo destructivo los que se requieren extraer muestras de pavimentos, y también están las evaluaciones de tipo no destructivo, los que se realizan por medio de instrumentos que calculan las deflexiones. (MTC, 2013)

De acuerdo a (Kheirati & Golroo, 2021) estos sistemas de gestión de pavimentos tienen una función fundamental para preservar las vias donde la parte mas esencial es la evaluación del pavimento. Para evaluar entonces, se requiere un PCI.

Hasta la fecha, se han desarrollado varios índices de condición del pavimento; sin embargo, no se tienen, por ello existen una gran cantidad de métodos.



Así también (Chavan et al., 2022) mencionan que los sistemas de gestión de pavimentos tienen un desempeño esencial para el crecimiento de un país, ya que es una parte muy importante de la economía. Mantener una buena calidad de la carretera es el deber clave de las autoridades viales. Requieren métodos que permitan recopilar, analizar información relacionada a el pavimento para evaluar su estado.

2.2.2.1. Índice de Condición del Pavimento

Está normado bajo la norma titulada "ASTM D 6433". Esta norma establece los procedimientos para realizar encuestas del PCI, incluyendo la identificación y clasificación de defectos, así como la metodología para calcular el PCI.

Este valor o valoración es una medida utilizada para evaluar y cuantificar el estado y la calidad de las superficies pavimentadas, como carreteras, calles y aeropuertos (Kheirati & Golroo, 2021). Este índice proporciona valoraciones objetivas de la condición actual de los pavimentos, basada en la observación y registro de diversos tipos de daños y su extensión en una escala que va del 0 al 100, donde 0 indica un pavimento en condiciones extremadamente pobres y 100 indica un pavimento en condiciones perfectas.

2.2.2.2. Método PCI para pavimento rígidos

Cuando los pavimentos presentan lesiones superficiales debido a un sinnúmero de aspectos como:

Lo detalla (Dhir et al., 2017) que nos habla sobre las superficies de hormigón de un pavimento rígido están sujetas a diferentes tipos de abrasión mecánica, como el deslizamiento de neumáticos y el rodamiento de ruedas. Este deterioro reduce la fricción de la superficie del hormigón, lo que hace que el pavimento sea resbaladizo e inseguro para su uso durante la lluvia.

El valor del PCI fue diseñado con el propósito de mostrar los índices que reflejen las integridades estructurales y/o condiciones.



Tabla 2

Rango de calificación del PCI

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

Nota. (Manual del PCI, elaborado por el ing. esp Vásquez, 2002)

Donde se muestra los índices que una vía determinada alcanza, y para establecer su clasificación .

Los cálculos se basan en el resultado de la información visual recolectada de la vía dependiendo de los daños analizados y estableciendo su daño y/o severidades, cantidades, entre otros. Mientras los defectos o fallas se ve en la presenta tabla:

Tabla 3

Tipos de falla

N° Tipos de falla
21 Pandeo
22 Grieta de esquina
23 Losa dividida
24 Grieta de durabilidad "D"
25 Escala
26 Sello de junta
27 Desnivel Carril / Berma
28 Grieta lineal
29 Parche Grande (Área > 0.45m ²)
30 Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)
31 Pulimento de Agregados
32 Popouts
33 Bombeo
34 Punzonamiento
35 Cruce de vía férrea
36 Desconchamiento
37 Retracción
38 Descascaramiento de esquina
39 Descascaramiento de junta

Nota. (Vásquez, 2002)

Los tipos de fallas que proporciona el manual del Pavement Condition Index (PCI) se muestran a continuación.

Figura 2

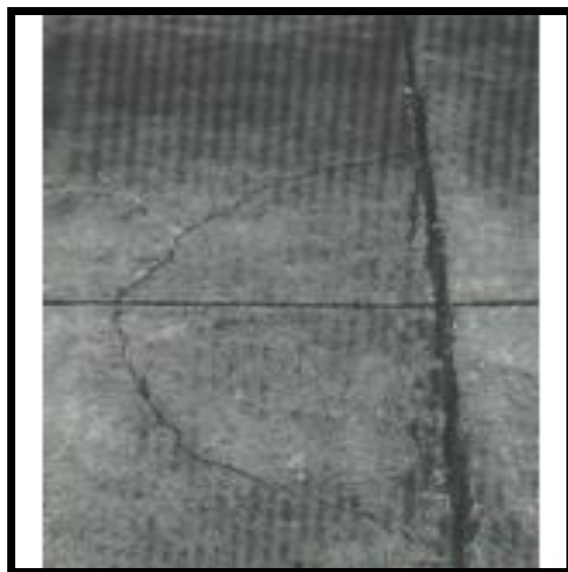
Falla 21. Blow up / Buckling



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 3

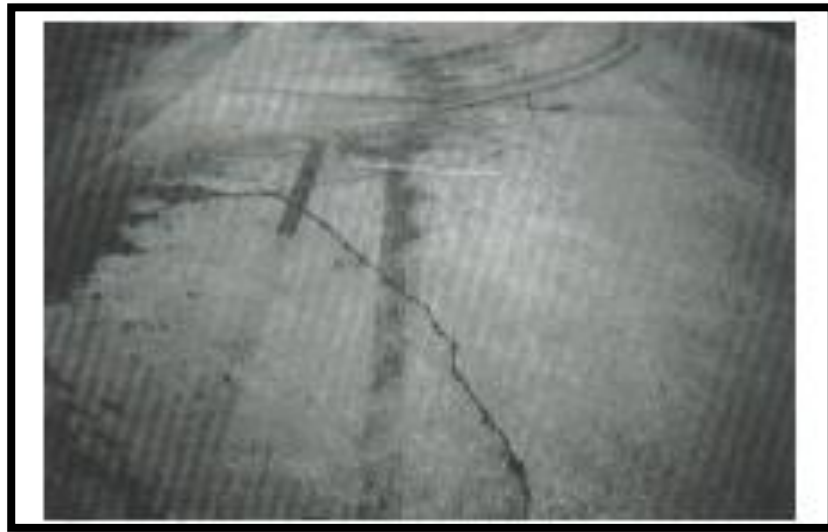
Falla: 22. Grieta de esquina



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 4

Falla: 23. Losa dividida



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 5

Falla: 24. Grieta de durabilidad "D"



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 6

Falla: 25. Escala



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 7

Falla: 26. Sello de junta



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 8

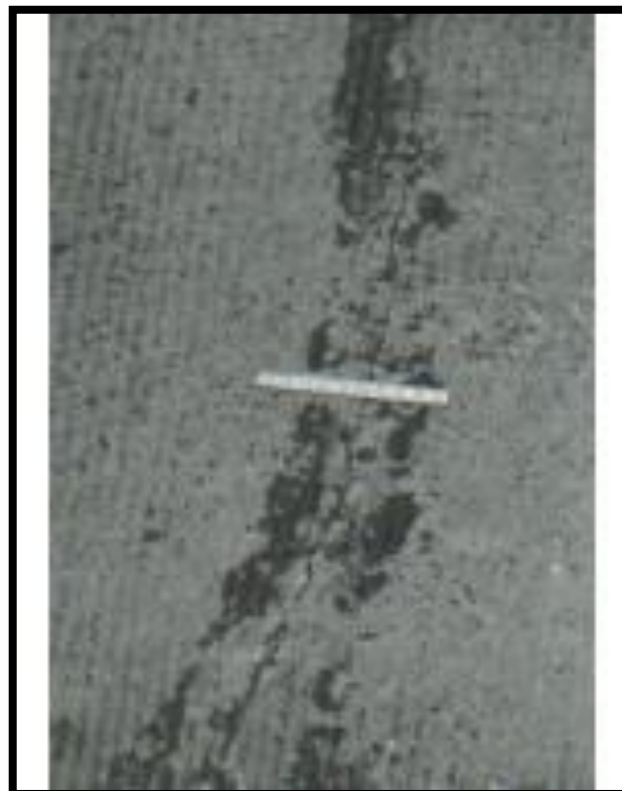
Falla: 27. Desnivel Carril / Berma



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 9

Falla: 28. Grieta lineal



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 10

Falla: 29. Parche Grande



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 11

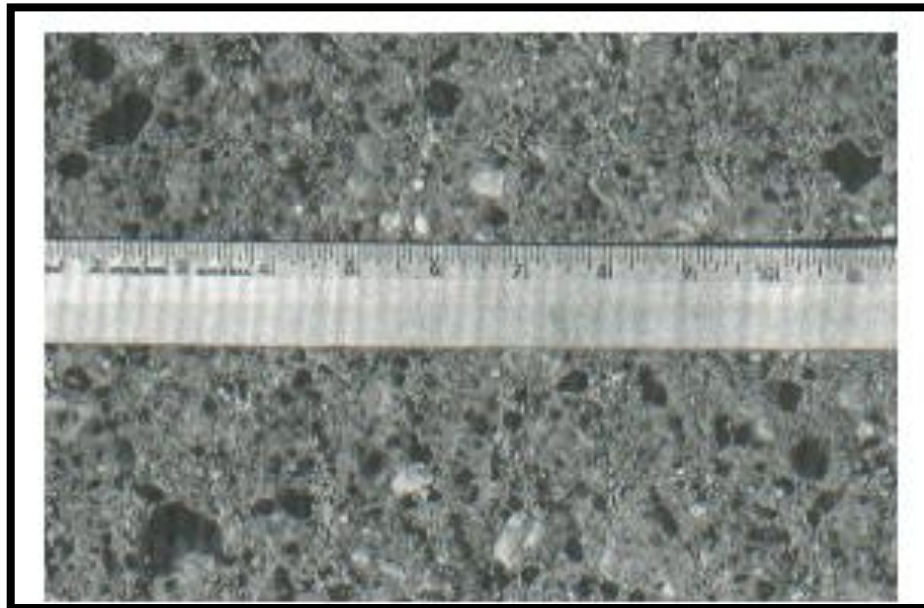
Falla: 30. Parche pequeño



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 12

Falla: 31. Pulimento de Agregados



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 13

Falla: 32. Popouts - Desprendimiento de concreto



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 14

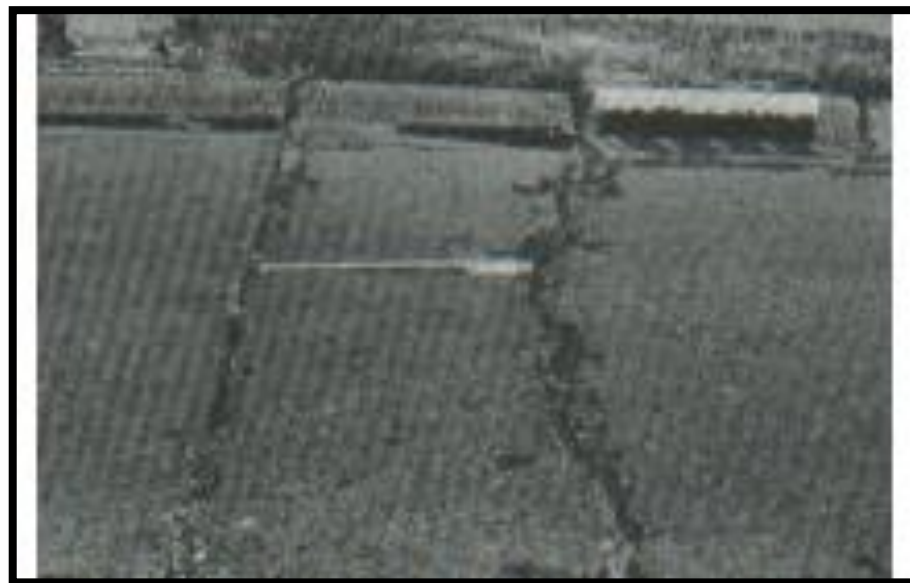
Falla: 33. Bombeo



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 15

Falla: 34. Punzonamiento



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 16

Falla: 35. Cruce de vía férrea



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 17

Falla: 36. Desconchamiento



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 18

Falla: 37. Retracción



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 19

Falla: 38. Cruce de vía férrea



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

Figura 20

Falla: 39. Desconchamiento



Nota. (Ing. esp. Vázquez, 2002)

2.3. Marco conceptual

Se tiene los siguientes conceptos:

Pavimento.-

Superficie con alta resistencia construida de distintos materiales como de concreto, asfalto, etcétera.

Base y Subbase.-

Capas que reciben el esfuerzo de carga de una unidad vehicular que transita sobre la superficie.

Evaluación funcional.-

Cuya función es determinar los deterioros, los desgastes, la lesión presente en los pavimentos.



Evaluación estructural.-

Cuya función es determinar el estado de los pavimentos realizándose por medio de un ensayo no destructivo y destructivo.

Esclerometria

Prueba de evaluación no destructiva empleada para medir la resistencia de los concretos. Se basa en la medición de la dureza superficial del concreto mediante el uso de un dispositivo llamado esclerómetro.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de investigación

Es cuantitativo porque se basan en mediciones numéricas. (Sánchez et-al, 2018, p. 60)

3.2. Tipo y diseño de investigación

Será de tipo transversal y de diseño no experimental.

Transversal, ya que este es un método para la recolección y realizar los correspondientes análisis de datos/información en un solo momento (Montanos, 2018).

No experimental, porque estas investigaciones están basadas en obtener datos, valores sin ninguna manipulación. (Borja, 2013)

3.3. Nivel de investigación

Será de nivel descriptivo. De acuerdo a Hernández et-al. (2014), este nivel de estudio busca determinar características importantes de un objeto que se estudie.

La presente investigación presenta las variables:

Variable de interés

Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca



Variable de caracterización

Identificación de fallas superficiales

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Acorde a Borja (2012) en una perspectiva estadística, se conoce como población al conjunto total de elementos o individuos que serán objeto de análisis.

Por lo tanto la población serán los pavimentos rígidos

3.4.2. Muestra

De acuerdo a Borja (2012) en la exploración cuantitativa, son los subconjuntos representativos, a partir del cual se recopilarán datos..

La muestra del Pavimento del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca será determinada mediante formula ASTM D5340 - ASTM D6433 del método del PCI.

El número mínimo en losas segun el manual de PCI es de 20 +/- 8 por lo tanto:

$$N = \frac{162}{20} = 9$$

Fórmula del mínimo "n"

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

$$n = \frac{9 * 15^2}{\left(\frac{5^2}{4}\right) (9 - 1) * 15^2} = 8$$

Según la formula el valor mínimo de losas de concreto a evaluar es de 8, pero en la siguiente investigación se ha optado por estudiar 80 losas de concreto.



3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas

De acuerdo a Ñaupas et-al. (2020) Son conjuntos de directrices y métodos diseñados para regular un proceso específico y lograr un objetivo particular. Se tiene lo siguiente:

- La observación.
- Ensayos no destructivos

Esta técnica implica examinar minuciosamente un fenómeno, o situación, recolectar información relevante y documentarla para su análisis posterior. Es un componente crucial en cualquier proceso, donde el investigador(a) se basa en ella para reunir mayores cantidades de datos posible (Díaz, 2011).

Los ensayos no destructivos son métodos de evaluación utilizados para inspeccionar y analizar materiales, componentes o estructuras sin causarles daño permanente. Estos ensayos permiten detectar defectos, medir propiedades, o evaluar la integridad de un objeto sin alterar su funcionalidad ni destruirlo. Son ampliamente utilizados en industrias como la construcción, la manufactura, la aeronáutica, la automotriz y la energía, entre otras (ICCG, 2018).

3.5.2. Instrumentos

Se tiene lo siguiente:

- La observación directa
- Ensayo del PCI

El ensayo PCI, es un método estandarizado utilizado en evaluaciones de pavimentos, tanto rígidos (concreto) como flexibles (asfalto). Este índice cuantifica la condición superficial de un pavimento, basándose en la identificación y la severidad de las fallas visibles (Norma ASTM D5340 - ASTM D6433).

El ensayo del PCI esta normado:

- Norma ASTM D 5340

Método de evaluación del PCI

- Norma ASTM D 6433

Práctica estándar para estudios del índice de estado del pavimento en carreteras y estacionamientos.

3.6. Procedimiento

3.6.1. Método del Índice de Condición del Pavimento

Como primer paso se ha elegido el método para la inspección de fallas, el cual es el PCI el cual nos permitirá conocer dicha Condición de la vía.

Figura 21

Formato de acuerdo al manual

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO					
PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO					
EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
ZONA		ABSCISA INICIAL		UNIDAD DE MUESTREO	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
CÓDIGO VÍA		ABSCISA FINAL		NÚMERO DE LOSAS	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
INSPECCIONADA POR				FECHA	
<input type="text"/>				<input type="text"/>	
No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling.	27	Desnivel Carril / Berma.	34	Punzonamiento.
22	Grieta de esquina.	28	Grieta lineal.	35	Cruce de vía férrea
23	Losa dividida.	29	Parqueo (grande).	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D".	30	Parqueo (pequeño).	37	Retracción
25	Escala.	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta.	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		
Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
					o o o o o
					o o o o o
					10
					9

Nota. (Elaborado por el ing. esp Vásquez, 2002)

El método nos indica que se deben realizar las mediciones según algunos criterios, como la elección de muestras a inspeccionar, en este caso para pavimentos rígidos indica que se deben realizar por losas de concreto.

Datos



Longitud aproximada: 1600 metros

Dimensión de la losa de concreto: 9.90 metros x 3.60 metros

Nº total de losas de concreto: $1600/9.9 = 162$ losas de concreto

Fórmula para calcular las unidades "N":

$$N = \frac{N^{\circ} \text{ total de losas}}{N^{\circ} \text{ minimo}}$$

El número mínimo de losas para el PCI es de 20 +/- 8 por lo tanto:

$$N = \frac{162}{20} = 9$$

Fórmula de # mínima de unidades a evaluar "n"

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

Donde: e: 5%

σ : Valor de 15 para pavimentos rígidos

$$n = \frac{9 * 15^2}{\left(\frac{5^2}{4}\right) (9 - 1) * 15^2} = 8$$

Según la formula el valor mínimo de losas de concreto a evaluar es de 8, pero en la siguiente investigación se ha optado por estudiar 80 losas de concreto.

Fórmula para determinar el intervalo de unidades a evaluar "i"

$$i = \frac{N}{n} \qquad i = \frac{9}{8} = 1.125$$

Según la formula el intervalo a evaluar de las losas de concreto es de 1.125, por lo tanto el intervalo es de cada 1 losa de concreto.

Figura 22

Esquema de las losas de concreto a evaluar

KM 0+400				
	39	40	79	80
	37	38	77	78
	35	36	75	76
KM 0+300	33	34	73	74
	31	32	71	72
	29	30	69	70
	27	28	67	68
KM 0+200				
	25	26	65	66
	23	24	63	64
	21	22	61	62
CENTRO	19	20	59	60
	17	18	57	58
	15	16	55	56
	13	14	53	54
KM 0+100				
	11	12	51	52
	9	10	49	50
	7	8	47	48
KM 0+000	5	6	45	46
	3	4	43	44
	1	2	41	42

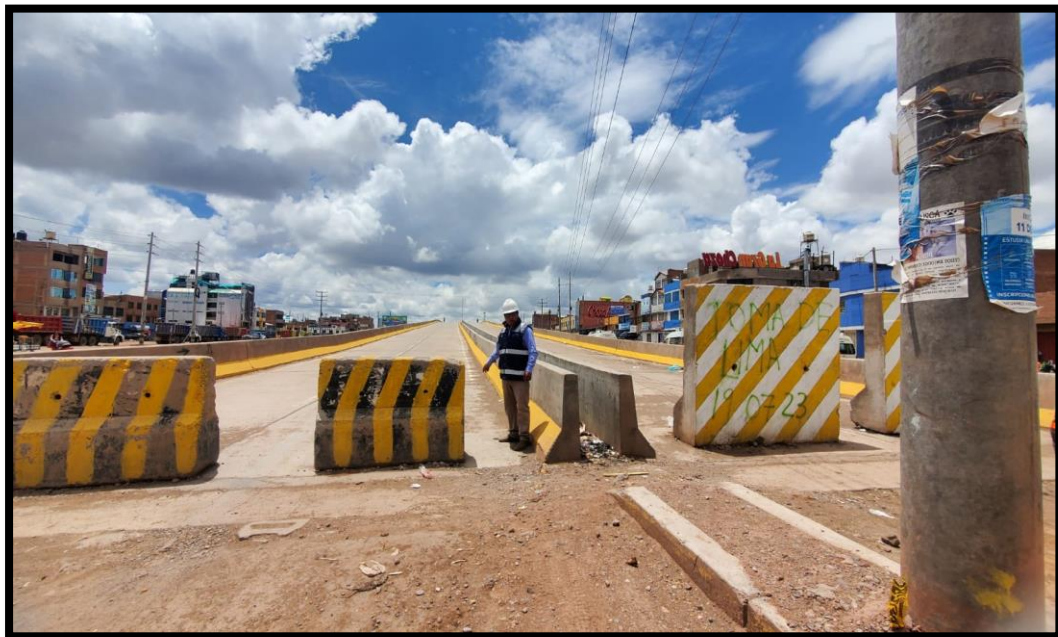
Nota. Se aprecia 80 losas de concreto que se evaluaron.

Asimismo, el conteo de las losas de concreto del intercambio vial a desnivel del distrito Juliaca empieza desde la progresiva km 0+000 en el carril de lado izquierdo costado de la Avenida Jorge Chávez con Jirón San Juan de Dios y finaliza aproximadamente en el km 0+400 en la Avenida Independencia cerca del Jirón Cajamarca en Juliaca, donde las losas de concreto tienen una dimensión de 9.90 metros por 3.60 metros, el ancho de la calzada mide 7.20 metros, cabe precisar que en el centro de la estructura se encuentran losas de una dimensión de 3.80 metros por 3.60 metros, entonces se procedió a la inspección de fallas de toda la sección.

En estas fotos se aprecia al investigador realizando la inspección de fallas y su correspondiente medición.

Figura 23

Proceso de identificación de fallas (1)



Nota. En la fotografía se aprecia al investigador en la estructura del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca en el final del trayecto, es decir en la Avenida Independencia cerca del Jirón Cajamarca.

Figura 24

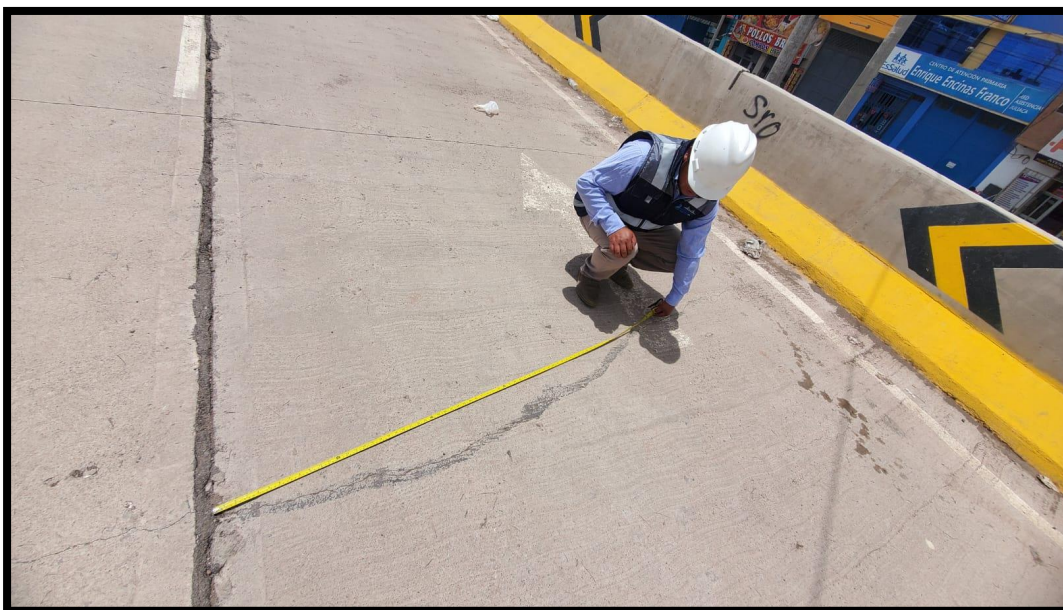
Proceso de identificación de fallas (2)



Nota. En la fotografía se aprecia al investigador en las losas de concreto del intercambio vial a desnivel de Juliaca.

Figura 25

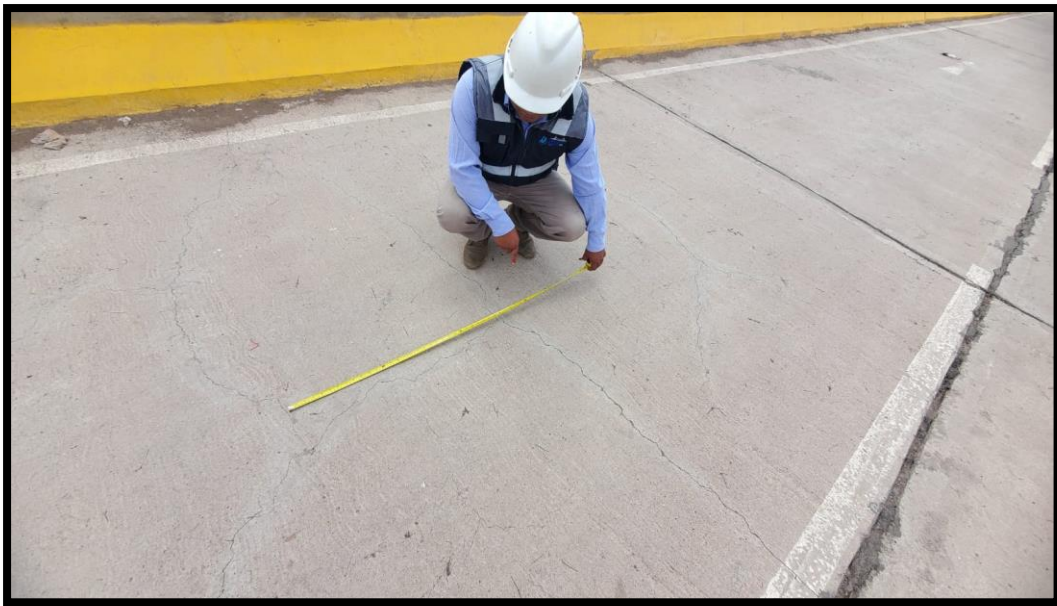
Proceso de identificación de fallas (3)



Nota. En la fotografía se aprecia al investigador realizando las mediciones de las fallas superficiales del intercambio vial a desnivel de Juliaca.

Figura 26

Proceso de identificación de fallas (4)



Como siguiente se aprecian algunas fotografías de las distintas fallas encontradas según el método del PCI.

Figura 27

Identificación de grieta lineal (transversal, longitudinal)



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial grieta

Figura 28

Identificación de desprendimiento de concreto



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial desprendimiento de concreto (en inglés popouts) del pavimento rígido que son pequeños desprendimientos superficiales

Figura 29

Identificación de losa dividida



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial losa dividida del pavimento rígido

Figura 30

Identificación de pulimiento de agregados



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial de pulimiento de agregados del pavimento rígido.

Figura 31

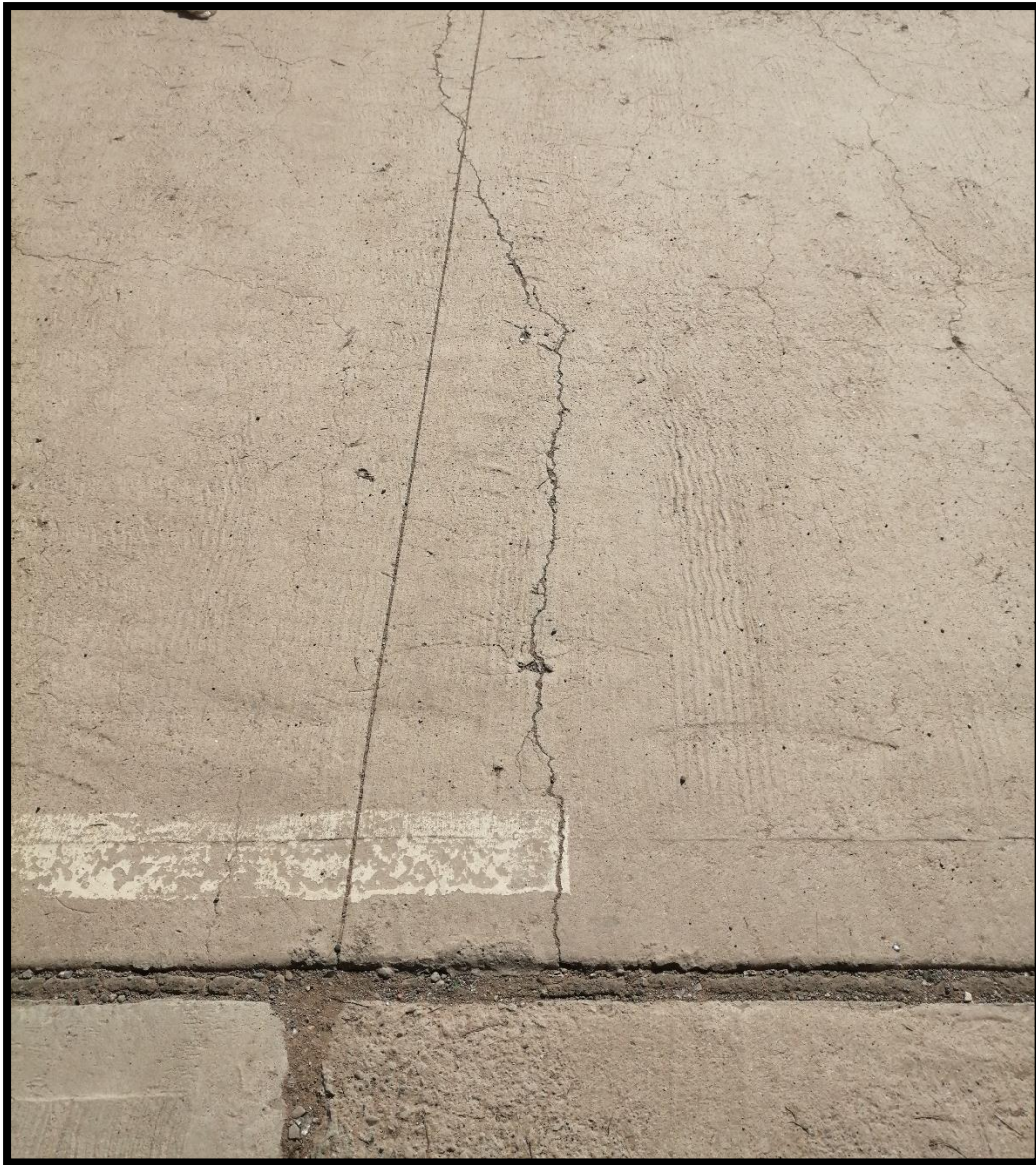
Identificación de desconchamiento



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial desconchamiento del pavimento rígido.

Figura 32

Identificación de grieta de esquina



Nota. En la fotografía se aprecia la falla superficial grieta de esquina del pavimento rígido.

Continuando el PCI siguiendo las instrucciones y procedimientos de la Norma ASTM D 5340 y D6433.

3.6.2. Ensayo de esclerometría

Como primer paso se han elegido al azar las secciones del pavimento rígido de concreto ensayando con esclerómetro, un total de 20 muestras.

El ensayo de esclerometría ASTM C 805 y MTC E 725,

Preparando la superficie, limpiando la superficie del concreto de polvo, suciedad o materiales sueltos utilizando una lija o un cepillo.

Colocando las marcas para establecer la posición del esclerómetro, asimismo la calibración según las instrucciones del instrumento,

Sujetando el esclerómetro y golpeando la superficie del concreto con la bola de acero en la parte inferior del instrumento. El esclerómetro mide la velocidad de rebote de la bola y calcula la resistencia superficial, esto se realiza en múltiples mediciones (10) por cada punto de ensayo, luego se registraron las mediciones, resultados y su ubicación para su posterior análisis, en las siguientes fotos se muestra el ensayo.

Figura 33

Realización del ensayo en la estructura (1)

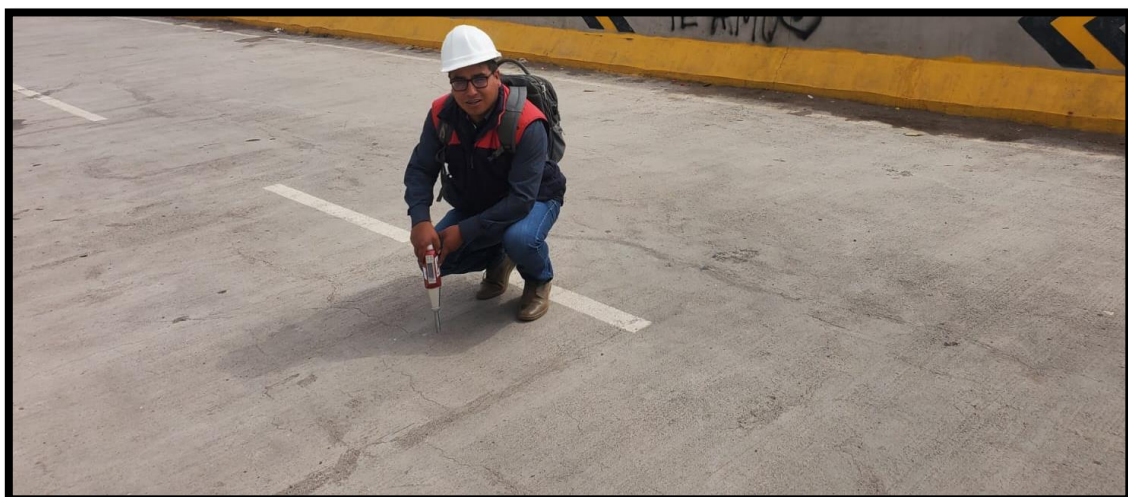


Figura 34

Realización del ensayo en la estructura (2)

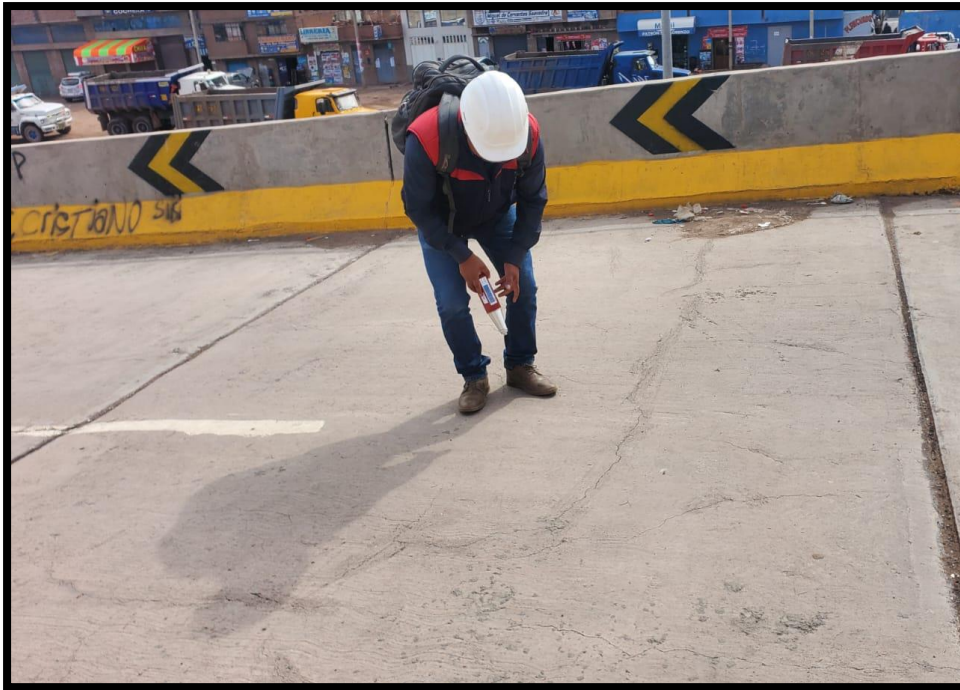


Figura 35

Realización del ensayo en la estructura (3)



Figura 36

Realización del ensayo en la estructura (4)



Figura 37

Realización del ensayo en la estructura (5)





CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Identificación de fallas superficiales

Mediante el empleo del método del PCI con Norma ASTM D5340 - ASTM D6433, y el empleo del Manual (2002) se realizó la identificación de las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel del distrito de Juliaca en 80 losas de concreto cuya dimensión por losa es de 9.90 metros por 3.60 metros, asimismo en el centro de la estructura se encuentran losas de una dimensión de 3.80 metros por 3.60 metros, la estructura empieza desde la progresiva km 0+000 ubicado al costado de la Avenida Jorge Chávez con Jirón San Juan de Dios y finaliza aproximadamente en el km 0+400 en la Avenida Independencia cerca del Jirón Cajamarca.

Donde se han encontrado las fallas:

- 22. Grietas de esquina
- 23. Losas divididas
- 28. Grietas lineales (De formas longitudinales, transversales y diagonales)
- 31. Pulimiento de agregados
- 32. Desprendimiento de concreto
- 36. Desconchamiento.



Densidad

De acuerdo esta falla 22 con severidad leve se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{1}{80} * 100 = 1.3 \approx 1\%$$

De acuerdo esta falla 23 Losas divididas con severidad leve se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{19}{80} * 100 = 23.8 \approx 24\%$$

De acuerdo esta falla 28 con severidad leve se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{21}{80} * 100 = 26.3 \approx 26\%$$

De acuerdo esta falla 28 con severidad media se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{22}{80} * 100 = 27.5 \approx 28\%$$

De acuerdo esta falla 31 con severidad leve se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{3}{80} * 100 = 3.8 \approx 4\%$$

De acuerdo esta falla 32 Desprendimiento de concreto con severidad leve se obtiene la densidad:

$$Densidad = \frac{5}{80} * 100 = 6.3 \approx 6\%$$

De acuerdo esta falla 36 Desconchamiento con severidad leve se obtiene la densidad:

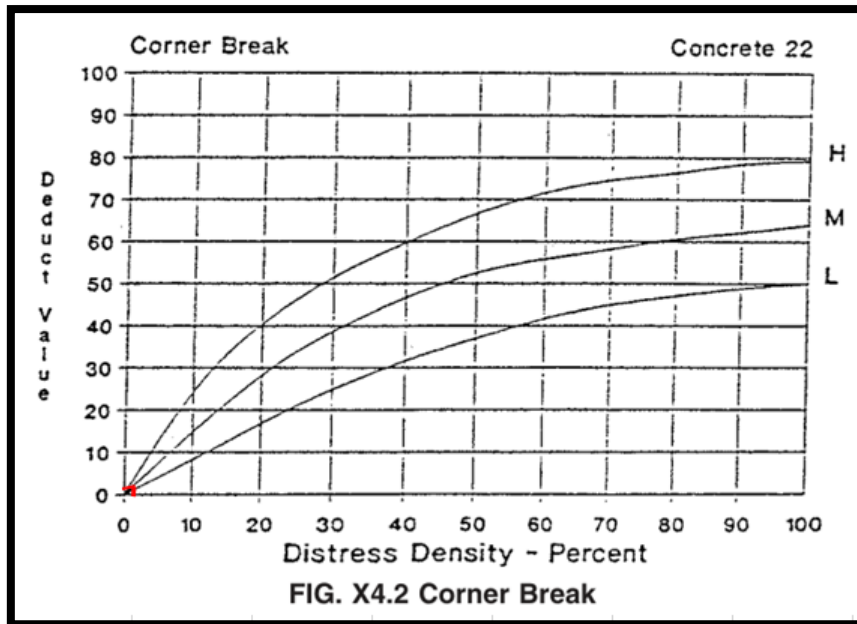
$$Densidad = \frac{4}{80} * 100 = 5.0 \approx 5\%$$

Valor deducido

Para obtener el valor deducido se emplean ábacos de el ASTM D5340 - ASTM D6433, como estas siguientes figuras se aprecia los ábacos de acuerdo a las fallas superficiales de la norma y donde se trazaron los valores deducidos.

Figura 38

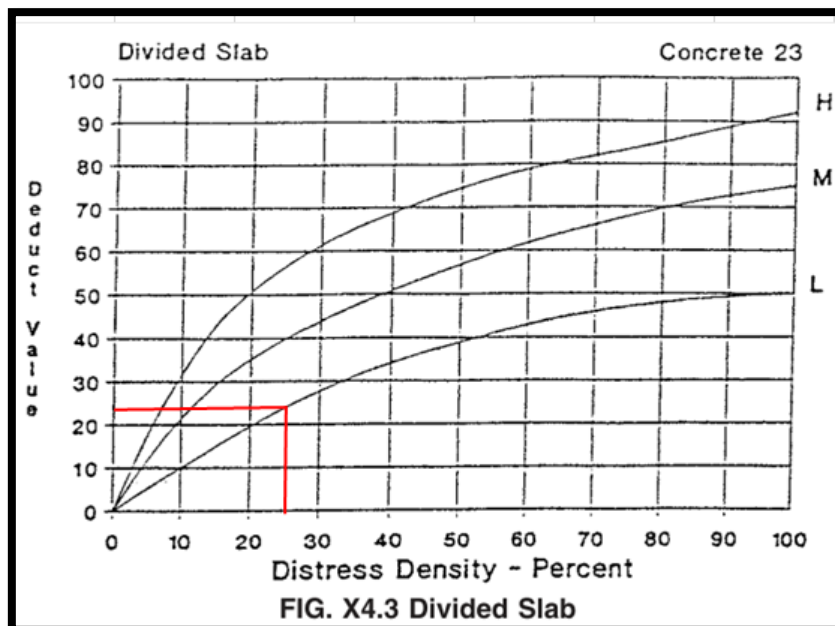
Valor deducido para grieta de esquina



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Figura 39

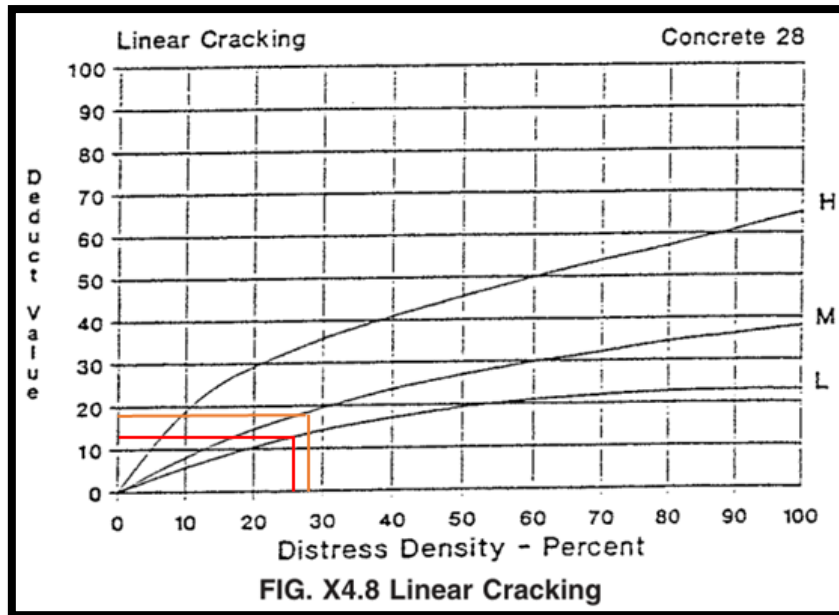
Valor deducido para losa dividida



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Figura 40

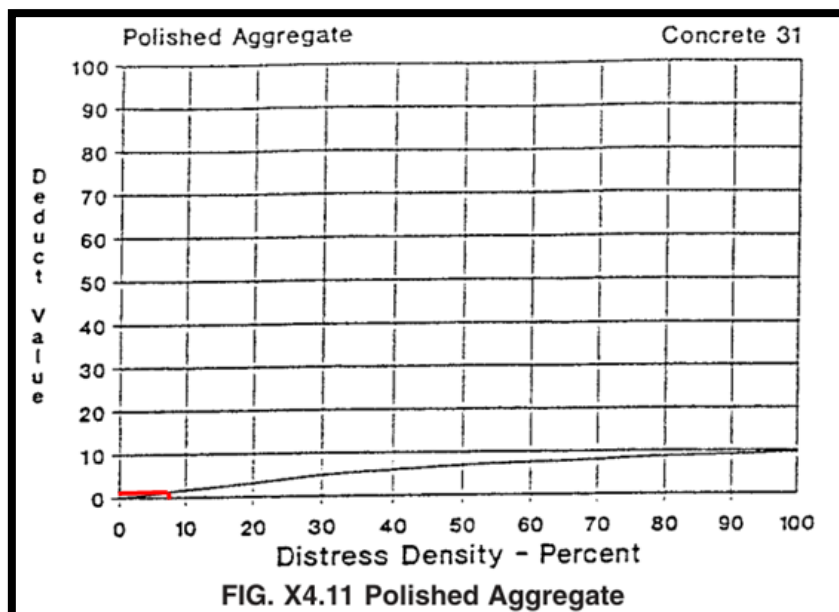
Valor deducido para grietas lineales



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Figura 41

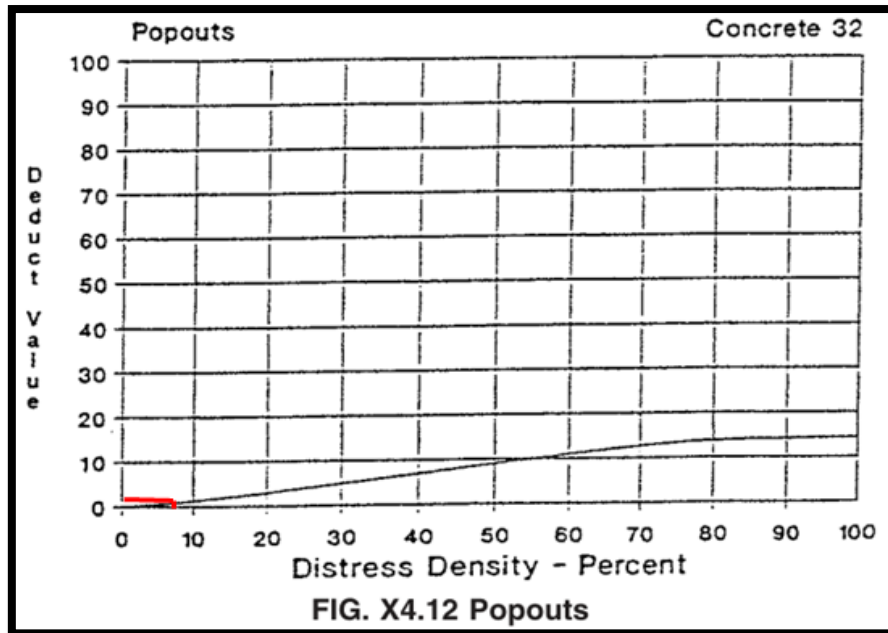
Valor deducido para pulimiento de agregados



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Figura 42

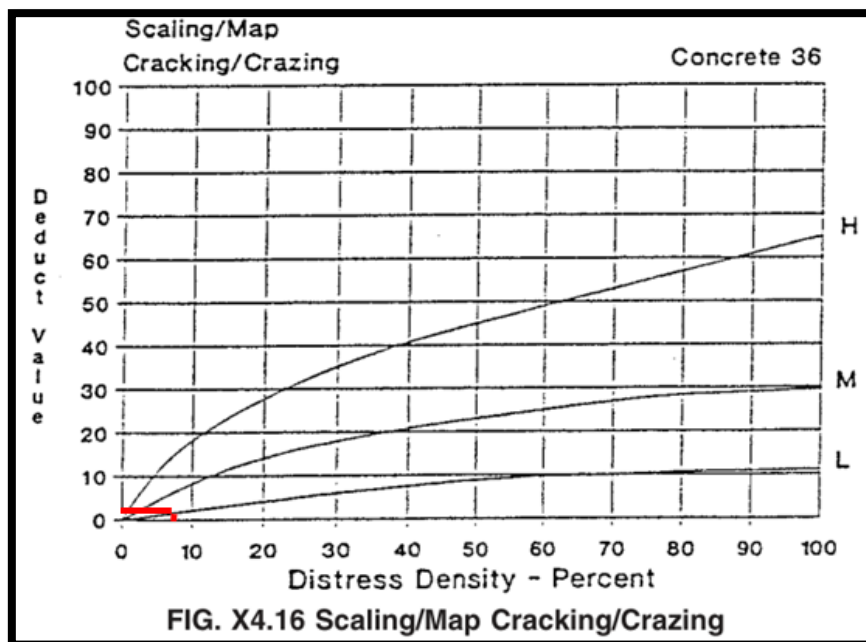
Valor deducido para desprendimiento de concreto



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Figura 43

Valor deducido para desconchamiento



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)



Entonces lo resultados son:

Para la falla 22 con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 1% el Valor deducido segun el ábaco es 1.0

Para la falla 23 Losas divididas con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 24% el Valor deducido segun el ábaco es 23.0

Para la falla 28 Grietas lineales con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 26% el Valor deducido segun el ábaco es 14.0

Para la falla 28 Grietas lineales con severidad media el valor deducido es:

Para una Densidad de 28% el Valor deducido segun el ábaco es 19.0

Para la falla 31 Pulimiento con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 4% el Valor deducido segun el ábaco es 3.0

Para la falla 32 Desprendimiento de concreto con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 6% el Valor deducido segun el ábaco es 2.0

Para la falla 36 con severidad leve el valor deducido es:

Para una Densidad de 5% el Valor deducido segun el ábaco es 2.0

Por lo tanto la recopilación de el resultado de acuerdo a las fallas es mostrada a continuación



Figura 45

Núm máx adm de valores deducidos

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

Nota. (Manual del PCI, 2002)

Entonces aplicando la formula será de

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - 23) = 8.071$$

Esto indica que como mínimo debe ponerse 8 valores, por lo tanto en nuestro caso se ponen, en un orden según los mayores a menores Valor Deducido: 23.0, 19.0, 14.0 ,3.0 ,2.0 ,2.0 y 1.0.

De acuerdo al manual del PCI, del valor de $m_i = 8.071$ se considera el decimal para multiplicar el ultimo valor deducido, por lo tanto 1.0×0.71 es igual a 0.71, esto se coloca como se aprecia.

Tabla 4

Valores de deducción del Pavimento del intercambio vial a desnivel - Juliaca

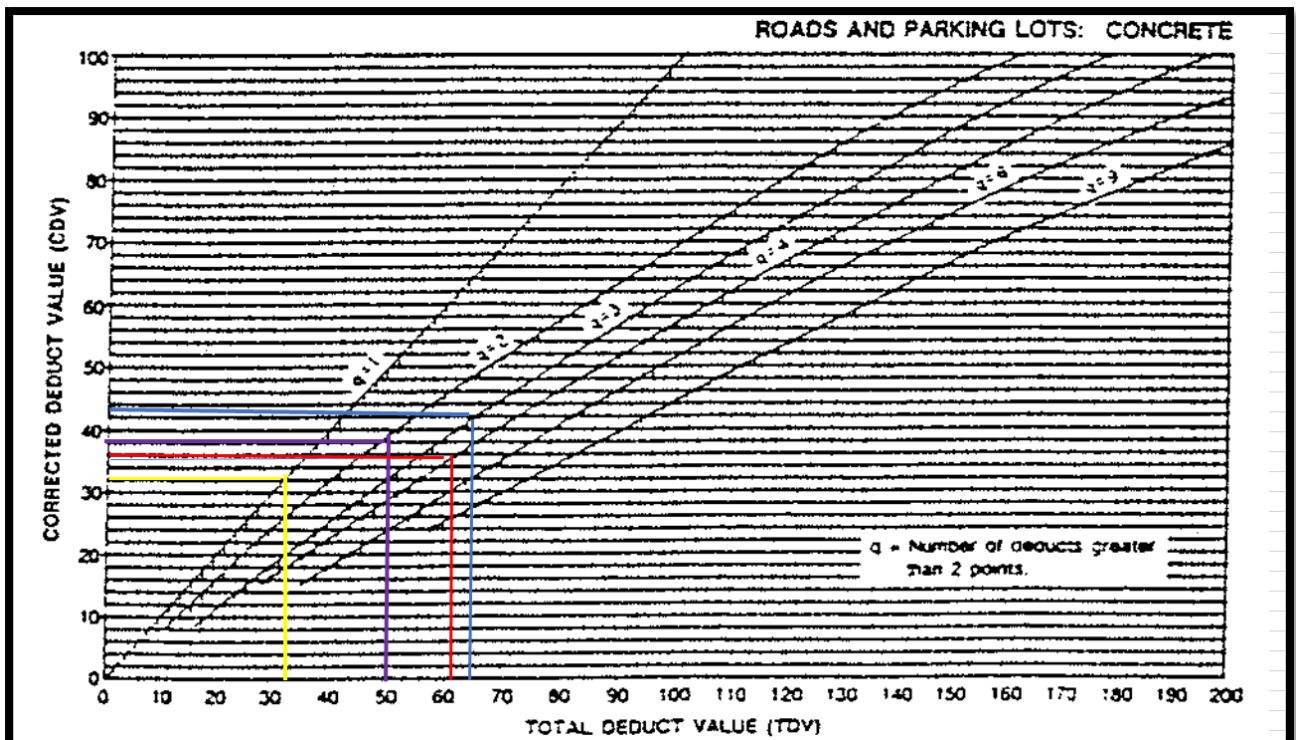
N	VALORES DE DEDUCCIÓN						TOTAL	"q"	
1	23.0	19.0	14.0	3.0	2.0	2.0	0.71	63.71	4
2	23.0	19.0	14.0	2.0	2.0	2.0	0.71	62.71	3
3	23.0	19.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.71	50.71	2
4	23.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.71	33.71	1

Los valores de "q" se hallaron, sumando al valor que sobrepasa a 2.0, en este caso para N1 "q" es igual a 4, N2 "q" es igual a 3, N3 "q" es igual a 2 y N4 "q" es igual a 1

Posterior a ello se emplea con un ábaco de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433.

Figura 46

Valor deducido corregido



Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Según N1 para un total de 63.71 con un "q" de 4 el valor deducido corregido es de 35.0.

Según N2 para un total de 62.71 con un "q" de 3 el valor deducido corregido es de 46.0.

Según N3 para un total de 50.71 con un "q" de 2 el valor deducido corregido es de 38.0.

Según N4 para un total de 33.71 con un "q" de 1 el valor deducido corregido es de 32.0.

El resultado se muestran:



Tabla 5

Valores de deducción corregidos del Pavimento del intercambio vial a desnivel - Juliaca

N	VALORES DE DEDUCCIÓN						TOTAL	q	VDC	
1	23.0	19.0	14.0	3.0	2.0	2.0	0.71	63.71	4	35.0
2	23.0	19.0	14.0	2.0	2.0	2.0	0.71	62.71	3	46.0
3	23.0	19.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.71	50.71	2	38.0
4	23.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.71	33.71	1	32.0

La valoración de PCI se aplica la fórmula al Max VDC

$$PCI = 100 - \text{Max VDC}$$

Entonces el valor del PCI para un valor obtenido de 46 es igual a:

$$PCI = 100 - \text{Max VDC} = 100 - 46 = 54$$

Figura 47

Rango de calificación del PCI

RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL PCI	
Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Nota. (Abaco extraído de la Norma ASTM D5340 - ASTM D6433)

Según el resultado obtenido (PCI de 54) indicando que la condición del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca tiene una clasificación Regular.

4.2. Resultados ensayo de esclerometría

Se ha realizado el ensayo de esclerometría de acuerdo a la norma ASTM C 805 y MTC E 725, en los pavimentos de concreto del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca, donde los resultados son los siguientes:



Tabla 6

Ensayo de esclerometría (1)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	281.77	1/08/2024	2 años	280.00	100.63	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 1 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 7

Ensayo de esclerometría (2)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	285.91	1/08/2024	2 años	280.00	102.11	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 2 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 8

Ensayo de esclerometría (3)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	277.03	1/08/2024	2 años	280.00	98.94	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 3 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kg/cm2.

Tabla 9

Ensayo de esclerometría (4)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	282.32	1/08/2024	2 años	280.00	100.83	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 4 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kgf/cms².

Tabla 10

Ensayo de esclerometría (5)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	273.28	1/08/2024	2 años	280.00	97.60	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 5 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms².

Tabla 11

Ensayo de esclerometría (6)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	290.59	1/08/2024	2 años	280.00	103.78	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 6 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kg/cm².



Tabla 12

Ensayo de esclerometría (7)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	277.90	1/08/2024	2 años	280.00	99.25	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 7 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 13

Ensayo de esclerometría (8)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	279.06	1/08/2024	2 años	280.00	99.68	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 8 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 14

Ensayo de esclerometría (9)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	275.91	1/08/2024	2 años	280.00	98.54	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 9 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.



Tabla 15

Ensayo de esclerometría (10)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	274.93	1/08/2024	2 años	280.00	98.19	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 10 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 16

Ensayo de esclerometría (11)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	275.16	1/08/2024	2 años	280.00	98.27	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 11 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 17

Ensayo de esclerometría (12)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	273.94	1/08/2024	2 años	280.00	97.84	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 12 que indica dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kg/cm2.

Tabla 18

Ensayo de esclerometría (13)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	279.71	1/08/2024	2 años	280.00	99.90	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 13 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms².

Tabla 19

Ensayo de esclerometría (14)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	273.79	1/08/2024	2 años	280.00	97.78	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 14 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms².

Tabla 20

Ensayo de esclerometría (15)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm ²)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm ²)	%	Obs.
10	289.50	1/08/2024	2 años	280.00	103.39	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 15 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kg/cm².



Tabla 21

Ensayo de esclerometría (16)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	277.84	1/08/2024	2 años	280.00	99.23	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 16 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 22

Ensayo de esclerometría (17)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	283.64	1/08/2024	2 años	280.00	101.30	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 17 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 23

Ensayo de esclerometría (18)

Nº Total de golpes	f' c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f' c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	283.00	1/08/2024	2 años	280.00	101.07	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 18 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kg/cm2.

Tabla 24

Ensayo de esclerometría (19)

Nº Total de golpes	f'c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f'c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	274.44	1/08/2024	2 años	280.00	98.01	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 19 que indica que dichas resistencias del concreto son inferiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

Tabla 25

Ensayo de esclerometría (20)

Nº Total de golpes	f'c calculado (Kg/cm2)	Fecha de ensayo	Edad en años	f'c de diseño (Kg/cm2)	%	Obs.
10	287.79	1/08/2024	2 años	280.00	102.78	

Nota. Se aprecia la valoración del ensayo de esclerometría en la losa 20 que indica que dichas resistencias del concreto son superiores que la de diseño de 280 kgf/cms2.

4.2.1. Resumen de los resultados

Se tienen la valoración de la esclerometría donde se ve que la resistencia del concreto en algunos casos se tiene un valor mayor al de la resistencia de diseño de 280 kgf/cms2 mientras que en otras muestras, se encuentra por debajo de la resistencia mínima.



Tabla 26

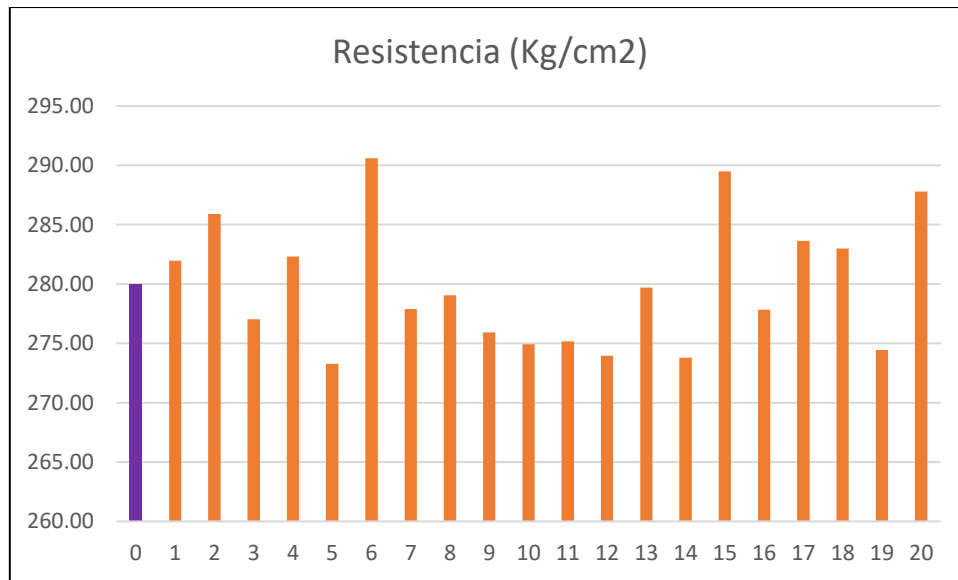
Resumen ensayo de esclerometría

N° de ensayo	Resistencia (Kg/cm ²)
1	281.97
2	285.91
3	277.03
4	282.32
5	273.28
6	290.59
7	277.90
8	279.06
9	275.91
10	274.93
11	275.16
12	273.94
13	279.71
14	273.79
15	289.50
16	277.84
17	283.64
18	283.00
19	274.44
20	287.79

Nota. El resumen se visualiza con un resultado del ensayo de esclerometría en 20 losas de concreto del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel del distrito de Juliaca que indica que las resistencias del concreto promedio cumple con la resistencia de diseño de 280 kg/cm², donde las losas con menor resistencia se encuentran las fallas superficiales más notorias y apreciables (grietas).

Figura 48

Valores promedio del ensayo de esclerometría



Nota. Como se aprecia en la figura se ven los puntos de ensayos realizados y sus valores, lo que indica que las resistencias de las losas de concreto del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca se puede ver algunas losas de concreto (puntos de ensayo) el valor de resistencia mayor al de diseño y esto puede deberse a que la losa del pavimento de concreto no tiene ninguna falla superficial, mientras que se pueden encontrar valores por debajo de la resistencia de diseño, y esto puede deberse a la existencia de fallas superficiales como las grietas y entre otras fallas.



CONCLUSIONES

- PRIMERA.-** Se realizó la evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante la observación directa y la aplicación del PCI de acuerdo a la norma ASTM D5340, ASTM D6433 donde los resultados del PCI fue de 54 que indica que el pavimento está en estado regular, identificando las fallas en 80 losas de concreto de estudio, además realizando el ensayo de esclerómetro según norma ASTM C 805 y MTC E 725 donde la resistencia promedio cumple con la resistencia de diseño de 280 kg/cm², indicando que este pavimento está en estado regular como lo indica el método del PCI.
- SEGUNDA.-** Se identificaron los tipos de fallas superficiales con mayor presencia del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca la aplicación del método del PCI de acuerdo a la norma ASTM D5340 y ASTM D6433 estudiando 80 losas de concreto, identificándose los siguientes tipos de fallas superficiales: Losas divididas (presencia en 19 losas de concreto), grietas lineales con severidad leve (presencia en 21 losas de concreto) y grietas lineales con severidad media (presencia en 22 losas de concreto).
- TERCERA.-** Se determinó el Índice de Condición de Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca siguiendo con lo normado en ASTM D5340 y ASTM D6433 (Evaluación-PCI), resultando con una valoración de 54 lo que refiere que los pavimentos son de estado regular, además se identificó un área de afectación: grieta de borde con severidad baja y una densidad del 1%, losas divididas con severidad baja y una densidad del 24%, grietas lineales con severidad baja y una densidad del 26%, grietas lineales con severidad media y una densidad del 28%, pulimiento de agregados con severidad baja y una



densidad del 4%, desprendimiento de concreto con severidad baja y una densidad del 6%, desconchamiento con severidad baja y una densidad del 5%.

CUARTA.- Se determinó la resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante el ensayo de esclerometría de acuerdo a la norma ASTM C 805 y MTC E 725, ensayando las losas de concreto en un total de 20 muestras, realizando 10 impactos con el instrumento llamado esclerómetro por muestra, resultando que la resistencia del concreto promedio cumple con la resistencia de diseño de 280 kg/cm², asimismo se resalta que las losas de concreto con menor resistencia se encuentran las fallas superficiales denominadas grietas.



RECOMENDACIONES

- PRIMERA.-** De acuerdo a los resultados encontrados se recomienda a la Autoridad del distrito de Juliaca, tome las acciones correspondientes, como el mantenimiento preventivo, el sellado de grietas, la limpieza de juntas, reparación de fisuras y baches, o el refuerzo del pavimento, además de realizar el monitoreo continuo mediante inspecciones y empleo de formatos PCI. .
- SEGUNDA.-** Se tiene una recomendación para un futuro investigador emplear otros métodos de evaluación de pavimentos como el método VIZIR, IRI, etc., de forma que se realice una comparación de resultados.
- TERCERA.-** Se tiene una recomendación para ejecutar proyectos relacionados con el pavimento en distintos sectores de la ciudad de Juliaca, los cuales permiten identificar estructuras en mal estado o próximos al colapso para que se tomen las medidas correspondientes.
- CUARTA.-** Se tiene una recomendación para proyectos que son más específica para la evaluación del estado del pavimento empleando ensayos destructivos como el ensayo de diamantina a fin de conocer los valores de resistencia, además realizar un peritaje que permita determinar las causas de la aparición de las fallas superficiales, pudiendo ser efectos de un mal proceso constructivo, la calidad de materiales inadecuada, entre otros.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alzate, Z. S. (2019). Sistema De Clasificación De Severidad De Daños En Pavimentos Flexibles Para Determinar Posibles Intervenciones. *Repositorio EIA*, 103.
- Arias, C. T. W., & Sarmiento, S. J. A. (2015). *Análisis y diseño vial de la avenida Mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/528141>
- Borja, S. M. (2012). *Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros*.
<https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- Chavan, A., Pimplikar, S., & Deshmukh, A. (2022). An Overview of Machine Learning Techniques for Evaluation of Pavement Condition. *Proceedings of 4th International Conference on Cybernetics, Cognition and Machine Learning Applications, ICCMLA 2022*, 139–143. <https://doi.org/10.1109/ICCMLA56841.2022.9989164>
- Dhir, R. K., Brito, J. de, Mangabhai, R., & Lye, C. Q. (2017). Use of Copper Slag in Road Pavement Applications. In *Sustainable Construction Materials: Copper Slag*.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100986-4.00007-9>
- Diaz, S. L. (2011). *La observacion*.
https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Estrada, A. J. (2018). *Análisis y diagnostico geotécnico de la estructura del pavimento rígido para la identificación de fallas superficiales de la vías del barrio Los Choferes de la ciudad de Juliaca*.
- Fuertes, R. L. F., & Mora, S. M. P. (2021). *Evaluación funcional del pavimento de La Diagonal 8 y la Avenida El Peñón desde la calle 40 hasta la calle 48 del municipio de Girardot, mediante la metodología PCI*.



- Godoy, O. A. J., & Ramírez, D. R. F. (2006). Patología de pavimentos rígidos en la ciudad de Asunción. *Universidad Nacional de Asunción*, 1–8.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta Ed.). Editorial McGraw Hill.
- Instituto del Cemento y del Concreto de Guatemala - ICCG. (2018). *Boletín Técnico ICCG Ensayos no destructivos para evaluación de la resistencia del concreto endurecido*. 5. <https://www.iccg.org.gt/index.php/component/phocadownload/category/17-boletines-tecnicos?download=410:boletin-tecnico-06-ensayos-no-destructivos-para-evaluacion-de-la-resistencia-del-concreto-endurecido#:~:text=Los ensayos no destructivos son,endurecido d>
- Kheirati, A., & Golroo, A. (2021). Machine learning for developing a pavement condition index. *Automation in Construction*, 139. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104296>
- Lees, A. (2021). *Tipos de pavimento y métodos de construcción de carreteras*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], M. (2013). *Manual De Carreteras - Suelos, Geología, Geotecnia Y Pavimentos*. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf
- Montano, J. (2019). *Investigación Transversal: Características, Metodología, Ventajas*. 7. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749#:~:text=La investigación aplicada busca la,la teoría y el producto.>
- Ñaupas, P. H., Valdivia, D. M. R., Palacios, V. J. J., & Romero, D. H. E. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Quinta Ed., Vol. 53, Issue 9). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Pinedo, S. J. (2021). *Análisis superficial del pavimento rígido para la intervención del Jr*.



Cahuide de la ciudad de Pucallpa, Provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

Salinas, R. wuindor A., Rojas, A. O., & Jimenez, L. Y. (2019). *Evaluación Superficial De Pavimento Rígido Utilizando Método Índice De Condición De Pavimento, La Avenida Pakamuros Provincia De Jaén, Cajamarca, 2019.*

Sánchez, C. H., Reyes, R. C., & Mejía, S. K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística* (Primera Ed). Universidad Ricardo Palma. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

Sanchez, S. F. (2016). *Curso básico de diseño de pavimentos.*

Saravia, Q. W. (2021). *Evaluación de fallas superficiales del Pavimento Flexible por el método PCI y empleo del Dron, Carretera Covadonga – Mollepata, Ayacucho 2021.*

Vásquez, V. L. R. (2002). Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos Y De Concreto En Carreteras. In *Ingepav.*



ANEXOS



Anexo 01. Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN
o ¿Cuál es el estado situacional de las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?	o Realizar la evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca mediante la observación directa y la aplicación del Índice de Condición del Pavimento – PCI.	o La evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca indica el mal estado en que se encuentra la estructura.	VARIABLE DE INTERÉS Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca DIMENSIONES Características del pavimento	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: Transversal Y No experimental ENFOQUE -Cuantitativo NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN Descriptivo
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICAS	INDICADORES	POBLACIÓN
1. ¿Cuáles son las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?	1. Identificar los tipos de fallas superficiales con mayor presencia del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.	1. Las fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca con mayor presencia son las grietas.	- Características geométricas - Tipo de pavimento - Defectos y lesiones superficiales.	- Pavimentos rígidos de la ciudad de Juliaca
2. ¿Cuál es el Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?	2. Determinar el Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.	2. El Índice de Condición del Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca en que se encuentra es de condición baja.		MUESTRA - Pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca TÉCNICAS - La observación. - Ensayos no destructivos



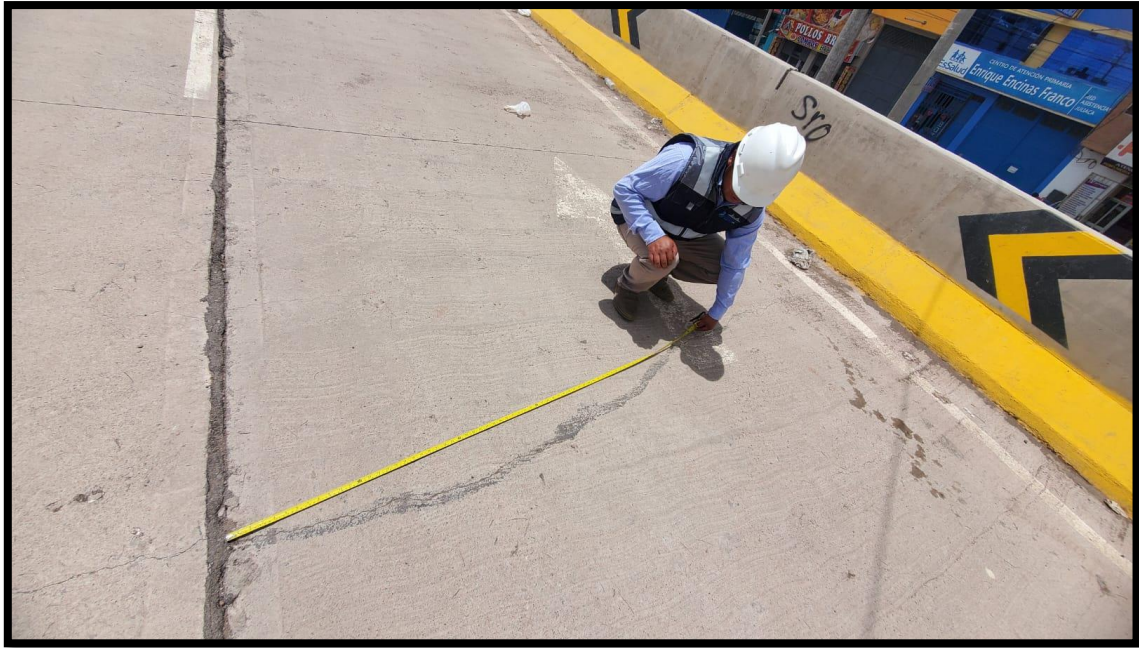
<p>3. ¿Cuál es la resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca?</p>	<p>3. Determinar la resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.</p>	<p>3. La resistencia a la compresión del pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca no alcanza la resistencia de diseño.</p>	<p>VARIABLE DE INSTRUMENTOS CARACTERIZACIÓN Identificación de fallas superficiales</p> <p>DIMENSIONES Metodologías de identificación</p> <p>INDICADORES Ensayos no destructivos – Método PCI</p>	<p>DE INSTRUMENTOS - La observación directa - Método PCI</p>
---	---	--	--	---

Anexo 02. Panel fotográfico

En el presente anexo se muestran más fotografías de las fallas superficiales encontradas en el intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca.















Anexo 03. Ensayos de esclerometría



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JOSÉ ORLANDO PONCE PEREZ

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO

POSICIÓN : VERTICAL

DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm²

FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2024

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 01

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	281.77	01/08/2024	2 AÑOS	100.63	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 02

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	285.91	01/08/2024	2 AÑOS	102.11	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 03

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.03	01/08/2024	2 AÑOS	98.94	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 04

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	282.32	01/08/2024	2 AÑOS	100.83	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 05

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.28	01/08/2024	2 AÑOS	97.60	0

Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : Bach. JOSÉ ORLANDO PONCE PEREZ
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA
EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO
POSICIÓN : VERTICAL
DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm2
FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2024

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 06

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	290.59	01/08/2024	2 AÑOS	103.78	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 07

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.90	01/08/2024	2 AÑOS	99.25	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 08

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	279.06	01/08/2024	2 AÑOS	99.66	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 09

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	275.91	01/08/2024	2 AÑOS	98.54	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 10

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	274.93	01/08/2024	2 AÑOS	98.19	0

Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : Bach. JOSÉ ORLANDO PONCE PEREZ
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA
EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO
POSICIÓN : VERTICAL
DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm2
FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2024

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 11

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	275.16	01/08/2024	2 AÑOS	98.27	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 12

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.94	01/08/2024	2 AÑOS	97.84	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 13

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	279.71	01/08/2024	2 AÑOS	99.90	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 14

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.79	01/08/2024	2 AÑOS	97.78	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 15

f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	289.50	01/08/2024	2 AÑOS	103.39	0

Escaneado con CamScanner



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : Bach. JOSÉ ORLANDO PONCE PEREZ
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA
EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO
POSICIÓN : VERTICAL
DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm2
FECHA : 01 DE AGOSTO DEL 2024

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 16
 f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.84	01/08/2024	2 AÑOS	99.23	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 17
 f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	283.64	01/08/2024	2 AÑOS	101.30	0°

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 18
 f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	283.00	01/08/2024	2 AÑOS	101.07	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 19
 f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	274.44	01/08/2024	2 AÑOS	98.01	0

EL .ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 20
 f_c : 280 Kg/Cm2 POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	287.79	01/08/2024	2 AÑOS	102.78	0

Escaneado con CamScanner

Anexo 04. Formatos PCI

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA	
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados	
	22	Grieta de esquina		32	Popouts	
	23	Losa dividida		33	Bombeo	
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento	
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea	
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento	
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción	
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina	
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta	
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO		1/2	Losa: 9.90 m x 3.60 m			
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
36	L	Losa 1	0.20	3.60	0.72	
36	L	Losa 2	0.20	3.60	0.72	
FOTOGRAFIA						




UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados
	22	Grieta de esquina		32	Popouts
	23	Losa dividida		33	Bombeo
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO			3/4	Losa: 9.90 m x 3.60 m	
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.01	1.00	0.01
FOTOGRAFIA					

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																											
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																											
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																											
1. DATOS GENERALES																																											
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																										
2. CODIGO DE FALLAS																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 40%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 40%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																										
21	Pandeo																																										
22	Grieta de esquina																																										
23	Losa dividida																																										
24	Grieta de durabilidad "D"																																										
25	Escala																																										
26	Sello de junta																																										
27	Desnivel Carril / Berma																																										
28	Grieta lineal																																										
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																										
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																										
COD.	TIPO DE FALLA																																										
31	Pulimento de Agregados																																										
32	Popouts																																										
33	Bombeo																																										
34	Punzonamiento																																										
35	Cruce de vía férrea																																										
36	Desconchamiento																																										
37	Retracción																																										
38	Descascaramiento de esquina																																										
39	Descascaramiento de junta																																										
3. EVALUACIÓN																																											
UNIDAD DE MUESTREO	5/6	Losas: 9.90 m x 3.60 m																																									
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																						
28	M	Losas 1	0.014	1.40	0.0196																																						
28	M	Losas 2	0.015	3.30	0.0495																																						
31	L	Losas 2	1.000	3.40	3.400																																						
FOTOGRAFIA																																											

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA	
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados	
	22	Grieta de esquina		32	Popouts	
	23	Losa dividida		33	Bombeo	
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento	
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea	
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento	
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción	
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina	
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta	
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO			7/8	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
36	L	Losa 2	0.60	0.30	0.18	
FOTOGRAFIA						

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
	COD.	TIPO DE FALLA			
	21	Pandeo	31		
	22	Grieta de esquina	32		
	23	Losa dividida	33		
	24	Grieta de durabilidad "D"	34		
	25	Escala	35		
	26	Sello de junta	36		
	27	Desnivel Carril / Berma	37		
	28	Grieta lineal	38		
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39		
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO		9/10	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m²)
28	M	Losa 1	0.014	1.40	0.0196
28	M	Losa 2	0.015	3.40	0.051
FOTOGRAFIA					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>					



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA	
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados	
	22	Grieta de esquina		32	Popouts	
	23	Losa dividida		33	Bombeo	
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento	
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea	
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento	
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción	
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina	
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta	
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO			11/12	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
28	L	Losa 1	0.011	1.40	0.0154	
FOTOGRAFIA						
						

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	13/14	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.014	1.20	0.0168
32	L	Losa 1	0.300	0.50	0.15
28	M	Losa 2	0.014	1.80	0.0252
31	L	Losa 2	1.600	2.40	3.84

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	15/16	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.11	1.00	0.11
28	L	Losa 2	0.12	3.20	0.384

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	17/18	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.013	0.60	0.0078
28	M	Losa 2	0.015	3.40	0.051
32	L	Losa 2	0.015	3.40	0.051

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																												
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																												
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																												
1. DATOS GENERALES																																												
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																											
2. CODIGO DE FALLAS																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																											
21	Pandeo																																											
22	Grieta de esquina																																											
23	Losa dividida																																											
24	Grieta de durabilidad "D"																																											
25	Escala																																											
26	Sello de junta																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																											
28	Grieta lineal																																											
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																											
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																											
COD.	TIPO DE FALLA																																											
31	Pulimento de Agregados																																											
32	Popouts																																											
33	Bombeo																																											
34	Punzonamiento																																											
35	Cruce de vía férrea																																											
36	Desconchamiento																																											
37	Retracción																																											
38	Descascaramiento de esquina																																											
39	Descascaramiento de junta																																											
3. EVALUACIÓN																																												
UNIDAD DE MUESTREO		19/20 Losa: 3.80 m x 3.60 m																																										
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																							
23	L	Losa 1	3.60	3.50	12.6																																							
23	L	Losa 2	3.60	3.40	12.24																																							
FOTOGRAFIA																																												



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA		
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados		
22	Grieta de esquina	32	Popouts		
23	Losa dividida	33	Bombeo		
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento		
25	Escala	35	Cruce de vía férrea		
26	Sello de junta	36	Desconchamiento		
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción		
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina		
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta		
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO	21/22	Losa: 3.80 m x 3.60 m			
COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m²)
23	L	Losa 1	3.60	3.60	12.96
23	L	Losa 2	3.60	3.60	12.96
FOTOGRAFIA					

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	23/24	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
23	L	Losa 1	3.60	9.90	35.64
23	L	Losa 2	3.60	9.90	35.64

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																														
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																														
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																														
1. DATOS GENERALES																																														
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																													
2. CODIGO DE FALLAS																																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados	22	Grieta de esquina	32	Popouts	23	Losa dividida	33	Bombeo	24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento	25	Escala	35	Cruce de vía férrea	26	Sello de junta	36	Desconchamiento	27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción	28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA																																											
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados																																											
22	Grieta de esquina	32	Popouts																																											
23	Losa dividida	33	Bombeo																																											
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento																																											
25	Escala	35	Cruce de vía férrea																																											
26	Sello de junta	36	Desconchamiento																																											
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción																																											
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina																																											
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta																																											
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																													
3. EVALUACIÓN																																														
UNIDAD DE MUESTREO	25/26	Losa: 9.90 m x 3.60 m																																												
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																									
28	L	Losa 1	0.010	1.00	0.01																																									
28	L	Losa 2	0.012	1.20	0.0144																																									
FOTOGRAFIA																																														

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA		
	21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados		
	22	Grieta de esquina	32	Popouts		
	23	Losa dividida	33	Bombeo		
	24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento		
	25	Escala	35	Cruce de vía férrea		
	26	Sello de junta	36	Desconchamiento		
	27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción		
	28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina		
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta		
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO		27/28	Losa: 9.90 m x 3.60 m			
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
28	M	Losa 1	0.013	1.00	0.013	
36	L	Losa 1	0.40	0.80	0.32	
28	M	Losa 2	0.014	0.60	0.0084	
FOTOGRAFIA						



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	29/30	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	9.00	3.50	31.5
28	L	Losa 2	5.50	3.50	19.25

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA	
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados	
	22	Grieta de esquina		32	Popouts	
	23	Losa dividida		33	Bombeo	
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento	
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea	
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento	
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción	
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina	
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta	
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO			31/32	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
22	L	Losa 1	0.012	2.50	0.03	
FOTOGRAFIA						

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA						
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS						
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"						
1. DATOS GENERALES						
TESISTA		BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS						
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA	
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados	
	22	Grieta de esquina		32	Popouts	
	23	Losa dividida		33	Bombeo	
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento	
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea	
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento	
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción	
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina	
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta	
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN						
UNIDAD DE MUESTREO			33/34	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)	
28	L	Losa 2	0.01	0.75	0.00675	
FOTOGRAFIA						



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
	COD.	TIPO DE FALLA		COD.	TIPO DE FALLA
	21	Pandeo		31	Pulimento de Agregados
	22	Grieta de esquina		32	Popouts
	23	Losa dividida		33	Bombeo
	24	Grieta de durabilidad "D"		34	Punzonamiento
	25	Escala		35	Cruce de vía férrea
	26	Sello de junta		36	Desconchamiento
	27	Desnivel Carril / Berma		37	Retracción
	28	Grieta lineal		38	Descascaramiento de esquina
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)		39	Descascaramiento de junta
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO		35/36	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
FOTOGRAFIA					
NO SE ENCONTRO NINGUNA FALLA SUPERFICIAL					



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	37/38	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSION 1	DIMENSION 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.011	3.50	0.0385
28	L	Losa 2	0.010	3.60	0.036

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	39/40	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.014	1.20	0.0168
32	L	Losa 1	2.00	1.20	2.40
28	M	Losa 2	0.016	2.10	0.0336

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	41/42	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.012	2.00	0.024
28	L	Losa 2	0.011	0.60	0.0066

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA		
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados		
22	Grieta de esquina	32	Popouts		
23	Losa dividida	33	Bombeo		
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento		
25	Escala	35	Cruce de vía férrea		
26	Sello de junta	36	Desconchamiento		
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción		
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina		
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta		
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)				
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO		43/44	Losa: 9.90 m x 3.60 m		
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.010	1.15	0.0115
28	L	Losa 2	0.012	0.50	0.006
FOTOGRAFIA					



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	45/46	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.010	1.00	0.01
31	L	Losa 1	2.40	3.40	8.16
28	M	Losa 2	0.015	1.25	0.01875

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
	COD.	TIPO DE FALLA			
	21	Pandeo			
	22	Grieta de esquina			
	23	Losa dividida			
	24	Grieta de durabilidad "D"			
	25	Escala			
	26	Sello de junta			
	27	Desnivel Carril / Berma			
	28	Grieta lineal			
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)			
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
	31	Pulimento de Agregados			
	32	Popouts			
	33	Bombeo			
	34	Punzonamiento			
	35	Cruce de vía férrea			
	36	Desconchamiento			
	37	Retracción			
	38	Descascaramiento de esquina			
	39	Descascaramiento de junta			
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO	47/48	Losa: 9.90 m x 3.60 m			
COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m²)
FOTOGRAFIA					
NO SE ENCONTRO NINGUNA FALLA SUPERFICIAL					



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

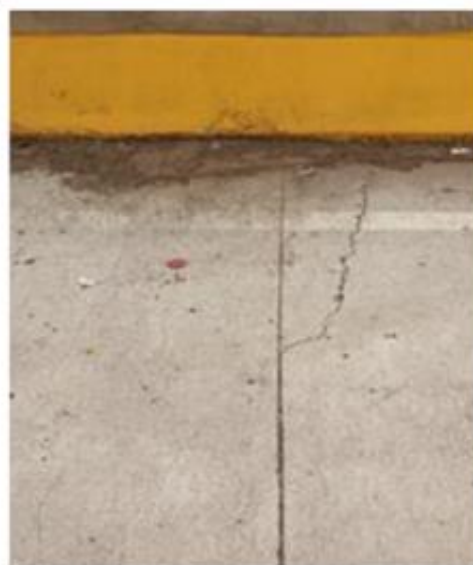
COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	49/50	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.012	0.70	0.0084
28	M	Losa 2	0.013	2.10	0.0273

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	51/52	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.01	2.00	0.022
28	L	Losa 2	0.01	1.25	0.01375

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA	
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS	
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"	

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	53/54	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.013	1.40	0.0182
32	L	Losa 1	0.30	2.50	0.75
28	M	Losa 2	0.014	3	0.042

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	55/56	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
23	L	Losa 1	4.90	3.60	17.64
23	L	Losa 2	4.50	3.60	16.2

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	57/58	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.011	3.20	0.0352
23	L	Losa 2	5.40	2.00	10.8

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	59/60	Losa: 3.80 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.014	0.50	0.007
28	M	Losa 2	0.014	3.60	0.0504

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	61/62	Losa: 3.80 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
23	L	Losa 1	3.40	1.80	6.12
32	L	Losa 1	0.50	0.60	0.3
23	L	Losa 2	3.60	3.80	13.68

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	63/64	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	M	Losa 1	0.014	1.20	0.0168
28	M	Losa 2	0.014	3.60	0.0504

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																													
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																													
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																													
1. DATOS GENERALES																																													
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																												
2. CODIGO DE FALLAS																																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																												
21	Pandeo																																												
22	Grieta de esquina																																												
23	Losa dividida																																												
24	Grieta de durabilidad "D"																																												
25	Escala																																												
26	Sello de junta																																												
27	Desnivel Carril / Berma																																												
28	Grieta lineal																																												
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																												
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																												
COD.	TIPO DE FALLA																																												
31	Pulimento de Agregados																																												
32	Popouts																																												
33	Bombeo																																												
34	Punzonamiento																																												
35	Cruce de vía férrea																																												
36	Desconchamiento																																												
37	Retracción																																												
38	Descascaramiento de esquina																																												
39	Descascaramiento de junta																																												
3. EVALUACIÓN																																													
UNIDAD DE MUESTREO		65/66	Losa: 9.90 m x 3.60 m																																										
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																								
23	L	Losa 1	9.00	3.30	29.7																																								
23	L	Losa 2	9.50	3.40	32.3																																								
FOTOGRAFIA																																													



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																												
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																												
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																												
1. DATOS GENERALES																																												
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																											
2. CODIGO DE FALLAS																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																											
21	Pandeo																																											
22	Grieta de esquina																																											
23	Losa dividida																																											
24	Grieta de durabilidad "D"																																											
25	Escala																																											
26	Sello de junta																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																											
28	Grieta lineal																																											
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																											
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																											
COD.	TIPO DE FALLA																																											
31	Pulimento de Agregados																																											
32	Popouts																																											
33	Bombeo																																											
34	Punzonamiento																																											
35	Cruce de vía férrea																																											
36	Desconchamiento																																											
37	Retracción																																											
38	Descascaramiento de esquina																																											
39	Descascaramiento de junta																																											
3. EVALUACIÓN																																												
UNIDAD DE MUESTREO	67/68	Losa: 9.90 m x 3.60 m																																										
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																							
28	M	Losa 1	0.014	1.20	0.0168																																							
28	M	Losa 2	0.015	3.20	0.048																																							
FOTOGRAFIA																																												



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN


UNIDAD DE MUESTREO	69/70	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
23	L	Losa 1	3.60	3.80	13.68

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA					
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS					
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"					
1. DATOS GENERALES					
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ				
2. CODIGO DE FALLAS					
	COD.	TIPO DE FALLA			
	21	Pandeo			
	22	Grieta de esquina			
	23	Losa dividida			
	24	Grieta de durabilidad "D"			
	25	Escala			
	26	Sello de junta			
	27	Desnivel Carril / Berma			
	28	Grieta lineal			
	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)			
	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)			
	31	Pulimento de Agregados			
	32	Popouts			
	33	Bombeo			
	34	Punzonamiento			
	35	Cruce de vía férrea			
	36	Desconchamiento			
	37	Retracción			
	38	Descascaramiento de esquina			
	39	Descascaramiento de junta			
3. EVALUACIÓN					
UNIDAD DE MUESTREO	71/72	Losa: 9.90 m x 3.60 m			
COD	SEVERIDAD	Nº DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m²)
FOTOGRAFIA					
NO SE ENCONTRO NINGUNA FALLA SUPERFICIAL					





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	73/74	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 1	0.011	0.70	0.0077
28	M	Losa 2	0.016	3.60	0.0576

FOTOGRAFIA





UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																													
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																													
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																													
1. DATOS GENERALES																																													
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																												
2. CODIGO DE FALLAS																																													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 35%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																												
21	Pandeo																																												
22	Grieta de esquina																																												
23	Losa dividida																																												
24	Grieta de durabilidad "D"																																												
25	Escala																																												
26	Sello de junta																																												
27	Desnivel Carril / Berma																																												
28	Grieta lineal																																												
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																												
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																												
COD.	TIPO DE FALLA																																												
31	Pulimento de Agregados																																												
32	Popouts																																												
33	Bombeo																																												
34	Punzonamiento																																												
35	Cruce de vía férrea																																												
36	Desconchamiento																																												
37	Retracción																																												
38	Descascaramiento de esquina																																												
39	Descascaramiento de junta																																												
3. EVALUACIÓN																																													
UNIDAD DE MUESTREO		75/76	Losa: 9.90 m x 3.60 m																																										
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																								
23	L	Losa 1	4.50	3.60	16.2																																								
FOTOGRAFIA																																													

UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS		
TITULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"		

1. DATOS GENERALES		
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ	
2. CODIGO DE FALLAS		

COD.	TIPO DE FALLA	COD.	TIPO DE FALLA
21	Pandeo	31	Pulimento de Agregados
22	Grieta de esquina	32	Popouts
23	Losa dividida	33	Bombeo
24	Grieta de durabilidad "D"	34	Punzonamiento
25	Escala	35	Cruce de vía férrea
26	Sello de junta	36	Desconchamiento
27	Desnivel Carril / Berma	37	Retracción
28	Grieta lineal	38	Descascaramiento de esquina
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	39	Descascaramiento de junta
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)		

3. EVALUACIÓN

UNIDAD DE MUESTREO	77/78	Losa: 9.90 m x 3.60 m
--------------------	-------	-----------------------

COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)
28	L	Losa 2	0.012	3.20	0.0384

FOTOGRAFIA



UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELÁQUEZ - JULIACA																																												
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS PURAS																																												
TÍTULO: "Evaluación de fallas superficiales en el pavimento rígido del intercambio vial a desnivel de la ciudad de Juliaca"																																												
1. DATOS GENERALES																																												
TESISTA	BACH. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ																																											
2. CODIGO DE FALLAS																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>21</td><td>Pandeo</td></tr> <tr><td>22</td><td>Grieta de esquina</td></tr> <tr><td>23</td><td>Losa dividida</td></tr> <tr><td>24</td><td>Grieta de durabilidad "D"</td></tr> <tr><td>25</td><td>Escala</td></tr> <tr><td>26</td><td>Sello de junta</td></tr> <tr><td>27</td><td>Desnivel Carril / Berma</td></tr> <tr><td>28</td><td>Grieta lineal</td></tr> <tr><td>29</td><td>Parche Grande (Área > 0.45m²)</td></tr> <tr><td>30</td><td>Parche Pequeño (Área < 0.45m²)</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	21	Pandeo	22	Grieta de esquina	23	Losa dividida	24	Grieta de durabilidad "D"	25	Escala	26	Sello de junta	27	Desnivel Carril / Berma	28	Grieta lineal	29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)	30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">COD.</th> <th style="width: 30%;">TIPO DE FALLA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>Pulimento de Agregados</td></tr> <tr><td>32</td><td>Popouts</td></tr> <tr><td>33</td><td>Bombeo</td></tr> <tr><td>34</td><td>Punzonamiento</td></tr> <tr><td>35</td><td>Cruce de vía férrea</td></tr> <tr><td>36</td><td>Desconchamiento</td></tr> <tr><td>37</td><td>Retracción</td></tr> <tr><td>38</td><td>Descascaramiento de esquina</td></tr> <tr><td>39</td><td>Descascaramiento de junta</td></tr> </tbody> </table>	COD.	TIPO DE FALLA	31	Pulimento de Agregados	32	Popouts	33	Bombeo	34	Punzonamiento	35	Cruce de vía férrea	36	Desconchamiento	37	Retracción	38	Descascaramiento de esquina	39	Descascaramiento de junta
COD.	TIPO DE FALLA																																											
21	Pandeo																																											
22	Grieta de esquina																																											
23	Losa dividida																																											
24	Grieta de durabilidad "D"																																											
25	Escala																																											
26	Sello de junta																																											
27	Desnivel Carril / Berma																																											
28	Grieta lineal																																											
29	Parche Grande (Área > 0.45m ²)																																											
30	Parche Pequeño (Área < 0.45m ²)																																											
COD.	TIPO DE FALLA																																											
31	Pulimento de Agregados																																											
32	Popouts																																											
33	Bombeo																																											
34	Punzonamiento																																											
35	Cruce de vía férrea																																											
36	Desconchamiento																																											
37	Retracción																																											
38	Descascaramiento de esquina																																											
39	Descascaramiento de junta																																											
3. EVALUACIÓN																																												
UNIDAD DE MUESTREO	79/80	Losa: 9.90 m x 3.60 m																																										
COD	SEVERIDAD	N° DE LOSAS	DIMENSIÓN 1	DIMENSIÓN 2	ÁREA (m ²)																																							
23	L	Losa 1	4.50	3.60	16.2																																							
23	L	Losa 2	4.00	3.60	14.4																																							
FOTOGRAFIA																																												



UNIVERSIDAD NACIONAL "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO

POSICIÓN : VERTICAL

DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm²

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 01

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	281.77	20/12/2023	1 AÑO	100.63	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 02

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	285.91	20/12/2023	1 AÑO	102.11	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 03

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.03	20/12/2023	1 AÑO	98.94	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 04

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	282.32	20/12/2023	1 AÑO	100.83	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 05

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.28	20/12/2023	1 AÑO	97.60	0°



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

M^g. ARNALDO YANATORRES
CIP 103257

B. N° 006-00297267



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JOSÉ ORLANDO PONCE PÉREZ

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO

POSICIÓN : VERTICAL

DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm²

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 06

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	290.59	20/12/2023	1 AÑO	103.78	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 07

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.90	20/12/2023	1 AÑO	99.25	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 08

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	279.06	20/12/2023	1 AÑO	99.66	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 09

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	275.91	20/12/2023	1 AÑO	98.54	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 10

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f _c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	274.93	20/12/2023	1 AÑO	98.19	0



UANCV VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
CIP 103257

B. N° 006-00297267



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO

POSICIÓN : VERTICAL

DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm²

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 11

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	275.16	20/12/2023	1 AÑO	98.27	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 12

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.94	20/12/2023	1 AÑO	97.84	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 13

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	279.71	20/12/2023	1 AÑO	99.90	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 14

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	273.79	20/12/2023	1 AÑO	97.78	0

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 15

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	289.50	20/12/2023	1 AÑO	103.39	0



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
 CIP 103257

B. N° 006-00297267



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO CON ESCLERÓMETRO

(NTP 339, 181 - ASTM C 805)

TESIS : EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL
 A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

UBICACIÓN : INTERCAMBIO VIAL - JULIACA

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO

POSICIÓN : VERTICAL

DISEÑO f_c : 280 Kg/Cm²

FECHA : 20 DE DICIEMBRE DEL 2023

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 16

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	277.84	20/12/2023	1 AÑO	99.23	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 17

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	283.64	20/12/2023	1 AÑO	101.30	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 18

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	283.00	20/12/2023	1 AÑO	101.07	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 19

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	274.44	20/12/2023	1 AÑO	98.01	0°

EL ESTRUCTURAL : PAVIMENTO RÍGIDO - PUNTO N° 20

f_c : 280 Kg/Cm² POSICIÓN : VERTICAL

Nro. TOTAL DE GOLPES	f_c CALCULADA Kg/Cm ²	FECHA DE ENSAYO	EDAD EN AÑOS	%	OBSERVACIONES
10	287.79	20/12/2023	1 AÑO	102.78	0°



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
 CIP 103257

B. N° 006-00297267



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 02-09-2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JOSE ORLANDO PONCE PEREZ

Dirección: SECTOR CHAPA

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70123132

Teléfono: 912647647 email: _____

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: EVALUACIÓN DE FALLAS SUPERFICIALES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO DEL INTERCAMBIO VIAL A DESNIVEL DE LA CIUDAD DE JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): FALLAS SUPERFICIALES, PAVIMENTO, EVALUACIÓN

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Titulo 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

02-09-2024

Fecha