

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

“INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

CYNTHIA MELISSA SÁNCHEZ MONTENEGRO

ASESOR:

M. en I. HÉCTOR PÉREZ LOAYZA

CAJAMARCA – PERÚ

2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a mi familia, agradezco su infinito amor, uno y otro me dio la fuerza para seguir adelante y no desmayar en el camino.

Agradezco también a mi asesor de tesis, el M.en I. Héctor Pérez Loayza, que con su apoyo y orientación se pudo culminar el presente trabajo de investigación. Finalmente, a mis amigos, que me brindaron su ayuda y apoyo moral durante el desarrollo de esta investigación.

Cynthia Sánchez

DEDICATORIA

A mis padres, Eladio Sánchez y Nilda Montenegro por sus consejos y completo apoyo durante toda mi carrera universitaria y en mi vida.

Cynthia Sánchez

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
DEDICATORIA	iii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	2
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.6. LIMITACIONES	3
1.7. OBJETIVOS.....	3
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	4
2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	6
2.2.1. TIPOS DE PAVIMENTOS	6
2.2.2. PAVIMENTOS URBANOS RÍGIDOS.....	7
2.2.3. TIPOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	9
2.2.4. CICLO DE VIDA DE LOS PAVIMENTOS	11
2.2.5. CONDICIÓN DEL PAVIMENTO.....	13
2.2.6. EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS	13
2.2.7. MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL PCI	15
2.2.8. PATOLOGÍA EN CONSTRUCCIÓN.....	18
2.2.9. CALIDAD DE TRÁNSITO	18
2.2.10. TIPOS DE FALLAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS	19
2.2.10.1. FALLAS POR AGRIETAMIENTO.....	22
2.2.10.1.1. Grietas longitudinales:.....	22
2.2.10.1.2. Grietas transversales y/o diagonales:	24
2.2.10.1.3. Grietas de esquina:	25
2.2.10.1.4. Grieta de durabilidad “D”:.....	26
2.2.10.1.5. Grietas en bloque o fracturación múltiple:	28
2.2.10.2. DETERIOROS EN JUNTAS	29
2.2.10.2.1. Deterioro del sello (transversal y/o longitudinal):.....	29

2.2.10.2.2.	Descascaramiento de juntas (longitudinal y/o transversal):	31
2.2.10.3.	DETERIORO SUPERFICIAL	33
2.2.10.3.1.	Fisuración tipo malla (retracción) y descamación:	33
2.2.10.3.2.	Descascaramiento de esquina:	35
2.2.10.3.3.	Pulimiento de la superficie:	36
2.2.10.3.4.	Desintegración, desprendimiento, agujeros (Popouts):	37
2.2.10.4.	DETERIOROS ESTRUCTURALES.....	38
2.2.10.4.1.	Levantamiento localizado (Blow Up):	38
2.2.10.4.2.	Desnivel transversal de juntas y grietas (escala):.....	40
2.2.10.4.3.	Desnivel carril/berma:	41
2.2.10.4.4.	Hundimientos y/o asentamientos (Punzonamiento):.....	42
2.2.10.5.	OTROS DETERIOROS	43
2.2.10.5.1.	Exudación y bombeo:.....	43
2.2.10.5.2.	Parches deteriorados (Grande o pequeño):	44
2.2.11.	CLASIFICACIÓN VEHICULAR	46
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	48
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS		50
3.1.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	50
3.2.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA ANALIZADA	50
3.3.	COORDENADAS UTM DE REFERENCIA	51
3.4.	MATERIALES E INSTRUMENTOS	51
3.5.	DATOS DE LA VÍA A ANALIZAR	52
3.6.	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR EL MÉTODO PCI.....	52
3.6.1.	Conteo de tránsito vehicular	53
3.6.2.	Determinación del área por unidad de muestreo.....	53
3.6.3.	Determinación del número de unidades de muestreo a evaluar.....	53
3.6.4.	Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección	54
3.6.5.	Selección de Unidades de Muestreo Adicionales	54
3.6.6.	Captura de los datos correspondientes a los daños o fallas del pavimento	56
3.6.7.	Cálculo del PCI de las unidades de muestreo:.....	58
3.6.7.1.	ETAPA 1: Cálculo de los Valores Deducidos	58
3.6.7.2.	ETAPA 2: Cálculo del número Admisible Máximo de Deducidos (mi).	58
3.6.7.3.	ETAPA 3: Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.	59
3.6.7.4.	ETAPA 4: Cálculo del PCI de la unidad de muestra.	60

3.6.8.	Cálculo del PCI de una sección de pavimento.....	60
CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS		61
4.1.	RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE TRÁNSITO	61
4.1.1.	Categoría de la vía	61
4.1.2.	Composición vehicular.....	61
4.2.	PCI DE LA PAVIMENTACIÓN EN ESTUDIO	62
4.2.1.	Determinación de las unidades de muestreo para evaluación.....	62
4.2.2.	Determinación del valor del PCI de los tramos I y II de la sección:.....	63
4.3.	RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN EL TIPO DE PATOLOGÍA DEL CONCRETO EXISTENTES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	65
4.4.	RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN LA INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO	69
4.5.	RESULTADOS DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL TRAMO DELIMITADO.....	70
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		72
5.1.	CONCLUSIONES	72
5.2.	RECOMENDACIONES DE LA TESIS	74
5.3.	RECOMENDACIONES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		75
ANEXOS.....		77
ANEXO N° 1: CONTEO VEHICULAR REALIZADO DEL 04 DE OCTUBRE AL 10 DE OCTUBRE DEL 2016		77
ANEXO N° 2: COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO VEHICULAR REALIZADO DEL 31 DE MARZO AL 06 DE ABRIL DEL 2008.....		81
ANEXO N° 3: CÁLCULO DEL NÚMERO DE UNIDADES DE MUESTREO A INSPECCIONAR (CASO DEL TRAMO I)		82
ANEXO N° 4: CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES DE MUESTREO		83
ANEXO N° 5: CARACTERÍSTICAS DEL AGLOMERANTE UTILIZADO.....		137
ANEXO N° 6: PANEL FOTOGRÁFICO		138
ANEXO N° 7: CURVAS PARA DETERMINAR EL VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO		153
ANEXO N° 8: PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS		159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Esquema de los elementos que conforman un pavimento flexible y un pavimento rígido.....	7
Figura 02: Comportamiento del pavimento frente a cargas de tránsito.....	7
Figura 03: Pavimento de concreto simple sin pasadores	9
Figura 04: Pavimento de concreto simple con pasadores.....	10
Figura 05: Pavimento de concreto reforzado con juntas	11
Figura 06: Pavimento de concreto con refuerzo continuo	11
Figura 07: Esquema típico del ciclo de vida de un pavimento.	12
Figura 08: Esquema del ciclo de vida del pavimento de concreto vs asfalto	13
Figura 09: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta longitudinal en una losa de concreto.....	23
Figura 10: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta transversal en una losa de concreto.	25
Figura 11: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta diagonal en una losa de concreto.	25
Figura 12: Esquema de la vista en planta de una grieta de esquina.....	26
Figura 13: Esquema de la vista en planta de una grieta de durabilidad “D”.	27
Figura 14: Esquema de la vista en planta de las grietas en bloque.....	29
Figura 15: Esquema de la vista en corte del deterioro del sello. Desconfinamiento del Sello por pérdida de adherencia y levantamiento de la tirilla de respaldo.	30
Figura 16: Pérdida progresiva del sello, en ausencia de la tirilla de respaldo.....	30
Figura 17: Esquema de la vista en planta del descascamiento de junta.	32
Figura 18: Fisuración por Retracción típica.	34
Figura 19: Descamación / Craquelado de severidad media.....	34
Figura 20: Descascamiento de esquina.....	36
Figura 21: Pulimiento de superficie o de agregados.....	37
Figura 22: Esquema de la vista en planta de desintegración (popouts).....	38
Figura 23: Esquema de la vista en planta de un levantamiento localizado (Blow Up) .	39
Figura 24: Esquema de la vista en perfil de un levantamiento localizado (Blow Up) ..	39
Figura 25: Esquema de la vista en planta de un escalonamiento transversal de una junta con la grieta.	40

Figura 26: Esquema de la vista en perfil de un escalonamiento transversal de una junta con la grieta.	41
Figura 27: Esquema de la vista en planta del Desnivel Carril / Berma.	42
Figura 28: Esquema de la vista en perfil del Desnivel Carril / Berma.	42
Figura 29: Punzonamiento de alta severidad.	43
Figura 30: Bombeo a través de una grieta.	44
Figura 31: Parche grande de una acometida de servicios públicos de severidad media.	45
Figura 32: Parche pequeño de alta severidad.	46
Figura 33: Delimitación del tramo en estudio.	50
Figura 34: Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico.	55
Figura 35: Ejemplo de numeración de carriles para vías de una sola calzada.	57
Figura 36: Número de fallas según su tipo de la vía analizada	67
Figura 37: Fallas más frecuentes encontradas en las unidades de muestra de la vía inspeccionada.	68

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Rangos de Calificación del PCI.....	16
Cuadro 02: Cuadro comparativo entre siete manuales sobre los tipos de fallas en pavimentos de concreto	20
Cuadro 03: Niveles de severidad para grietas en bloque o losa dividida	28
Cuadro 04: Niveles de severidad para descascaramiento de junta.	31
Cuadro 05: Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.	35
Cuadro 06 : Niveles de severidad para Escala.....	40
Cuadro 07: Niveles de severidad para Punzonamiento	43
Cuadro 08: Coordenadas UTM de los puntos de inicio y fin de la vía analizada	51
Cuadro 09: Características del tramo I	52
Cuadro 10 : Características del tramo II.....	52
Cuadro 11: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo I (2016).....	61
Cuadro 12: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo II (2016)	62
Cuadro 13: Cuadro resumen de la determinación de unidades de muestreo para la inspección.....	62
Cuadro 14: PCI del Tramo I - Av. Atahualpa hasta Jr. Los geranios	63
Cuadro 15: PCI del Tramo II - Jr. Los geranios hasta Av. Atahualpa.....	64
Cuadro 16: PCI de la pavimentación en estudio.....	65
Cuadro 17: Número de fallas en el Tramo I según su tipo	65
Cuadro 18: Número de fallas en el Tramo II según su tipo.....	66
Cuadro 19: Número de fallas según su tipo de la vía analizada	66
Cuadro 20: Número de fallas por rotura y reposición de servicios públicos y otros.....	67
Cuadro 21: Fallas más frecuentes encontradas en las unidades de muestra de la vía inspeccionada.....	68
Cuadro 22: Cantidad de fallas funcionales y estructurales en el pavimento inspeccionado	70
Cuadro 23: Nivel de incidencia de las patologías del concreto en el tramo delimitado .	71
Cuadro 24: Conteo vehicular del Tramo I (Av. Atahualpa → Jr. Los geranios).....	77
Cuadro 25: Conteo vehicular del Tramo II (Jr. Los geranios → Av. Atahualpa)	79
Cuadro 26: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo I (2008).....	81
Cuadro 27: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo II (2008)	81

RESUMEN

La presente tesis tuvo por objetivo identificar y evaluar las patologías del concreto para obtener el índice de integridad funcional y estructural del pavimento rígido de la Av. San Martín de Porres, entre la Av. Atahualpa y Jr. Los Geranios, de la ciudad de Cajamarca. En este estudio se aplicó el método de Evaluación Superficial de Pavimentos por el Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) para identificar las fallas existentes y cuantificar su estado.

Las fallas más frecuentes encontradas fueron: pulimiento de superficie, descascaramiento de juntas, parche grande deteriorado y descascaramiento de esquina, con porcentajes de 48%, 18%, 15% y 7% respectivamente. Un 52% de las fallas por parche grande deteriorado fueron provocadas por la rotura de las losas en el proceso de reposición de instalaciones públicas después de la puesta en operación de la vía. Así mismo, se determinó el nivel de incidencia de las patologías del concreto con respecto a las 54 unidades de muestra inspeccionadas, las patologías más incidentes fueron: el pulimiento de superficie en 60.4%, descascaramiento de juntas en 23.2% y parches grandes deteriorados en 18.7%.

En el cálculo del PCI se identificó el tipo de daño, su severidad y la cantidad o densidad del mismo, llegándose a la conclusión de que la **condición del pavimento es muy buena, con un PCI ponderado de 81.3**, y las fallas encontradas son del tipo funcional.

Palabras clave: Patologías del concreto, Índice de Condición del Pavimento, integridad funcional, integridad estructural.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to identify and evaluate the pathologies of concrete to obtain the functional and structural integrity index of the rigid pavement of Av. San Martín de Porres, between Av. Atahualpa and Jr. Los Geranios, of the city of Cajamarca. In this study, the method of Surface Pavement Evaluation was applied by the Pavement Condition Index (PCI) to identify existing faults and quantify their condition.

The most frequent faults found were: surface polish, joint peeling, deteriorated large patch and corner peeling, with percentages of 48%, 18%, 15% and 7% respectively. Fifty-two percent of the failures caused by a damaged large patch were caused by the slabs breaking in the process of replacing public facilities after the road was put into operation. Likewise, the level of incidence of concrete pathologies was determined with respect to the 54 sample units inspected, the most incidents were: surface polish in 60.4%, joint peeling in 23.2% and large patches deteriorated in 18.7%.

In the calculation of the PCI, the type of damage was identified, its severity and the amount or density thereof, reaching the conclusion that **the condition of the pavement is very good, with a PCI weighted of 81.3**, and the faults found are of the type functional.

Keywords: Concrete pathologies, Pavement Condition Index, functional integrity, structural integrity.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Perú y el mundo, se tienen los retos de crear nuevas vías de comunicación entre los pueblos y mejorar las ya existentes, debido al desarrollo económico y social a que estas representan. Entre los diferentes tipos de pavimentación de una vía se encuentran los pavimentos de concreto, los cuales son reconocidos como una solución vial debido a que son competitivos en términos de costos de construcción, destacan además por su larga vida, por su resistencia y por ser ecológicamente amigables (Recuperado de Coleccionable Duravia, 2013, pág.1). Sin embargo, diferentes factores pueden reducir la vida útil de un pavimento rígido, por ejemplo, deficiencias en su proceso constructivo, interacción con el medio ambiente, su mal uso o su falta de mantenimiento, lo cual da origen a diversas patologías que afectan y dañan a los pavimentos.

En los últimos años, en la ciudad de Cajamarca hay un deterioro continuo de los pavimentos rígidos, uno de los principales problemas observados es la falta de mantenimiento, pues no se evalúa el comportamiento del concreto con el paso del tiempo y sólo se interviene cuando se tiene un daño grave en el pavimento.

Entre los pavimentos rígidos que presentan deterioros en su superficie es la Avenida San Martín de Porres, una de las principales avenidas de la ciudad de Cajamarca, en el Perú. La presente tesis tomó como muestra de estudio al tramo comprendido entre la avenida Atahualpa y jirón Los Geranios, de la avenida San Martín de Porres. Se determinó y evaluó los tipos de patologías de concreto presentes en el pavimento rígido, los mismos que sirvieron para la obtención del índice de integridad funcional y estructural de este tramo.

La propuesta se apoyó en el uso de la metodología PCI (Pavement Condition Index), el cual se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento según la clase, severidad y cantidad de cada daño que se encuentre.

La presente tesis se desarrolló en cinco capítulos:

- **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.** Contiene el Planteamiento del Problema, la Justificación de la Investigación, los Alcances de la Investigación y sus Objetivos.

- **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.** Se presentan antecedentes teóricos del tema de investigación y las conclusiones más importantes a las que han llegado, además se exponen las bases teóricas de la investigación y definiciones de términos básicos usados en el documento.
- **CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.** Se brinda la ubicación geográfica donde se realizó la investigación, se describe el procedimiento de la metodología PCI, el análisis de datos y la presentación de resultados.
- **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.** Se describe, explica y discute los resultados de la investigación presentados en el capítulo III.
- **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.** Se establecen las conclusiones más pertinentes derivadas de los resultados, y las recomendaciones y/o aspectos no incluidos en la investigación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el valor del índice de integridad funcional y estructural debido a la incidencia de las patologías del concreto en el pavimento rígido de la Av. San Martín de Porres, entre la Av. Atahualpa y Jr. Los Geranios, de la ciudad de Cajamarca?

1.3. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El índice de integridad funcional y estructural es del 70% debido a la incidencia de las patologías del concreto en el pavimento rígido de la zona de estudio.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En toda pavimentación se debe hacer una evaluación permanente de su estado de servicio, para no llegar a la reconstrucción total del pavimento, conllevando a gastos mayores que las de un mantenimiento. En pavimentos rígidos, se puede determinar el nivel de serviciabilidad de la vía, teniendo conocimiento del grado de incidencia de las patologías del concreto, y dar luego una remediación a las fallas, según su índice de integridad funcional y estructural.

En el presente estudio, se hizo una evaluación superficial del tramo comprendido entre la avenida Atahualpa y jirón Los Geranios, de la avenida San Martín de Porres, para conocer la condición en que se encuentra el pavimento rígido, y luego se pueda tomar las decisiones correspondientes. Según la valoración PCI se indicó si el tramo necesita de

alguna actividad de mantenimiento, o si es necesario la reconstrucción parcial o total de la misma.

La investigación servirá de referencia o base para futuras investigaciones sobre la incidencia de patologías del concreto para obtención del índice de condición de un pavimento rígido.

1.5. ALCANCES O DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El tramo de estudio es el pavimento rígido comprendido entre la avenida Atahualpa y jirón Los Geranios, correspondiente a la avenida San Martín de Porres, de la ciudad de Cajamarca, en la provincia y departamento del mismo nombre. Se tomó el punto inicial en la intersección de las avenidas Atahualpa y San Martín, y el punto final en la intersección de la Av. San Martín y Jr. Los Geranios.

1.6. LIMITACIONES

La investigación se realizó sólo hasta determinar qué medidas de reparación o mantenimiento se puede tomar para la conservación del pavimento rígido comprendido entre la avenida Atahualpa y jirón Los Geranios, correspondientes a la avenida San Martín de Porres, de la ciudad de Cajamarca.

1.7. OBJETIVOS

- **Objetivo general**

Determinar el grado de incidencia de las patologías del concreto en la obtención del índice de integridad funcional y estructural del pavimento rígido en la zona de estudio.

- **Objetivos específicos**

1. Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el pavimento rígido de la avenida San Martín de Porres, del tramo delimitado.
2. Evaluar la integridad funcional y estructural del pavimento rígido del tramo en estudio, según los tipos de patologías identificados.
3. Determinar el Índice de Condición de Pavimento del tramo delimitado de la avenida San Martín de Porres, de la ciudad de Cajamarca.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En la investigación “**Patología de pavimentos rígidos de la ciudad de Asunción**”, desarrollada por Alvaro Javier Godoy Oddone y Raúl Francisco Ramírez Dittrich en Asunción, Paraguay en el año 2006, se realizó una evaluación de la situación funcional y estructural de los sus pavimentos rígidos después de 34 años de la construcción del primer pavimento rígido en Asunción hasta el año 2006, se determinó el origen de las fallas en los pavimentos rígidos para la reducción de la aparición de las mismas, y se bosquejó una política de gestión de mantenimiento vial aplicable a cualquier entorno urbano en ese país, encontrándose como causas principales de los deterioros de los pavimentos rígidos, las siguientes:

- Espesor deficiente de las losas con relación a la repetición de cargas;
- Hormigón de resistencia inferior a la especificada;
- Trabajo en voladizo en las esquinas o extremidades de las losas, debido a alabeo excesivo de las losas sobre una base que no acompaña los movimientos de las placas;
- Apoyo no uniforme de las losas, debido a falta de apoyo uniforme de la base empedrada o por causa de asentamientos;
- Juntas transversales mal ejecutadas o debido a la obstrucción de las mismas con material incompresible.

En la investigación “**Deterioro de pavimentos rígidos, metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones**”, realizada por Luis Altamirano Kauffman en Nicaragua en el año 2007, se presentó una descripción general de los pavimentos rígidos con las posibles causas de deterioros. La mayoría de los deterioros encontrados corresponden al fisuramiento de las estructuras de pavimentos que por falta o inadecuado mantenimiento, estas progresan hasta tal grado de generar a través de su evolución deterioros mayores como fisuramiento en bloques; baches de profundidad que afecta el tráfico circundante y propicio para acumulación de

agua; grietas longitudinales y transversales con longitudes que atraviesan en ocasiones más de un tablero de losa; deficiencia en los materiales de sellos producto del alabeo de las losas por los cambios volumétricos debido a las temperaturas permitiendo esfuerzos de flexión en el interior de las grietas y ocasionando fracturamiento superior y descascaramientos.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

En la tesis **“Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura”**, desarrollada por Tulio Enrique Espinoza Ordinola en el año 2010, se analizó la causa del daño, severidad y cantidad o densidad del mismo, aplicando la metodología del PCI (Índice de Condición de Pavimento), para determinar un valor (de 0 a 100), que indicó su estado. Se concluyó que los niveles de incidencia de las patologías de los pavimentos hidráulicos del cercado del distrito de la provincia de Huancabamba fueron: Grietas lineales en 40.65%, pulimiento de agregados en 29%, grietas de esquina en 22.77% y patologías de escala en un 7.11%. También se concluyó que el Índice Promedio de Condición del Pavimento fue del 50%, correspondiendo a un nivel de regular o estado regular.

En la investigación **“Patologías del concreto para obtener el índice estructural del pavimento y la condición de la superficie”**, desarrollada por Juan Manuel Quiñonez Lucero en el año 2014 en la ciudad de Puerto Maldonado, región Madre de Dios, se aplicó el método del PCI para determinar el índice de condición estructural del pavimento de las veredas de ochocientos veinte paños de vereda, para identificar sus fallas existentes y cuantificar su estado. Y se realizó un registro estadístico de las patologías y valores de PCI obtenidos de muestras de diferentes calles de la ciudad de Maldonado, llegándose a la conclusión de que las veredas del casco urbano de Puerto Maldonado tienen un pavimento en estado bueno, con un PCI ponderado a 45.42 y las fallas encontradas fueron de tipo funcional, que provocan un tránsito inseguro e incómodo al peatón.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

En la tesis “**Evaluación del estado actual del pavimento rígido de la calle Las Begonias de la urbanización Las Flores de la Ciudad de Jaén**”, desarrollada por Quinde Saavedra, Javier Angel en el año 2013, en la ciudad de Jaen – Cajamarca, se tuvo como objetivo evaluar las principales deficiencias de la estructura actual del pavimento rígido aplicando el método PCI para determinar el Índice de Condición de Pavimento de la Calle las Begonias. Cuatro cuadras de pavimento rígido han sido estudiadas a detalle para identificar las fallas existentes y cuantificar el estado de la vía. La evaluación se realizó utilizando hojas de registro del método PCI, además de la estadística según los datos del nivel de severidad en cada tipo de falla, de esta manera se concluye que el tipo de falla que más afecta a la Calle las Begonias son las grietas longitudinales, transversales, parches y desconchamiento, que resultó un pavimento en estado regular, con un PCI ponderado igual a 46.36%.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. TIPOS DE PAVIMENTOS

Godoy Oddone, AJ y Ramírez Dittrich, RF. (2006) señalan que, entre los tipos de pavimento se distinguen dos básicamente: los pavimentos rígidos y los pavimentos flexibles.

Estos tipos de pavimentos se diferencian entre sí en el material que los componen y su comportamiento. Los pavimentos flexibles tienen por superficie de rodadura una mezcla bituminosa o concreto asfáltico, esta carpeta de concreto asfáltico recibe las cargas del tránsito y las transmite por deflexión a las capas inferiores. En cambio, los pavimentos rígidos tienen por superficie de rodadura hormigón de cemento portland, donde la losa de hormigón absorbe las cargas por flexión y solamente transmite una pequeña fracción de las mismas a los estratos inferiores, dado que el hormigón además de su elevada resistencia a compresión posee gran rigidez y alto módulo de elasticidad.

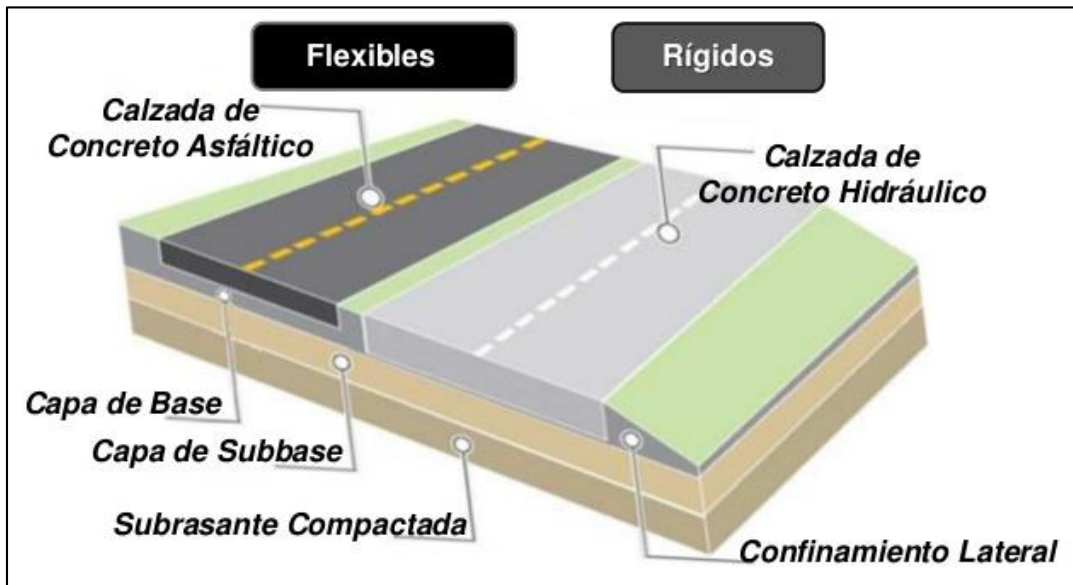


Figura 01: Esquema de los elementos que conforman un pavimento flexible y un pavimento rígido

Fuente: Recuperado de Chirinos, EC. 2015, pág. 3.

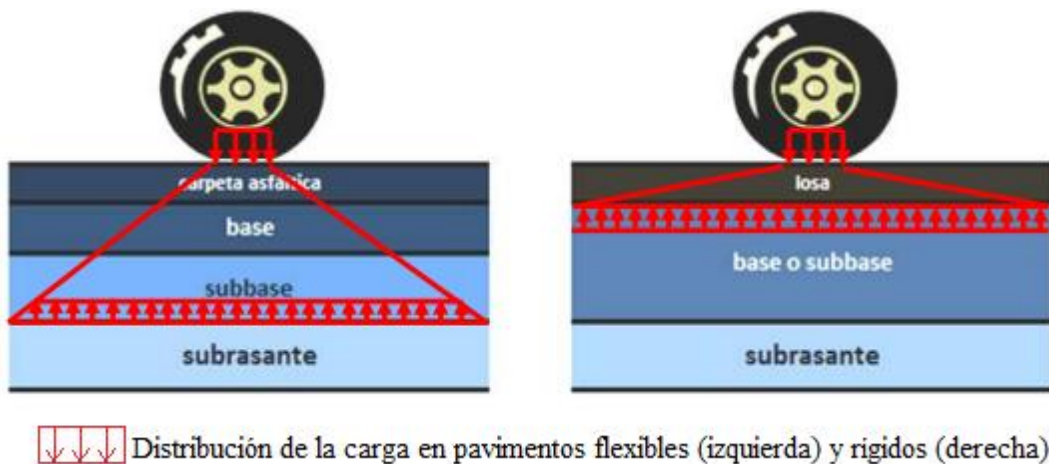


Figura 02: Comportamiento del pavimento frente a cargas de tránsito

Fuente: Recuperado de Rodríguez, EV. 2009, pág. 16

2.2.2. PAVIMENTOS URBANOS RÍGIDOS

El método AASHTO 93 señala que los principales elementos que conforman un pavimento rígido son:

A. Capas de un pavimento rígido

- **Subrasante:** La subrasante es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar

un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos.

- **Subbase:** La capa de subbase es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la subbase es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La subbase es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. Tales condiciones se presentan con frecuencia en el diseño de pavimentos para vías principales y de tránsito pesado.
- **Losa:** La losa es de concreto hidráulico o cemento portland. El factor mínimo de cemento debe determinarse en base a ensayos de laboratorio y por experiencia previas de resistencia y durabilidad. Se deberá usar concreto con aire incorporado donde sea necesario proporcionar resistencia al deterioro superficial debido al hielo-deshielo, a las sales o para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.

B. Las juntas

La función de las juntas consiste en mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto; o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas.

Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, siendo una de las pautas para calificar la bondad de un pavimento. Por otro lado, deben ser rellenadas con materiales apropiados, utilizando técnicas constructivas específicas. En consecuencia, la conservación y oportuna reparación de las fallas en las juntas son decisivas para la vida útil de un pavimento.

C. Los selladores

La función principal de un sellador de juntas es minimizar la infiltración de agua a la estructura del pavimento y evitar la intrusión de materiales incompresibles dentro de las juntas que pueden causar la rotura de éstas (descascamientos).

D. Texturizado

El objetivo de texturizar la superficie del concreto es entregarle al pavimento las cualidades necesarias que logren el contacto neumático – carpeta de rodadura que permitan el tránsito de los vehículos en condiciones seguras.

2.2.3. TIPOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

Según el método AASHTO 93, clasifica a los pavimentos rígidos de la siguiente manera:

A. Pavimentos de concreto simple

A.1. Sin Pasadores

Pavimentos construidos con concreto simple sin refuerzo de acero ni elementos para transferencia de cargas. La transferencia de carga entre paños adyacentes se da mediante trabazón de agregados, donde el espaciamiento entre juntas debe ser corto para que esta transferencia sea efectiva.

Están constituidos por losas de dimensiones relativamente pequeñas, en general menores de 6 m de largo y 3.5 m de ancho.

Este tipo de pavimento es aplicable en caso de tráfico ligero y clima templado y generalmente se apoyan directamente sobre la subrasante.

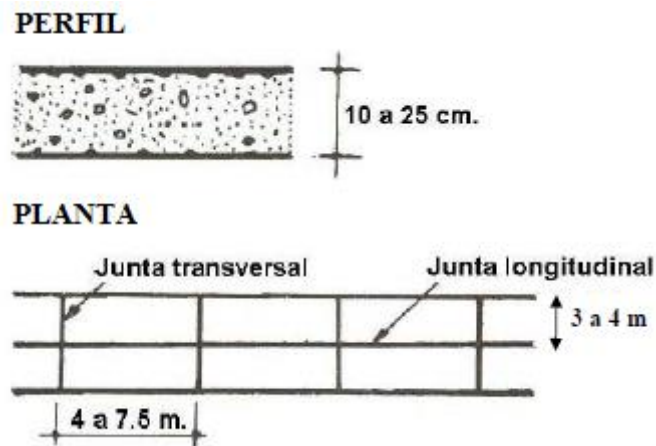


Figura 03: Pavimento de concreto simple sin pasadores

Fuente: Método AASHTO 93, pág. 4

A.2. Con pasadores

Los pasadores (dowels) son pequeñas barras de acero liso, que se colocan en la sección transversal del pavimento, en las juntas de contracción. Su función estructural es transmitir las cargas de una losa a la losa contigua, mejorando así las condiciones de deformación en las juntas. De esta manera, se evitan los desplazamientos verticales diferenciales (escalonamientos).

Según la Asociación de Cemento Portland (PCA, por sus siglas en inglés), este tipo de pavimento es recomendable para tráfico diario que exceda los 500 ESALs (ejes simples equivalentes), con espesores de 15 cm o más.

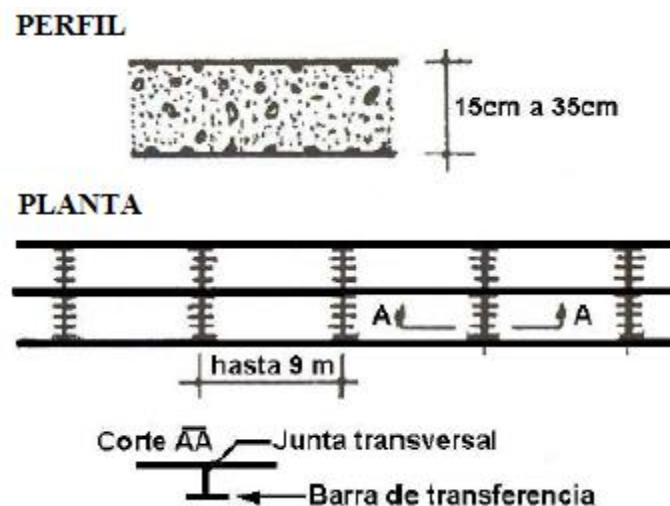


Figura 04: Pavimento de concreto simple con pasadores

Fuente: Método AASHTO 93, 1993, pág. 4

B. Pavimentos de concreto reforzado con juntas

Los pavimentos reforzados con juntas contienen además del refuerzo, pasadores para la transferencia de carga en las juntas de contracción. Este refuerzo puede ser en forma de mallas de barras de acero o acero electrosoldado. El objetivo de la armadura es mantener las grietas que pueden llegar a formarse bien unidas, con el fin de permitir una buena transferencia de cargas y de esta manera conseguir que el pavimento se comporte como una unidad estructural.

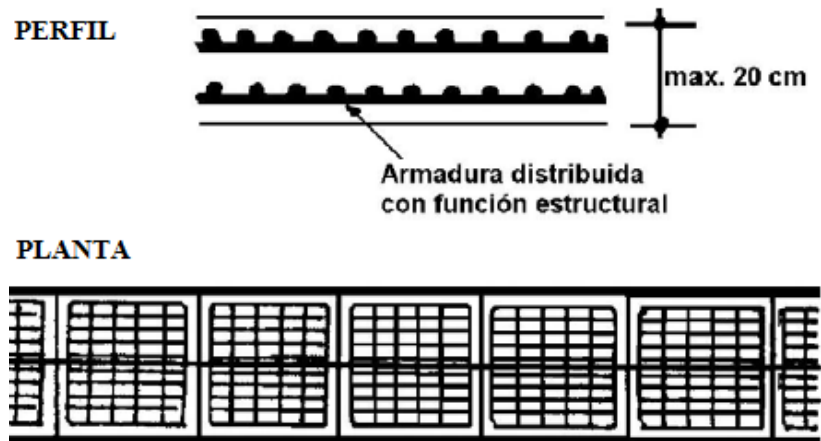


Figura 05: Pavimento de concreto reforzado con juntas

Fuente: Método AASHTO 93, 1993, pág. 5

C. Pavimentos de concreto con refuerzo continuo

A diferencia de los pavimentos de concreto reforzado con juntas, éstos se construyen sin juntas de contracción, debido a que el refuerzo asume todas las deformaciones, específicamente las de temperatura. El refuerzo principal es el acero longitudinal, el cual se coloca a lo largo de toda la longitud del pavimento. El refuerzo transversal puede no ser requerido para este tipo de pavimentos.

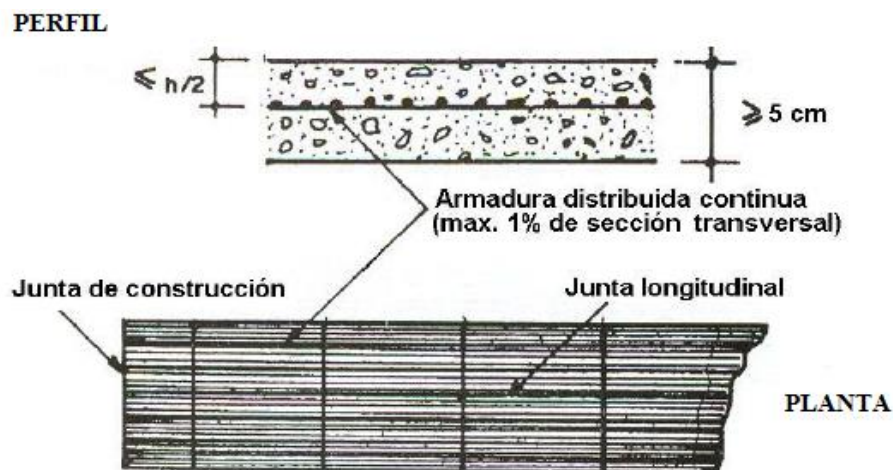


Figura 06: Pavimento de concreto con refuerzo continuo

Fuente: Método AASHTO 93, 1993, pág. 5

2.2.4. CICLO DE VIDA DE LOS PAVIMENTOS

Duravia, unidad de negocios de UNICON y UNACEM, especialista en diseño y construcción de pavimentos de concreto, afirman con respecto al ciclo de vida de los pavimentos:

El pavimento luego de su construcción presenta un muy buen estado y satisface con plenitud a los usuarios. Con el paso del tiempo, y de la acción conjunta del tránsito y el clima, empieza un desgaste, lento y poco visible pero constante, donde el pavimento va debilitándose. En esta etapa, que se mantiene por varios años, el pavimento presenta un buen estado hasta que aparecen los primeros indicadores de deterioro.

Si durante el período en el que el pavimento presenta un estado entre bueno y regular no se realiza ningún tipo de mantenimiento, preventivo o correctivo, se corre el riesgo de que aparezca, en un plazo relativamente breve, una pronunciada aceleración del deterioro y un rápido descenso del nivel de servicio (ver *Figura 07*). Esto se debe a que se pasa de fallas de tipo funcional a problemas de tipo estructural, más difíciles y costosas de corregir como la aplicación de refuerzos o rehabilitaciones importantes. Por esta razón es importante contar con herramientas que permitan predecir la evolución del deterioro del pavimento.

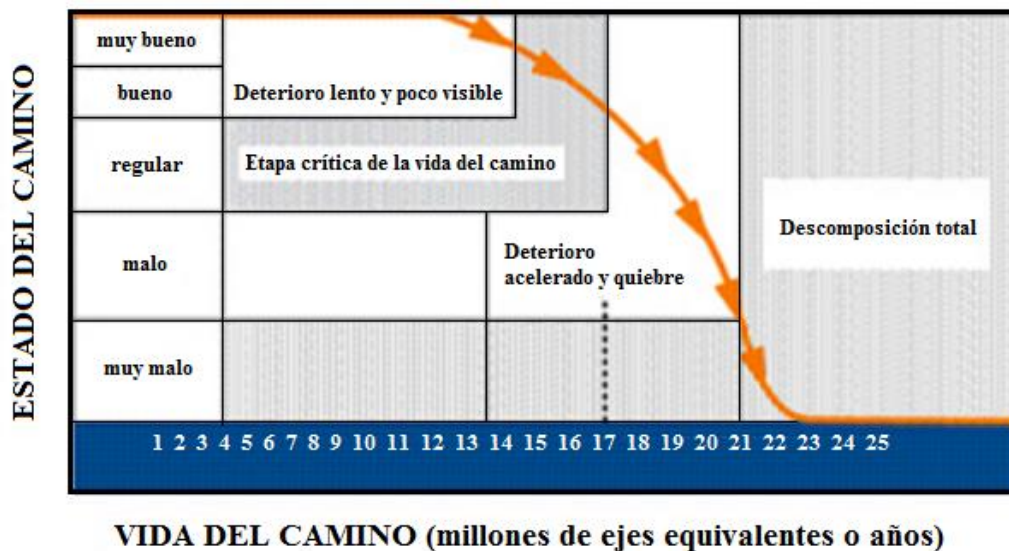


Figura 07: Esquema típico del ciclo de vida de un pavimento.

Nota: La curva presentada se basa en un pavimento de hormigón asfáltico. La curva del deterioro para otros tipos de caminos tiene una forma diferente de la curva presentada. Sin embargo, el «mensaje general» del gráfico es igualmente válido para los caminos de cualquier tipo. **Fuente:** Manual DURAVIA, 2013, pág. 2

En la *Figura 08* se puede observar un esquema del ciclo de vida para veinticinco años de un pavimento de asfalto y un pavimento de concreto. Mientras que en el asfalto se tiene que realizar mantenimiento periódico monocapa cada cinco o siete años y un

refuerzo parcial de cinco centímetros de mezcla asfáltica a los dieciocho y veintitrés años, para el concreto el mantenimiento es mínimo. El concreto marca la diferencia ya que solo se debe realizar un resellado de juntas entre los quince y veinte años, por lo que se favorece en la evaluación.

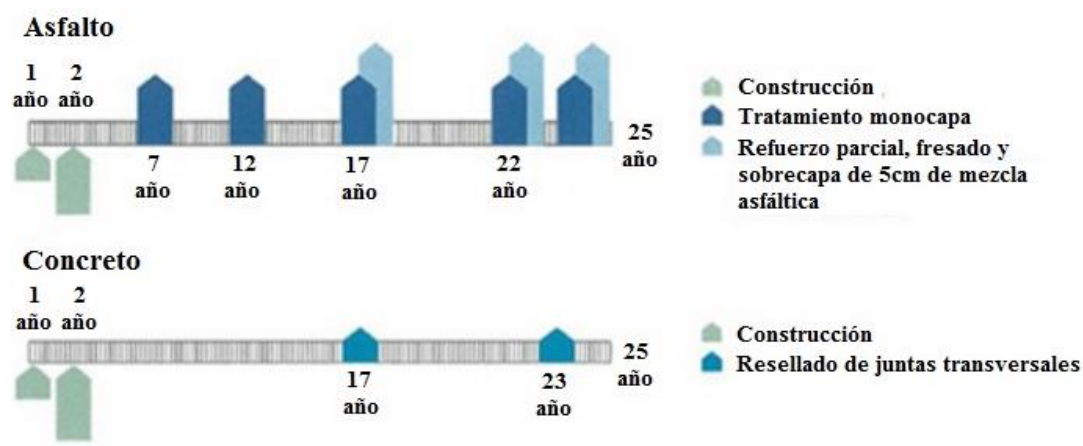


Figura 08: Esquema del ciclo de vida del pavimento de concreto vs asfalto

Fuente: Manual DURAVIA, 2013, pág. 2

2.2.5. CONDICIÓN DEL PAVIMENTO

La condición del pavimento representa el nivel de degradación como resultado del proceso de deterioro. Para conocer el estado situacional de la estructura y establecer medidas correctivas para cumplir objetivos de serviciabilidad, se debe hacer una evaluación del pavimento. (Apolinario, EM. 2012, pág. 15)

2.2.6. EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS

A. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

Los métodos de evaluación estructural se dividen en dos grupos, los Ensayos Destructivos y los Ensayos No Destructivos. (Cfr. González, Botasso, 2004)

Llosa Grau, J. (2006), considera: Entre los ensayos destructivos más conocidos están las calicatas que nos permiten obtener una visualización de las capas de la estructura expuestas, a través de las paredes de esta y realizar ensayos de densidad “in situ”. Estas determinaciones permiten obtener el estado actual del perfil a través de las propiedades reales de los materiales que lo componen. Las calicatas facilitan además la toma de muestras en cantidad, para su posterior clasificación en el laboratorio, de

cuyos resultados se puede establecer el uso más efectivo, al momento de realizarse las tareas de rehabilitación. Los trabajos suministran información adicional como:

- Los espesores de las capas conformantes.
- Los contenidos de humedad.
- La posible causa del deterioro de la capa (agrietamientos)
- La densidad de cada capa
- La capacidad de soporte en el material de sub-rasante.

Por otro lado, se pueden efectuar ensayos mediante perforaciones con la ayuda de equipos de calado, barrenos, saca muestras, etc. Esta metodología, en comparación con las calicatas es más sencilla, menos costosa, más rápida y provoca menores interrupciones en el tránsito. Como desventaja, no se puede realizar determinaciones de densidad “in situ” por cuestiones de espacio. Solo puede registrar potencia de cada capa. (Llosa Grau, J. 2006)

En cuanto a los ensayos no destructivos, estos se pueden llevar a cabo mediante medidas de las deflexiones que son una herramienta importante en el análisis no destructivo de los pavimentos. La magnitud de la deflexión deformada producida por la carga, son útiles para investigar las propiedades “in situ” del pavimento. Se trata de aplicar una sollicitación tipo y medir la respuesta de la estructura. El sistema quizás más difundido de medición de deflexiones es mediante el empleo de la Viga Benkelman. Este dispositivo se lo utiliza para realizar mediciones en sectores en los que se observan fallas visibles y en los que no se observan fallas, de esta forma es posible acotar las propiedades actuales del pavimento “in situ”, e integrar sus resultados para una interpretación global. (Llosa Grau, J. 2006)

Otro equipo con el que se pueden realizar mediciones es con un deflectómetro de Impacto. Este es un método no destructivo, que sirve para la evaluación estructural de pavimentos y conocimiento detallado de su estado. Esta técnica es de alto rendimiento, sin mayores interferencias al tránsito de las vías y además es utilizado de forma rápida y precisa. (Cfr. González, Botasso, 2004).

B. EVALUACIÓN SUPERFICIAL

Llosa Grau, J. (2006), con respecto a la evaluación superficial sostiene:

Existen varios métodos utilizados para la evaluación superficial de los pavimentos. Los más conocidos son:

- Propuesta por la Universidad de Wisconsin, (PASER) Evaluación Superficial y Rango de Pavimento.
- Consorcio de Rehabilitación Vial (CONREVIAL)
- Índice de Condición de Pavimentos (PCI)
- Manual de Identificación de Fallas en Pavimentos Urbanos Lima y Callao-Perú

Estos métodos son sencillos de aplicar y no requieren equipos experimentados. La inspección visual es una de las herramientas más importantes en la aplicación y evaluación de estos métodos, y forma parte esencial de toda la investigación. La inspección visual se realiza generalmente en dos etapas, una inicial y otra detallada.

Con la inspección visual inicial se pretende obtener una inspección general del proyecto. Esta tarea se realiza sobre un vehículo conduciendo a baja velocidad abarcando toda la longitud de la vía.

Por otro lado, la inspección visual detallada consiste en inspeccionar la vía caminando sobre ella y tomando notas detalladas de las fallas encontradas en la superficie y se anotan también otras observaciones adicionales que se consideran necesarias. Los diferentes modos y tipos de falla se describen en función de su severidad, frecuencia y clase, de esta forma se tendrá una herramienta importante a la hora de fijar la estrategia de rehabilitación. (Cfr. Gutiérrez, 2004)

2.2.7. MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL PCI

El método de evaluación de pavimentos PCI, fue desarrollado por M.Y. Shahin y S.D. Khon y publicado por el cuerpo de Ingenieros de la armada de Estados Unidos en 1978. El objetivo de este estudio fue desarrollar un Índice de Condición de Pavimentos (PCI) para carreteras y calles para proveer al ingeniero de un método estándar para evaluación de la condición estructural y de la superficie de una sección de pavimento, y de un método para determinar necesidades de mantenimiento y reparación en función de la condición de pavimentos. (Llosa Grau, J. 2006)

Este método constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado, como procedimiento estandarizado, por agencias como: el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el APWA (American Public Work Association) y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación. (Rodríguez, EV 2009)

El PCI o Pavement Condition Index es un indicador numérico que valora la condición superficial del pavimento, flexible o rígido, y proporciona una medida de la condición presente del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie. El PCI también indica la integridad funcional y estructural de la superficie como rugosidad localizada y seguridad, pero no puede medir la capacidad estructural ni la medida directa de la resistencia al deslizamiento o rugosidad. Proporciona una base objetiva y racional para determinar la necesidad de conservación y reparación y sus prioridades. El monitoreo continuo del PCI es usado para establecer la tasa de deterioro del pavimento, que permite una identificación prematura sobre la necesidad de una rehabilitación mayor. (Apolinario, EM. 2012, pág. 18)

Los rangos de calificación del PCI varían desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. En el Cuadro 01 se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

Cuadro 01: 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

Fuente: Norma ASTM D 5340. Método de Evaluación del PCI

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen en función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número

de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “*valores deducidos*”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento. (Apolinario, EM. 2012, pág. 18)

En el cálculo del PCI, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La determinación del área por unidad de muestreo: De acuerdo con Vásquez Varela, LR. (2002:3), «Carreteras con capa de rodadura en losas de concreto de cemento Pórtland y losas con longitud inferior a 7.60 m: “El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 20 ± 8 losas. Se recomienda tomar el valor medio de los rangos y en ningún caso definir unidades por fuera de aquellos”».
- La determinación del número de unidades de muestreo a evaluar: De acuerdo con Vásquez Varela, LR. (2002:4), «En la evaluación de una red (...) es necesario aplicar un proceso de muestreo. En la evaluación de un proyecto se deben inspeccionar todas las unidades; sin embargo, de no ser posible, el número mínimo de unidades de muestreo que deben evaluarse se obtiene mediante la Ecuación (...), la cual produce un estimado del PCI ± 5 del promedio verdadero con una confiabilidad del 95%».
- La selección de unidades de muestreo adicionales: Vásquez Varela, LR. (2002) señala que, la selección de unidades de muestreo adicionales se realiza cuando existe la posibilidad de que se omitan unidades en mal estado o con patologías especiales tal como cruce de línea férrea que ocurren de manera puntual, por lo que se debe adoptar la unidad adicional para que estas no influyan de manera inapropiada a la unidad que se tomó de forma aleatoria.
- La captura de los datos correspondientes a los daños o fallas del pavimento: Los datos correspondientes a las fallas del pavimento fueron capturados según el Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - “PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)” preparado por Vásquez Varela, LR. (2002), para obtener un valor del PCI confiable. Estos datos se registraron en el formato de exploración para pavimentos rígidos.

2.2.8. PATOLOGÍA EN CONSTRUCCIÓN

La Patología es un concepto inicialmente utilizado en la medicina y que se ha incorporado a la construcción y que significa "estudio de una lesión". (Delgado, J. 2011, pág. 2)

En el ámbito de la construcción se denomina patología a aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura. Las diferentes lesiones patológicas habituales en la construcción se clasifican según su causa o agente causante. (Delgado, J. 2011, pág. 2)

En el portal web "Construmática" se dice que, estas lesiones pueden ser según su origen:

- Lesiones Físicas: Ocasionadas por fenómenos físicos, como corrientes de viento, penetraciones de agua, entre otros. Ejemplo de lesiones físicas: la humedad, la suciedad, la erosión.
- Lesiones Mecánicas: En este tipo de lesión prevalece el factor mecánico, que ocasiona movimientos, desgaste, abertura o separaciones de materiales. Ejemplo de lesiones mecánicas: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos y erosión debida a esfuerzos mecánicos.
- Lesiones Químicas: Son aquellas a las que previamente a su aparición, interviene un proceso químico. Ejemplo de lesiones químicas: oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos, etc.

2.2.9. CALIDAD DE TRÁNSITO

En el manual PCI se afirma que: Cuando se realiza la inspección de daños, debe evaluarse la calidad de tránsito (o calidad del viaje) para determinar el nivel de severidad de daños tales como las corrugaciones y el cruce de vía férrea. A continuación, se presenta una guía general de ayuda para establecer el grado de severidad de la calidad de tránsito.

- L: (Low: Bajo): Se perciben las vibraciones en el vehículo (por ejemplo, por corrugaciones) pero no es necesaria una reducción de velocidad en aras de la comodidad o la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un ligero rebote del vehículo, pero creando poca incomodidad.

- M: (Medium: Medio): Las vibraciones en el vehículo son significativas y se requiere alguna reducción de la velocidad en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un rebote significativo, creando incomodidad.
- H: (High: Alto): Las vibraciones en el vehículo son tan excesivas que debe reducirse la velocidad de forma considerable en aras de la comodidad y la seguridad; o los abultamientos o hundimientos individuales causan un excesivo rebote del vehículo, creando una incomodidad importante o un alto potencial de peligro o daño severo al vehículo.

La calidad de tránsito se determina recorriendo la sección de pavimento en un automóvil de tamaño estándar a la velocidad establecida por el límite legal. Las secciones de pavimento cercanas a señales de detención deben calificarse a la velocidad de desaceleración normal de aproximación a la señal.

2.2.10. TIPOS DE FALLAS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

Existen varios manuales para identificar los distintos tipos de fallas que existen en un pavimento rígido. El método de Evaluación Superficial de Pavimentos por el Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad. (Castillo, R. y Romero, K. ,2009)

Castillo Creamer, Renán Alfredo, Romero Gil y Karen Lisette, en el año 2009, separan en cinco grupos a los tipos de fallas en superficies de concreto, teniéndose así: Daños por agrietamiento, deterioros en juntas, deterioros superficiales, deterioros estructurales y otros deterioros; pero la metodología de evaluación y medición de los tipos de fallas se mantienen según el Manual de Daños PCI. En el mismo documento se presenta un cuadro de comparación de algunos manuales con los diferentes tipos de daños en pavimentos de concreto, el cual se presenta a continuación:

Cuadro 02: Cuadro comparativo entre siete manuales sobre los tipos de fallas en pavimentos de concreto

Tipos de Fallas / Manuales		Manual de Identificación de Fallas- LTPPP U.S. DEPARTMENT TRANSPORTATION-FHWA	Manual de Inspección Visual para Pavimentos Rígidos- Universidad Nacional de Colombia	Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland- Manual PCI	M52- Catálogo de Deterioros de Pavimentos Rígidos- Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica	DNIT- Ministerio de Transportes- Brasil.	AASHTO Guide for Design of Pavement Structures.	Manual de Identificación de Fallas en Pavimentos Urbanos Lima y Callao- Perú.
Agrietamiento								
1	Grietas Longitudinales	X	X	X	X	X	X	X
2	Grietas Transversales o Diagonales	X	X	X	X	X	X	X
3	Grietas de Esquina	X	X	X	X	X	X	X
4	Grieta de Durabilidad "D"	X	X	X	X		X	
5	Grietas en Bloque o Fracturación Múltiple		X	X	X	X		X
6	Grietas en los Extremos de los Pasadores		X				X	
7	Grietas en Pozos y Sumideros		X					
Deterioros en Juntas								
8	Deterioro del Sello (Transversal y Longitudinal)	X	X	X	X	X	X	X
9	Desportillamiento de Juntas (Transversal y Longitudinal)	X	X	X		X	X	X
10	Separación de la Junta Longitudinal		X		X		X	

Tipos de Fallas / Manuales		Manual de Identificación de Fallas- LTPPP U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION- FHWA	Manual de Inspección Visual para Pavimentos Rígidos- Universidad Nacional de Colombia	Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland- Manual PCI	M52- Catálogo de Deterioros de Pavimentos Rígidos.	DNIT- Ministerio de Transportes-Brasil.	AASHTO Guide for Design of Pavement Structures	Manual de Identificación de Fallas en Pavimentos Urbanos Lima y Callao
Deterioro Superficial								
11	Fisuración Tipo Malla (Retracción) y Escamación	X	X	X	X	X	X	
12	Descascaramiento o Esborcinamiento de Esquina		X	X		X		X
13	Pulimiento de la Superficie	X	X	X	X	X	X	X
14	Desintegración, Agujeros, Desprendimiento (Popouts)	X	X	X	X	X	X	X
Deterioros Estructural								
15	Levantamiento Localizado (Blow Up)	X	X	X	X	X	X	X
16	Desnivel Transversal de Juntas y Grietas	X	X	X	X	X	X	
17	Desnivel Carril/Berma	X	X	X	X	X	X	
18	Separación Carril/Berma	X	X		X		X	X
19	Hundimientos o Asentamientos		X	X		X	X	X
Otros Deterioros								
20	Exudación y Bombeo	X	X	X		X	X	
21	Parches Deteriorados (Grande o Pequeño)	X	X	X	X	X		
22	Ondulaciones		X					
23	Cruce de Vía Férrea			X				

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009)

2.2.10.1.FALLAS POR AGRIETAMIENTO

2.2.10.1.1. Grietas longitudinales:

Descripción: Son líneas de rotura que se presentan en el sentido del eje del pavimento, de modo que separa la losa en dos o tres partes.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009) las principales causas son:

- Por combinación de la repetición de las cargas de tránsito.
- Alabeo por variación de la temperatura y la humedad.
- Pérdida de apoyo en los bordes longitudinales.
- Asentamiento de la subbase.
- Losa de ancho excesivo.
- Carencia de una junta longitudinal.
- Mal posicionamiento de dovelas y/o barras de anclaje.
- Aserrado tardío de la junta.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), la severidad se da según el refuerzo en las losas:

Losas sin refuerzo

- **Bajo (B):** Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- **Medio (M):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
 2. Grieta no sellada de ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.
- **Alto (A):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
 2. Grieta sellada o no, de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

Losas con refuerzo

- **Bajo (B):** Grietas no selladas con ancho entre 3.0 mm y 25.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- **Medio (M):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con un ancho entre 25.0 mm y 76.0 mm y sin escala.
 2. Grieta no sellada de cualquier ancho hasta 76.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala hasta de 10.0 mm.
- **Alto (A):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada de más de 76.0 mm de ancho.
 2. Grieta sellada o no de cualquier ancho, con escala mayor que 10.0 mm.

Medición: Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como “losas divididas” o “grietas en bloque”. La longitud de la grieta se mide en metros. Si la longitud de las losas es mayor a 9.10 m, se dividen en “losas” de aproximadamente igual longitud y que tienen juntas imaginarias, las cuales se asumen están en perfecta condición. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquema:

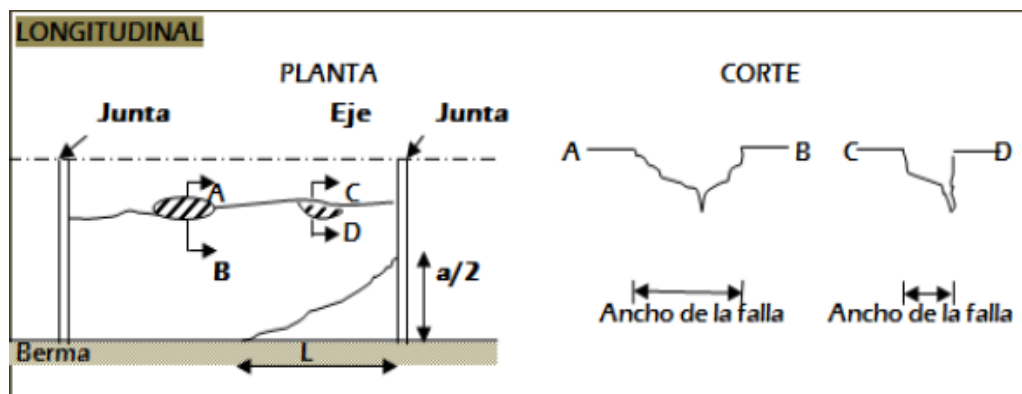


Figura 09: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta longitudinal en una losa de concreto.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 31

2.2.10.1.2. Grietas transversales y/o diagonales:

Descripción: Son grietas perpendiculares u oblicuas al eje del pavimento, de modo que separa la losa en dos o tres partes.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009) las principales causas son:

- Por combinación de la repetición de las cargas de tránsito.
- Alabeo por variación de la temperatura y la humedad.
- Asentamiento de la subbase o de la subrasante.
- Losas de longitud excesiva.
- Junta de contracción aserrada o formada tardíamente.
- Problemas de drenaje.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), la severidad se da según el refuerzo en las losas:

- **Bajo (B):** Grietas no selladas (incluye llenante inadecuado) con ancho menor que 12.0 mm, o grietas selladas de cualquier ancho con llenante en condición satisfactoria. No existe escala.
- **Medio (M):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho entre 12.0 mm y 51.0 mm.
 2. Grieta no sellada de ancho hasta 51.0 mm con escala menor que 10.0 mm.
 3. Grieta sellada de cualquier ancho con escala menor que 10.0 mm.
- **Alto (A):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Grieta no sellada con ancho mayor que 51.0 mm.
 2. Grieta sellada o no, de cualquier ancho con escala mayor que 10.0 mm.

Medición: Una vez se ha establecido la severidad, el daño se registra como una losa. Si dos grietas de severidad media se presentan en una losa, se cuenta dicha losa como una poseedora de grieta de alta severidad. Las losas divididas en cuatro o más pedazos se cuentan como “losas divididas” o “grietas en bloque”. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:

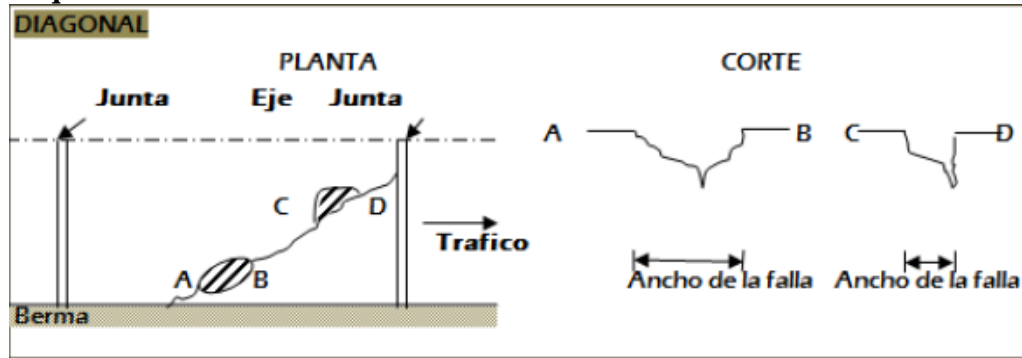


Figura 10: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta transversal en una losa de concreto.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 34

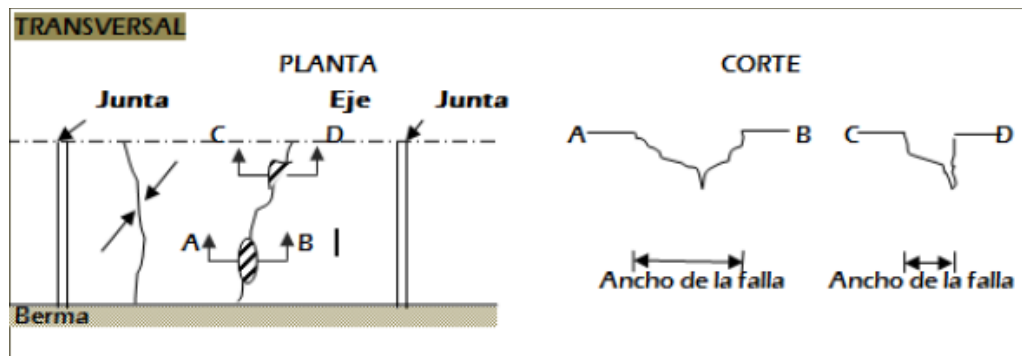


Figura 11: Esquema de la vista en planta y corte de una grieta diagonal en una losa de concreto.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 34

2.2.10.1.3. Grietas de esquina:

Descripción: Son grietas que intercepta las adyacentes transversales y longitudinales de la junta a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009) las principales causas son:

- Repetición de cargas combinadas con la pérdida de soporte.
- Alabeo térmico.
- Asentamiento de la base y/o subrasante.
- Deficiente transferencia de cargas entre las losas adyacentes y humedad en los bordes de la losa.
- Sobrecargas en las esquinas.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad de este tipo de grietas se clasifican en:

- **Bajo (B):** El área entre la grieta y las juntas están ligeramente agrietadas o no presentan grieta alguna.
- **Medio (M):** El área entre la grieta y las juntas presenta una grieta de severidad media (M).
- **Alto (A):** El área entre la junta y las grietas está muy agrietada.

Medición: Según Vásquez Varela, LR. (2002), la losa dañada se registra como una (1) losa si:

1. Sólo tiene una grieta de esquina.
2. Contiene más de una grieta de una severidad particular.
3. Contiene dos o más grietas de severidades diferentes.

Para dos o más grietas se registrará el mayor nivel de severidad. Por ejemplo, una losa tiene una grieta de esquina de severidad baja y una de severidad media, deberá contabilizarse como una (1) losa con una grieta de esquina media.

Esquema:

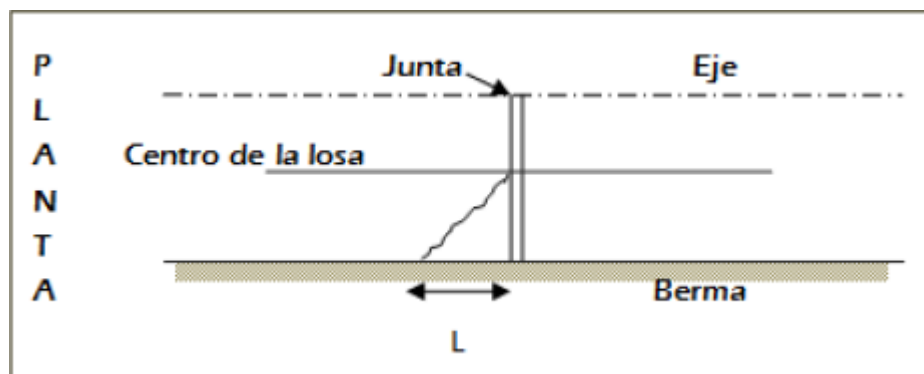


Figura 12: Esquema de la vista en planta de una grieta de esquina.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 37

2.2.10.1.4. Grieta de durabilidad “D”:

Descripción: Este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas “D”.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), son:

- Reactividad álcali-sílice de los agregados que conforman el hormigón, cuando estos se expanden debido al congelamiento y descongelamiento.
- Humedecimiento excesivo en el borde de los pavimentos.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), se clasifican en:

- **Bajo (B):** Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unas pocas piezas pueden haberse desprendido.
- **Medio (M):** Existe una de las siguientes condiciones:
 1. Las grietas “D” cubren menos del 15% del área de la losa y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse con facilidad.
 2. Las grietas “D” cubren más del 15% del área. La mayoría de las grietas están cerradas, pero unos pocos pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.
- **Alto (A):** Las grietas “D” cubren más del 15% del área y la mayoría de los pedazos se han desprendido o pueden removerse fácilmente.

Medición: Cuando el daño se localiza y se califica en una severidad, se cuenta como una losa. Si existe más de un nivel de severidad, la losa se cuenta como poseedora del nivel de daño más alto. Por ejemplo, si grietas “D” de baja y media severidad están en la misma losa, la losa se registra como de severidad media únicamente. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquema:

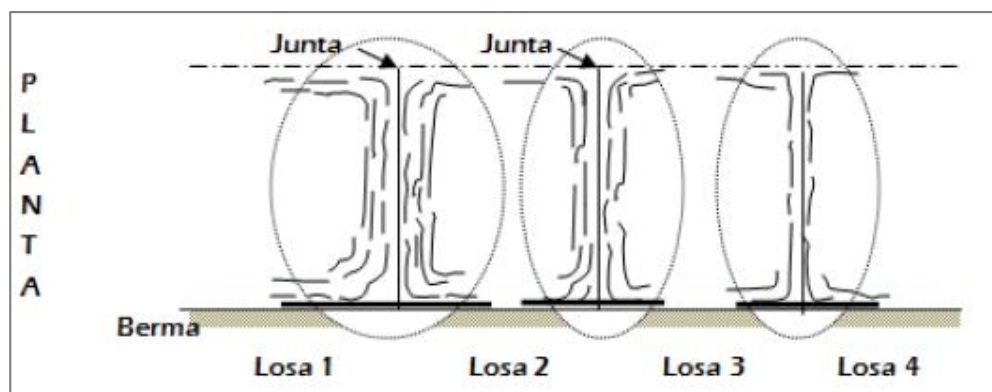


Figura 13: Esquema de la vista en planta de una grieta de durabilidad “D”.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 40

2.2.10.1.5. Grietas en bloque o fracturación múltiple:

Descripción: Es la combinación de las grietas longitudinales y transversales formando bloques a lo largo de la placa. También es llamado “losa dividida”, ya que la losa es dividida en cuatro o más pedazos. Si todos los pedazos o grietas están contenidos en una grieta de esquina, el daño se clasifica como una grieta de esquina severa.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de las grietas de bloque o fracturación múltiple son:

- Carga de tráfico muy alta.
- Mala ubicación de las dovelas.
- Corrosión de los pasadores.
- Diámetros de barras muy pequeñas.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad para losas divididas se registran de la siguiente manera:

Cuadro 03: Niveles de severidad para grietas en bloque o losa dividida

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos en la losa agrietada		
	4 a 5	6 a 8	8 ó más
Bajo (B)	B	B	M
Medio (M)	M	M	A
Alto (A)	M	M	A

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - “PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)”, 2002.

Medición: Si las grietas de bloque o fracturación múltiple son de severidad media o alta, no se contabiliza otro tipo de daño. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquema:

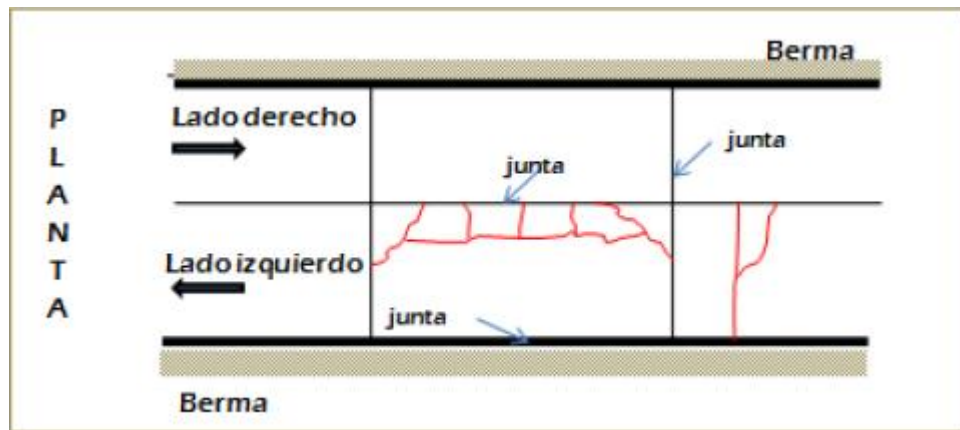


Figura 14: Esquema de la vista en planta de las grietas en bloque.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 42

2.2.10.2. DETERIOROS EN JUNTAS

2.2.10.2.1. Deterioro del sello (transversal y/o longitudinal):

Descripción: Es cualquier condición que permite la entrada de materiales incomprensibles e infiltración de agua en forma importante., esto impide que la losa se expanda ocasionando fragmentación, levantamiento o descascaramiento de los bordes de la junta. Un material llenante adecuado impide que lo anterior ocurra.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas del deterioro del sello son:

- Desprendimiento del sellante de la junta.
- Extrusión del sellante.
- Sellador deficiente (mal colocado o producto de mala calidad).
- Crecimiento de vegetación.
- Endurecimiento del material llenante (oxidación).
- Perdida de adherencia con los bordes de la losa.
- Falta o ausencia del sellante en la junta.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad para este tipo de daño se clasifican en:

- **Bajo (B):** El sellante está en una condición buena en forma general en toda la sección. Se comporta bien, con solo daño menor.

- **Medio (M):** Está en condición regular en toda la sección, con uno o más de los daños que ocurren en un grado moderado. El sellante requiere reemplazo en dos años.
- **Alto (A):** Sellante en mala condición, con uno o más de los daños mencionados, en un grado severo. El sellante requiere reemplazo inmediato.

Medición: No se registra losa por losa, sino que se evalúa con base en la condición total del sellante en toda el área. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:

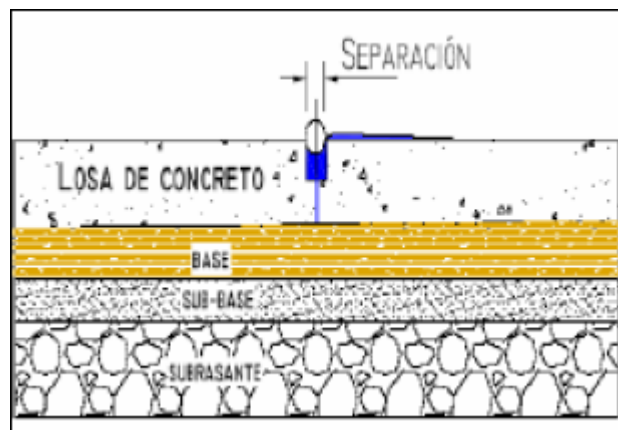


Figura 15: Esquema de la vista en corte del deterioro del sello.

Desconfinamiento del Sello por pérdida de adherencia y levantamiento de la tirilla de respaldo.

Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 48

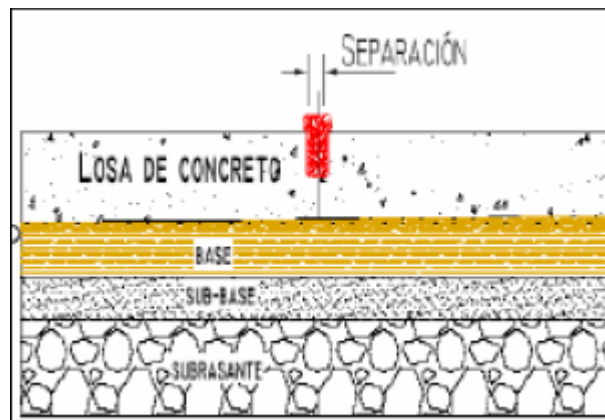


Figura 16: Pérdida progresiva del sellante, en ausencia de la tirilla de respaldo.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 48

2.2.10.2.2. Descascaramiento de juntas (longitudinal y/o transversal):

Descripción: Desintegración de las aristas de una junta, con pérdida de trozos que puede afectar a cada lado de la junta. Generalmente no se extiende verticalmente si no que intercepta la junta en un ángulo.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas en descascaramiento de juntas son:

- Esfuerzos excesivos en la junta causados por las cargas de tránsito.
- Infiltración de materiales incompresibles.
- Concreto débil en la junta por exceso de manipulación.
- Mal procedimiento de corte de la junta.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), una junta desgastada en la cual el concreto ha sido desgastado a lo largo de toda la junta se califica como de baja severidad, conjuntamente clasifica:

Cuadro 04: Niveles de severidad para descascaramiento de junta.

Fragmentos del Descascaramiento	Ancho del descascaramiento	Longitud del descascaramiento	
		< 0.6m	> 0.6m
Duros. No puede removerse fácilmente (pueden faltar algunos pocos fragmentos).	< 102 mm	B	B
	> 102 mm	B	B
Suelos. Pueden removerse y algunos fragmentos pueden faltar. Si la mayoría o todos los fragmentos faltan, el descascaramiento es superficial, menos de 25 mm.	< 102 mm	B	M
	>102 mm	B	M
Desaparecidos. La mayoría, o todos los fragmentos han sido removidos.	< 102 mm	B	M
	> 102 mm	M	A

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

Medición: Si el descascaramiento se presenta a lo largo del borde de una losa, esta se cuenta como una losa con descascaramiento de junta. Si está sobre más de un borde de la misma losa, el borde que tenga la mayor severidad se cuenta y se registra como una losa. El descascaramiento de junta también puede ocurrir a lo largo de los bordes de dos losas adyacentes. Si este es el caso, cada losa se contabiliza con descascaramiento de junta. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:

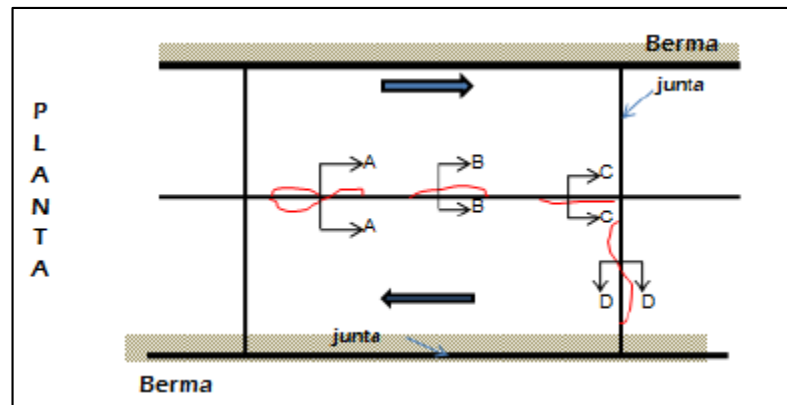


Figura 17: Esquema de la vista en planta del descascaramiento de junta.

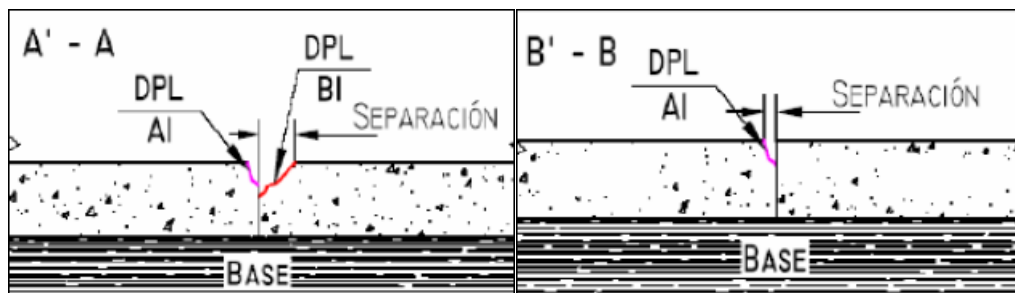
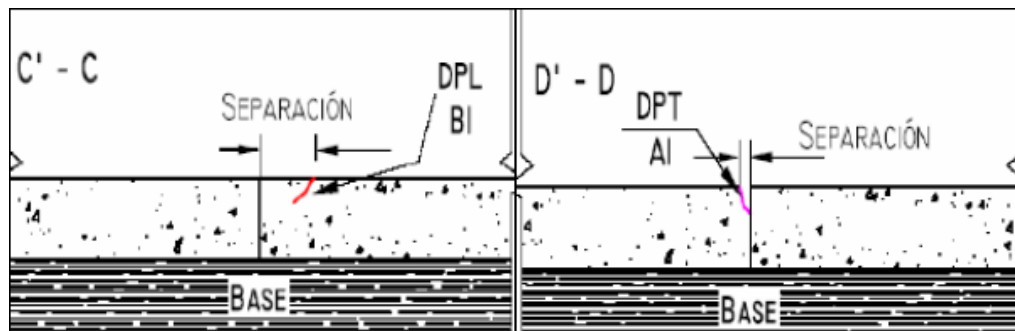


Figura 17.1 y 17.2: Vista perfil descascaramiento longitudinal afectando dos losas (corte A' - A), y vista perfil descascaramiento longitudinal de una sola losa (corte B' - B).



Figuras 17.3 y 17.4: Vista en perfil del inicio de un descascaramiento (corte C' - C), y vista perfil descascaramiento transversal (corte D' - D).

Nota: - DPL: Descascaramiento longitudinal (ver en Figura 17 Corte en la junta longitudinal).

- DPT: Descascaramiento transversal (ver en Figura 17 Corte en la junta transversal).

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 51-52

2.2.10.3.DETERIORO SUPERFICIAL

2.2.10.3.1. Fisuración tipo malla (retracción) y descamación:

Según el Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - “PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)”, dentro de este tipo de daño se encuentran, las grietas por retracción o tipo malla y los daños por descamado o craquelado.

Descripción: Las grietas de retracción, son grietas capilares usualmente de unos pocos pies de longitud y no se extienden a lo largo de toda la losa. Se forman durante el fraguado y curado del concreto y generalmente no se extienden a través del espesor de la losa. (Vásquez Varela, LR. 2002)

El mapa de grietas o craquelado (crazing) se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto. Las grietas tienden a interceptarse en ángulos de 120 grados. Generalmente, este daño ocurre por exceso de manipulación en el terminado y puede producir “el descamado”, que es la rotura de la superficie de la losa a una profundidad aproximada de 6.0 mm a 13.0 mm. El descamado también puede ser causado por incorrecta construcción y por agregados de mala calidad. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de retracción y descamación son:

- Curado inapropiado del concreto.
- Exceso de amasado superficial (manipulación en el terminado) y/o adición de agua durante el alisado de la superficie.
- Malla de refuerzo muy cerca de la superficie.
- Acción del clima o productos químicos.
- Incorrecta construcción y agregados de mala calidad.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), no se definen niveles de severidad para las grietas de retracción, basta con indicar que están presentes. Pero sí se definen niveles de severidad para los daños por craquelado y losa descamada, se clasifican de la siguiente manera:

- **Bajo (B):** El craquelado se presenta en la mayor parte del área de la losa; la superficie está en buena condición con solo un descamado menor presente.
- **Medio (M):** La losa está descamada, pero menos del 15% de la losa está afectada.
- **Alto (A):** La losa esta descamada en más del 15% de su área.

Medición: Una losa descamada se contabiliza como una (01) losa. El craquelado de baja severidad debe contabilizarse únicamente si el descamado potencial es inminente, o unas pocas piezas pequeñas se han salido. Y si en una losa en particular existen una o más grietas de retracción, se cuenta como una losa con grietas de retracción. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:



Figura 18: Fisuración por Retracción típica.

Fuente: Recuperado de Vásquez Varela, LR. 2002.



Figura 19: Descamación / Craquelado de severidad media.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. 2009, pág. 57

2.2.10.3.2. Descascaramiento de esquina:

Descripción: Es la rotura de la losa a 0.6 m de la esquina aproximadamente. Un descascaramiento de esquina difiere de la grieta de esquina en que el descascaramiento usualmente buza hacia abajo para interceptar la junta, mientras que la grieta se extiende verticalmente a través de la esquina de losa. Un descascaramiento menor que 127 mm medidos en ambos lados desde la grieta hasta la esquina no deberá registrarse. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas del descascaramiento de esquina son:

- Exceso de acabado del concreto fresco colocado, produciendo exudación del mortero y agua.
- Colocación de armadura muy cercana a la superficie.

Niveles de severidad: En el Cuadro 05 se listan los niveles de severidad para el descascaramiento de esquina. El descascaramiento de esquina con un área menor que 6452 mm² desde la grieta hasta la esquina en ambos lados no deberá contarse. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Cuadro 05: Niveles de severidad para descascaramiento de esquina.

Profundidad del descascaramiento	Dimensiones de los lados del descascaramiento	
	127.0 x 127.0 mm a 305.0 x 305.0 mm	Mayor que 305.0 x 305.0 mm
Menor de 25.0 mm	B	B
> 25.0 mm a 51.0 mm	B	M
Mayor de 51.0 mm	M	A

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

Medición: Si en una losa hay una o más grietas con descascaramiento con el mismo nivel de severidad, la losa se registra como una losa con descascaramiento de esquina. Si ocurre más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:

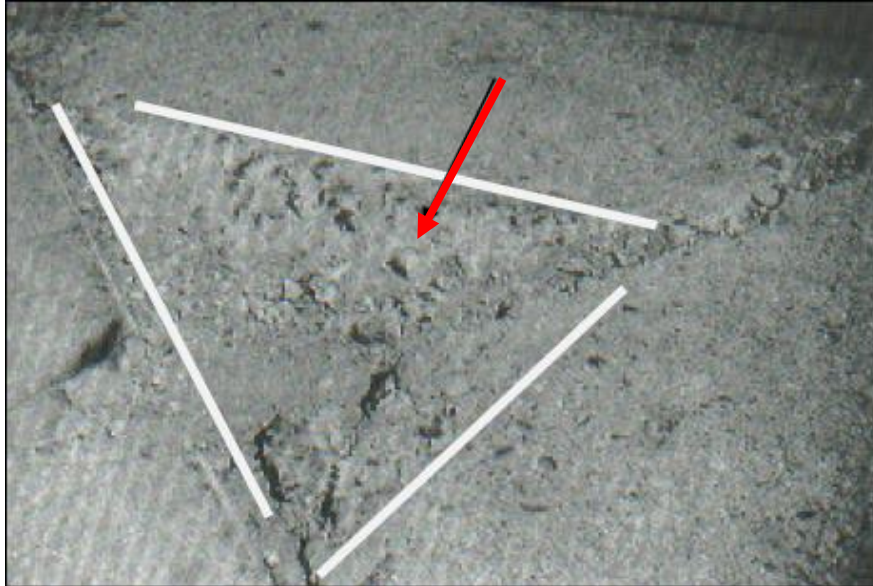


Figura 20: Descascaramiento de esquina.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 59

2.2.10.3.3. Pulimiento de la superficie:

Descripción: Carencia o pérdida de la textura superficial necesaria para que exista una fricción adecuada entre el pavimento y neumáticos. (Castillo, R. y Romero, K. 2009)

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de pulimiento de superficie son:

- Tránsito que produce el desgaste superficial de los agregados.
- Exceso de mortero por mucha vibración o mala dosificación.
- Por acción combinada del tránsito con ciclos de hielo y deshielo.
- Mala terminación superficial del concreto.
- Concreto mal dosificado o de mala calidad.

Niveles de severidad: No se definen grados de severidad. Sin embargo, el grado de pulimiento deberá ser significativo antes de incluirlo en un inventario de la condición y calificarlo como un defecto. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Medición: Una losa con agregado pulido, se cuenta como una losa. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Esquemas:

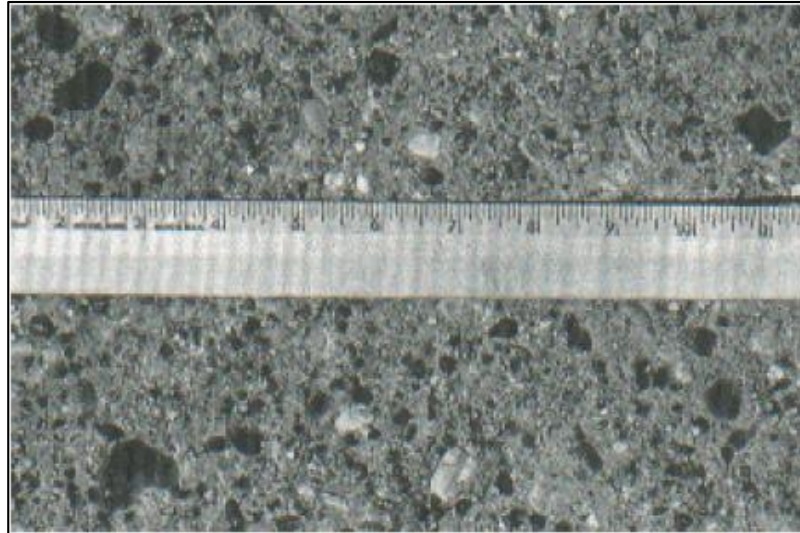


Figura 21: Pulimiento de superficie o de agregados

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

2.2.10.3.4. Desintegración, desprendimiento, agujeros (Popouts):

Descripción: Un popout es un pequeño pedazo de pavimento que se desprende de la superficie. Varían en tamaño con diámetros entre 25.0 mm y 102.0 mm y en espesor de 13.0 mm a 51.0 mm. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de desintegración son:

- Mala dosificación del concreto, concreto pobre y/o con exceso de mortero.
- Agregados de inapropiada granulometría.
- Material inapropiado en el interior del concreto tal como terrones de arcilla o cal viva.
- Proceso constructivo inadecuado.
- En climas fríos, acción combinada del tránsito con ciclos de hielo y deshielo.

Niveles de severidad: No se definen grados de severidad. Sin embargo, el popout debe ser extenso antes que se registre como un daño. La densidad promedio debe exceder aproximadamente tres por metro cuadrado en toda el área de la losa. (Vásquez Varela, LR. 2002)

Medición: Debe medirse la densidad del daño. Si existe alguna duda de que el promedio es mayor que tres popout por metro cuadrado, deben revisarse al menos tres áreas de un metro cuadrado elegidas al azar. Cuando el promedio es mayor que dicha densidad, debe contabilizarse la losa. (Vásquez, LR. 2002)

Esquemas:

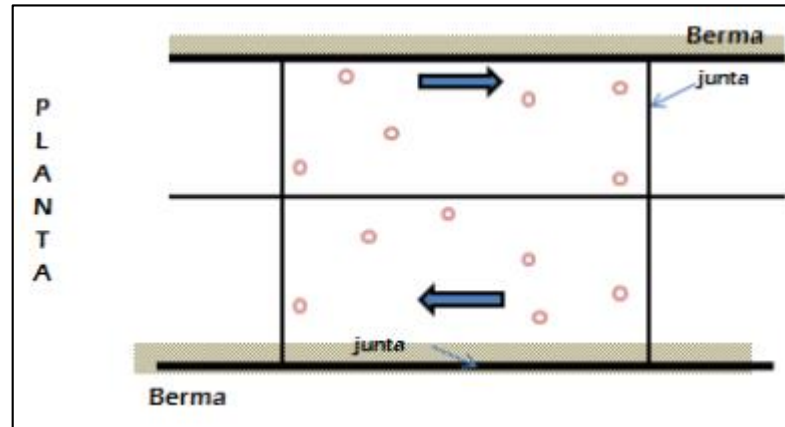


Figura 22: Esquema de la vista en planta de desintegración (popouts).

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 62

2.2.10.4.DETERIOROS ESTRUCTURALES

2.2.10.4.1. Levantamiento localizado (Blow Up):

Descripción: Sobreelevación de la superficie del pavimento, localizadas generalmente en zonas contiguas a una junta o grieta acompañada de rotura del concreto en esa zona. También pueden ocurrir en los sumideros y en los bordes de las zanjas realizadas para la instalación de servicios públicos.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de Blow Up (Levantamiento localizado) son:

- Mala colocación de barras de transferencia.
- Presencia de un estrato de suelo expansivo a poca profundidad.
- Infiltración de materiales incompresibles en el espacio de la junta.
- En tiempo cálido, cuando la junta transversal no es lo suficientemente amplia para permitir la expansión de la losa causando un movimiento hacia arriba en los bordes de la losa o una fragmentación en la vecindad de la junta.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad de este tipo de daño, se clasifican en:

- **Bajo (B):** Bajo salto del vehículo y no ocasiona disconformidad en el manejo.
- **Medio (M):** Significante salto del vehículo y ocasiona algo de disconformidad.
- **Alto (A):** Excesivo salto del vehículo y no existe comodidad.

Medición: Según Vásquez Varela, LR. (2002), un blow up en una grieta se cuenta como presente en una losa, sin embargo, si ocurre en una junta y afecta a dos losas se cuenta en ambas. Cuando la severidad del blow up deja el pavimento inutilizable, este debe repararse de inmediato.

Esquemas:

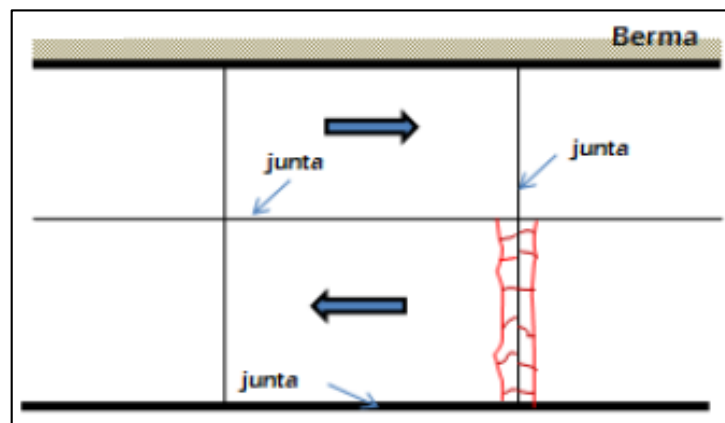


Figura 23: Esquema de la vista en planta de un levantamiento localizado (Blow Up). Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 64

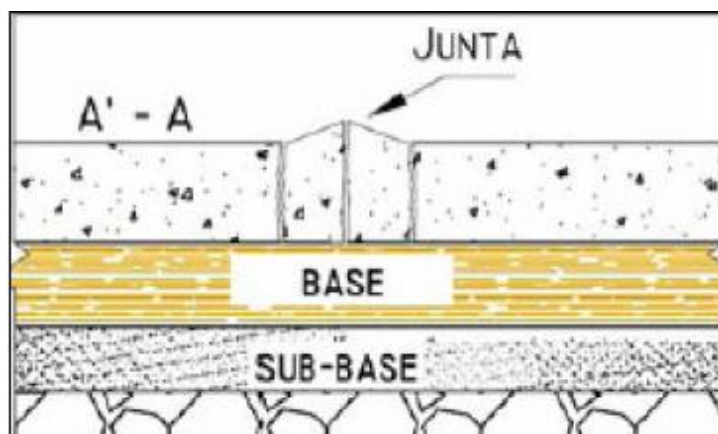


Figura 24: Esquema de la vista en perfil de un levantamiento localizado (Blow Up). Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 64

2.2.10.4.2. Desnivel transversal de juntas y grietas (escala):

Descripción: Escala es la diferencia de nivel a través de la junta.

Posibles causas: Según Vásquez Varela, LR. (2002), las causas comunes que la originan son:

- Asentamiento debido una fundación blanda.
- Bombeo o erosión del material debajo de la losa.
- Alabeo de los bordes de la losa debido a cambios de temperatura o humedad.

Niveles de severidad: Se definen por la diferencia de niveles a través de la grieta o junta (Vásquez Varela, LR. 2002), como se indica en el Cuadro 06:

Cuadro 06 : Niveles de severidad para Escala.

NIVEL DE SEVERIDAD	DIFERENCIA EN ELEVACIÓN
Bajo (B)	3 a 10 mm
Medio (M)	10 a 19 mm
Alto (A)	Mayor que 19 mm

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

Medición: La escala a través de una junta se cuenta como una losa. Se cuentan únicamente las losas afectadas. Las escalas a través de una grieta no se cuentan como daño, pero se consideran para definir la severidad de las grietas. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Esquemas:



Figura 25: Esquema de la vista en planta de un escalonamiento transversal de una junta con la grieta.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 67

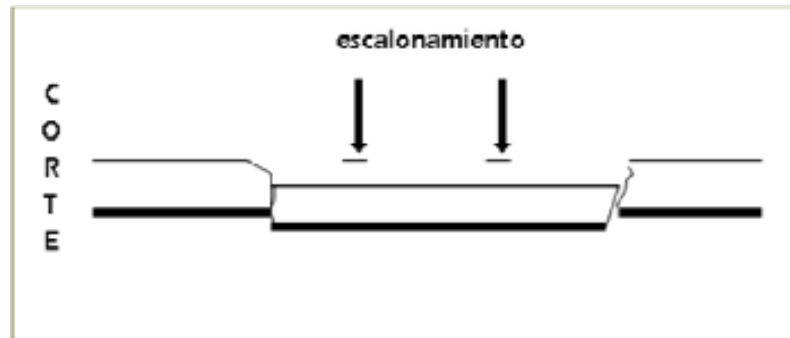


Figura 26: Esquema de la vista en perfil de un escalonamiento transversal de una junta con la grieta.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 67

2.2.10.4.3. Desnivel carril/berma:

Descripción: Diferencia de altura entre el borde del carril y la berma. Sucede cuando la berma sufre asentamiento. (Castillo, R. y Romero, K. 2009)

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas Desnivel Carril / Berma son:

- Asentamiento de la berma por compactación insuficiente.
- Descompactación producida por la penetración de la helada en suelos.
- Erosión de la capa superficial por agua.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad en Desnivel Carril/Berma, se clasifican en:

- **Bajo (B):** La diferencia entre el borde del pavimento y la berma es de 20.0 mm a 50.0 mm.
- **Medio (M):** La diferencia de niveles es de 51.0 mm a 102.0 mm.
- **Alto (A):** La diferencia de niveles es mayor que 102.0 mm.

Medición: El desnivel carril / berma se calcula promediando los desniveles máximo y mínimo a lo largo de la losa. Cada losa que exhiba el daño se mide separadamente y se registra como una losa con el nivel de severidad apropiado. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Esquemas:

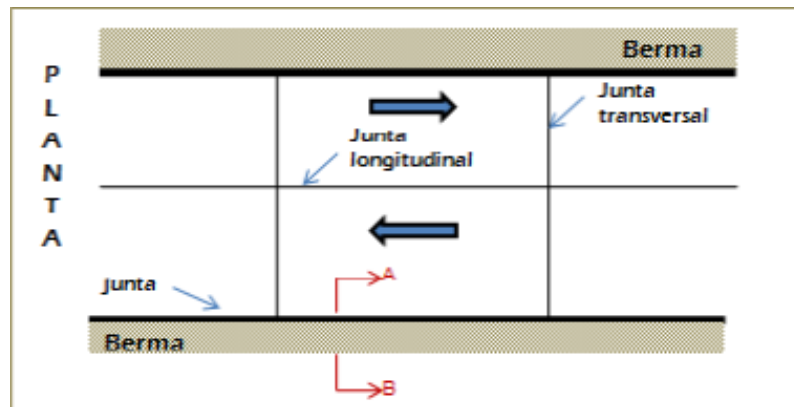


Figura 27: Esquema de la vista en planta del Desnivel Carril / Berma.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 69

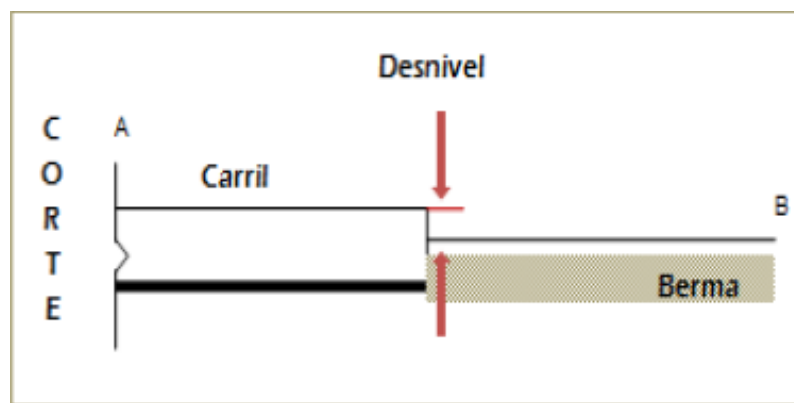


Figura 28: Esquema de la vista en perfil del Desnivel Carril / Berma.

Fuente: Recuperado de Castillo, R. y Romero, K. (2009), pág. 69

2.2.10.4.4. Hundimientos y/o asentamientos (Punzonamiento):

Descripción: Descenso de la superficie del pavimento en un área localizada, acompañado de agrietamiento significativo debido al asentamiento de losas.

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), las principales causas de hundimientos y/o asentamientos son:

- Deficiente compactación inicial o por movimiento de la propia estructura.
- Repetición de cargas pesadas.
- Espesor inadecuado de la losa.
- Pérdida de soporte de la fundación o una deficiencia localizada de construcción del concreto.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), los niveles de severidad se indican de acuerdo con el número de pedazos y severidad de la grieta:

Cuadro 07: Niveles de severidad para Punzonamiento

Severidad de la mayoría de las grietas	Número de pedazos		
	2 a 3	4 a 5	Más de 5
Bajo (B)	B	B	M
Medio (M)	B	M	A
Alto (A)	M	A	A

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

Medición: Si la losa tiene uno o más punzonamientos, se contabiliza como si tuviera uno en el mayor nivel de severidad que se presente. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Esquemas:



Figura 29: Punzonamiento de alta severidad.

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

2.2.10.5. OTROS DETERIOROS

2.2.10.5.1. Exudación y bombeo:

Descripción: Es la expulsión de material de la fundación de la losa a través de las juntas o grietas. Puede identificarse por manchas en la superficie y la evidencia de material de subbase en el pavimento cerca de las juntas o grietas.

Posibles causas: Según Vásquez Varela, LR. (2002), son causas:

- Por la deflexión de la losa debido a la repetición de cargas.
- El bombeo cerca de las juntas es causado por un sellante pobre de la junta e indica la pérdida de soporte.
- Presencia de agua superficial que penetra en la base y la losa de concreto.

Niveles de severidad: No se definen grados de severidad. Es suficiente indicar la existencia. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Medición: El bombeo de una junta entre dos losas se contabiliza como dos losas. Sin embargo, si las juntas restantes alrededor de la losa tienen bombeo, se agrega una losa por junta adicional con bombeo. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Esquemas:

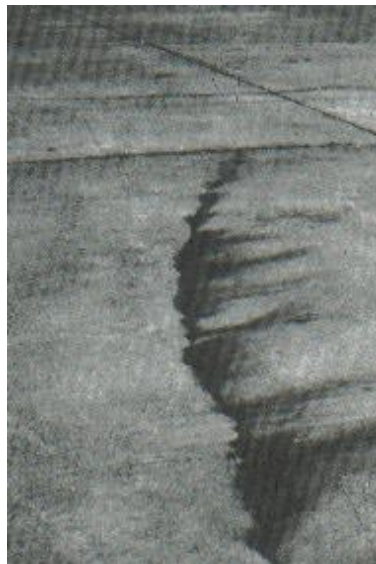


Figura 30: Bombeo a través de una grieta.

Fuente: Manual de Daños en Vías con Superficie en Concreto de Cemento Portland - "PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)", 2002.

2.2.10.5.2. Parches deteriorados (Grande o pequeño):

Descripción: Un parche es un área donde el pavimento original ha sido removido y reemplazado por material nuevo. Un parche grande corresponde a un área mayor de 0.45 m², y los parches pequeños a áreas menores de 0.45 m². Una excavación de servicios públicos es un parche que ha reemplazado el pavimento original para permitir la instalación o mantenimiento de instalaciones

subterráneas. Los niveles de severidad de una excavación de servicios son los mismos que para el parche regular. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Posibles causas: De acuerdo con Castillo, R. y Romero, K. (2009), son:

- La retracción del fraguado puede separar el parche de concreto antiguo, si no se utiliza un epóxico como material de adhesión.
- Insuficiente traspaso de cargas en las juntas de contracción o mala construcción.

Niveles de severidad: Según Vásquez Varela, LR. (2002), se clasifican en:

- **Bajo (B):** El parche está funcionando bien, con poco o ningún daño.
- **Medio (M):** El parche está moderadamente deteriorado o moderadamente descascarado en sus bordes. El material del parche puede ser retirado con esfuerzo considerable.
- **Alto (A):** El parche está muy dañado. El estado de deterioro exige reemplazo.

Medición: Si una losa tiene uno o más parches con el mismo nivel de severidad, se cuenta como una losa que tiene ese daño. Si una sola losa tiene más de un nivel de severidad, se cuenta como una losa con el mayor nivel de severidad. Si la causa del parche es más severa, únicamente el daño original se cuenta. (Vásquez Varela, LR. 2002).

Esquemas:



Figura 31: Parche grande de una acometida de servicios públicos de severidad media.

Fuente: Recuperado de Vásquez Varela, LR. 2002.



Figura 32: Parche pequeño de alta severidad.

Fuente: Recuperado de Vásquez Varela, LR. 2002.

2.2.11. CLASIFICACIÓN VEHICULAR

La clasificación vehicular es una disposición técnico - administrativo de vehículos motorizados que busca ordenar los elementos que la integran según sus características y funcionalidad el parque vehicular. La presente investigación está en relación con el anexo I: “Clasificación vehicular del reglamento nacional de vehículos”, aprobado por Decreto Supremo N° 058-2003-MTC.

Se consideró a los siguientes vehículos: menores, livianos y pesados, con una breve descripción de los mismos.

A. VEHÍCULOS MENORES: Vehículo automotor que, de acuerdo con la clasificación vehicular establecida por el Reglamento Nacional de Vehículos, pertenecen a la categoría L. Para esta investigación se hizo el conteo de trimotos solamente.

B. VEHÍCULOS LIVIANOS: Están constituidos por vehículos de poco peso tanto de pasajeros o mercancías. Su peso bruto es de 3.5 toneladas o menos. La vía en estudio mostró la siguiente configuración de vehículos livianos:

- **Código Ap:** Automóviles Sedan, hatchback, station wagon, multipropósito.
- **Código Ac:** Camionetas pick up y panel.
- **Combi:** Camionetas rurales o combis, minibuses.

C. VEHÍCULOS PESADOS: Están constituidos por vehículos de gran peso tanto de pasajeros y de mercancías. Su peso bruto es mayor a 3.5 toneladas. La vía en estudio mostró la siguiente configuración de vehículos pesados:

- **Código B2:** Ómnibus de 2 ejes, vehículo automotor construido y acondicionado para el transporte de personas con más de 33 asientos que puede tener compartimiento de equipajes o no. Tiene un peso bruto máximo de 18 000 Kg.
- **Código B3:** Ómnibus de 3 ejes, vehículo automotor construido y acondicionado para el transporte de personas, de tres ejes y ocho neumáticos, con un peso bruto máximo de 23 000 Kg.
- **Código B4:** Ómnibus de 4 ejes, vehículo automotor construido y acondicionado para el transporte de personas, de cuatro ejes y diez neumáticos, con un peso bruto máximo de 30 000 Kg.
- **Código C2:** Camión de 2 ejes, vehículo automotor con dos ejes y seis neumáticos, concebido y construido para el transporte de mercancías, cuya cabina no está integrada en el resto de la carrocería, cuyo peso bruto vehicular máximo es de 18 000 Kg.
- **Código C3:** Camión de 3 ejes, vehículo automotor con tres ejes (dos direccionales y uno simple) y diez neumáticos, concebido y construido para el transporte de mercancías, cuya cabina no está integrada en el resto de la carrocería, cuyo peso bruto vehicular máximo es de 25 000 Kg.
- **Código T2S1:** Tracto camión de 2 ejes y semi-remolque de 1 eje. Conjunto de un vehículo automotor remolcador o tracto-camión con dos ejes y seis neumáticos para realizar principalmente el arrastre de un vehículo semi-remolque sin motor y sin eje delantero con un eje posterior concebido y construido para ser arrastrado mediante un sistema de acople, cuyo peso bruto vehicular tiene un máximo de 29 000 Kg.
- **Código T2S3:** Tracto camión de 2 ejes y semi-remolque de 3 ejes. Conjunto de un vehículo automotor remolcador o tracto-camión con dos ejes y seis neumáticos, para realizar principalmente el arrastre de un vehículo semi-remolque sin motor y sin eje delantero con tres ejes posteriores y doce neumáticos concebidos y contruidos para ser arrastrado mediante un sistema de acople, cuyo peso bruto vehicular tiene un máximo de 43 000 Kg.
- **Código T3S2:** Tracto camión de 3 ejes y semi-remolque de 2 ejes. Conjunto de un vehículo automotor remolcador o tracto-camión con tres ejes y diez neumáticos, para realizar principalmente el arrastre de un vehículo semi-

remolque sin motor y sin eje delantero con dos ejes posteriores y ocho neumáticos, concebidos y contruidos para ser arrastrados mediante un sistema de acople, cuyo peso bruto vehicular tiene un máximo de 43 000 Kg.

- **Código T3S3:** Tracto camión de 3 ejes y semi-remolque de 3 ejes. Conjunto de un vehículo automotor remolcador o tracto-camión con tres ejes y diez neumáticos, para realizar principalmente el arrastre de un vehículo semi-remolque sin motor y sin eje delantero y tres ejes posteriores y doce neumáticos concebidos y contruidos para ser arrastrado mediante un sistema de acople, cuyo peso bruto vehicular tiene un máximo de 48 000 Kg.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Calzada:** Es la parte de la calle o de la carretera destinada a la circulación de los vehículos. Las calzadas tienen un número variable de carriles
- **Carril:** Es la franja longitudinal delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de automóviles que no sean motocicletas.
- **Clasificación PCI:** Es una descripción verbal de la condición del pavimento en función al valor del PCI, se puede clasificar como: excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo y fallado.
- **Índice de Condición de Pavimento (PCI):** Calificación numérica asociada a la condición del pavimento que varía entre 0 y 100, siendo “0” la peor condición posible y 100 la mejor.
- **Integridad estructural:** Capacidad que tiene el pavimento para soportar o resistir las solicitaciones de carga al que estará sometido durante su período de vida útil; ya que las cargas de los vehículos pesados producen una pérdida lenta y progresiva de la capacidad de soporte de la estructura del pavimento
- **Integridad funcional:** Capacidad que tiene el pavimento para brindar una superficie segura y cómoda al usuario. En este contexto la regularidad o rugosidad superficial es la característica predominante, pero existen otras características como textura, fricción superficial, diseño geométrico, fisuras.
- **Patología:** Es aquella lesión o daño sufrido por algún elemento, material o estructura. Las lesiones patológicas son causadas por factores mecánicos, atmosféricos, deficiencias en su construcción, o una combinación de estas.

- **Pavimento:** Conjunto de capas de material seleccionado cuya función es recibir las cargas directas del tránsito y transmitir las a las capas inferiores en forma disipada y al mismo tiempo proveer de una superficie de rodamiento estable.
- **Pavimento rígido:** Pavimento construido en concreto, especialmente diseñado para soportar esfuerzos a flexión.
- **Sección de pavimento:** Es un área dentro del pavimento que presenta una construcción uniforme y continua, mantenimiento, historial de uso y condiciones uniformes. Una sección también debe tener el mismo volumen de tránsito e intensidad de carga.
- **Serviciabilidad:** Se usa como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional), cuando éste circula por la vía. También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc., que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).
- **Severidad:** Se refiere al grado de daño del pavimento. En el formato de exploración de condición, se asignará a cada daño un nivel de severidad:
 - A: Alto
 - M: Medio
 - B: Bajo
- **Unidad de muestra del pavimento:** Es una subdivisión de la sección del pavimento que tiene un rango estandarizado de tamaño. Para pavimentos de concreto de cemento Pórtland, el área de muestra debe estar en el rango 20 ± 8 losas. Se recomienda tomar el valor medio de los rangos y en ningún caso definir unidades por fuera de aquellos.
- **Vía colectora:** Este tipo de vías, han recibido muchas veces el nombre genérico de Jirón, Vía, Parque, e inclusive Avenida. El flujo de tránsito de este tipo de vía se caracteriza por ser interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y, con controles simples, con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. El estacionamiento de vehículos se realiza en áreas adyacentes, especialmente destinadas para este objeto.

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La sección de vía analizada fue tomada del proyecto “Mejoramiento infraestructura vial Av. San Martín de Porres - entre Av. Atahualpa y Av. Héroes del Cenepa, Mollepampa, provincia de Cajamarca - Cajamarca”, ejecutada en el año 2011 por la Municipalidad Provincial de Cajamarca. La construcción de esta vía consistió en el empleo de geomallas biaxiales Tensor BX1200 como reemplazo del material de mejoramiento de subrasantes blandas, con el fin de incrementar el módulo de resistencia del material granular, mejorar la capacidad portante del suelo y reducir las tensiones transmitidas a la subrasante. La losa de concreto simple, sobre la cual se lleva a cabo el tránsito vehicular, tanto en pistas como en badenes, se utilizó concreto de resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y un espesor $e = 0.18 \text{ m}$.

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VÍA ANALIZADA



Figura 33: Delimitación del tramo en estudio.

Fuente: Imagen digital de Google Earth.

El punto inicial fue la intersección de la Av. Atahualpa y la Av. San Martín de Porres, y el punto final se ubicó en la intersección de la Av. San Martín de Porres y Jr. Los Geranios.

Cuadro 08: Coordenadas UTM de los puntos de inicio y fin de la vía analizada

COORDENADAS UTM		
PUNTO	ESTE	NORTE
INICIO	775480.70	9207175.25
FINAL	776111.56	9206453.48

3.3. COORDENADAS UTM DE REFERENCIA

- **Datum** : World Geodesic System, Datum 1984-WGS84.
- **Proyección** : Universal Transversal Mercator – UTM.
- **Sistema de Coordenadas** : Planas.
- **Zona UTM** : 17S **Cuadrícula:** M
- **Carta Nacional de IGN** : 15-f, Esc:1/100 000

3.4. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Plano de Distribución. Plano donde se esquematiza la red de pavimento que será evaluada.
- Hoja de inspección: Es una hoja de información de exploración de la condición para carreteras con superficie de concreto hidráulico, para cada unidad de muestreo. La cantidad de formatos de hojas de inspección coincidieron con la cantidad de unidad de muestras inspeccionadas. En la figura 34 se aprecia el formato utilizado.
- Wincha de 50 m: Utilizado para medir distancias.
- Regla o wincha de 5 m: Utilizado para medir profundidades o distancias pequeñas.
- Barra de madera o metal: Para medir depresiones en el pavimento, tomando a la barra como línea de referencia.
- Cordel: Para medir la deformación longitudinal y transversal del pavimento.
- Conos de seguridad vial: Para aislar el área de calle en estudio, ya que el tráfico representa un peligro para los inspectores que tienen que caminar sobre el pavimento.

3.5. DATOS DE LA VÍA A ANALIZAR

En la presente tesis sólo se tomó un segmento de la infraestructura vial Av. San Martín de Porres, constituido por el pavimento rígido de esta avenida, comprendido entre la Av. Atahualpa y Jr. Los Geranios. Este segmento de vía está constituido por una calzada con dos carriles por sentido de circulación, para lo cual, se ha tomado como “TRAMO I” al carril derecho, comprendido desde la Av. Atahualpa hasta Jr. Los Geranios; y como “TRAMO II” al carril izquierdo, comprendido desde Jr. Los Geranios hasta la Av. Atahualpa.

Descripción de cada tramo:

Tramo I: Av. Atahualpa hasta Jr. Los geranios

Cuadro 09: Características del tramo I	
Número de carriles	2
Ancho de carril derecho	6.60 m
Ancho de losa promedio (Dos por carril)	3.30 m
Largo de losa promedio	3.02 m
Longitud del tramo	987.10 m

Tramo II: Jr. Los geranios hasta Av. Atahualpa

Cuadro 10 : Características del tramo II	
Número de carriles	2
Ancho de carril izquierdo	6.40 m
Ancho de losa promedio (Dos por carril)	3.20 m
Largo de losa promedio	3.02 m
Longitud del tramo	980.20 m

Por tanto, la longitud total a analizar es:

$$L = 1967.30 \text{ m}$$

3.6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO POR EL MÉTODO PCI

La metodología de evaluación usada en la presente investigación se resume en los siguientes pasos:

- Como punto de partida para el conocimiento del comportamiento de la Av. San Martín de Porres, se realizó el conteo del tráfico vehicular.
- Se recorrió la vía en un vehículo “estándar” a la máxima velocidad permitida en la misma.
- Se seleccionó dentro del tramo, sub-tramos o secciones que representen la condición promedio del pavimento en todo el tramo.
- Se capturó los datos correspondientes a los daños o fallas del pavimento durante la inspección visual en el formato de exploración de condición del pavimento.
- Por último, se determinó el valor del PCI de cada sub-tramo y del tramo o sección de vía.

A continuación, se describe el procedimiento detallado de la metodología de evaluación. Para la selección de los subtramos y medición de los tipos de fallas se hizo tal como lo describe el Manual de Daños PCI, para vías con superficie en concreto de cemento Pórtland.

3.6.1. Conteo de tránsito vehicular

Fue realizado en el siguiente periodo: Desde el martes 04 de octubre al lunes 10 de octubre del año 2016, en el horario de: 6:00 am – 8:00 am, 12:00 pm – 2:00 pm y 6:00 pm – 8:00 pm. El registro de los datos de conteo se hizo entre la Av. San Martín de Porres y la Av. Argentina.

3.6.2. Determinación del área por unidad de muestreo

En la presente tesis se dividió la sección de vía en dos tramos (I y II) y éstas a su vez en unidades de muestreo. El área de cada unidad de muestra estuvo en el rango de 24 a 27 losas.

3.6.3. Determinación del número de unidades de muestreo a evaluar

En nuestro estudio, tratándose de la evaluación de un proyecto, se procedió a la inspección de todas las unidades de muestra de la vía. Sin embargo, para una mejor comprensión del método, se realizó el cálculo del número de unidades de muestreo mediante la Ecuación 3.1.

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2} \quad \dots\dots\dots \text{Ecuación 3.1}$$

Dónde:

- n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.
- N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.
- e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e=5%).
- σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

Durante la inspección inicial, se asume una desviación estándar (σ) del PCI de 15 para pavimento de concreto (rango PCI de 35). En inspecciones subsecuentes se usará la desviación estándar real (o el rango PCI) de la inspección previa. (Vásquez Varela, LR. 2002:5)

3.6.4. Selección de las Unidades de Muestreo para Inspección

El intervalo de muestreo (i) se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$i = \frac{N}{n} \quad \dots\dots\dots \text{Ecuación 3.2}$$

Dónde:

- i: Intervalo de muestreo, se redondea al número entero inferior.
- N: Número total de unidades de muestreo disponible.
- n: Número total de unidades para evaluar.

Este intervalo da además el rango para escoger al azar la primera unidad de muestreo, es decir si el intervalo es igual a 4, se tiene la opción de elegir entre 1 al 4 para la primera unidad. Una vez determinada la primera unidad de manera sistemática se suma a la unidad anterior el intervalo de muestreo.

3.6.5. Selección de Unidades de Muestreo Adicionales

En la presente tesis no existió ninguna patología especial por lo que no se seleccionó unidades de muestras adicionales.

HOJA DE INSPECCION DE CONDICIONES PARA UNIDAD DE MUESTRA

TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL INDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA".

NOMBRE DE VÍA: _____ **1** CÓDIGO VÍA: _____
 UNIDAD DE MUESTRA: _____ N° PAÑOS: _____ ABCISCA INICIAL: _____
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : _____ ABCISCA FINAL: _____
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro FECHA: _____

TIPO DE FALLA

- 1 Grietas longitudinales
- 2 Grietas transversales y/o diagonales
- 3 Grieta de esquina
- 4 Grietas de durabilidad "D"
- 5 Grietas en bloque
- 6 Deterioro del sello
- 7 Descascaramiento de juntas
- 8 Grietas de retracción y descamación
- 9 Descascaramiento de esquina
- 10 Pulimiento de superficie **2**
- 11 Desintegración, agujeros (popouts)
- 12 Blow Up (Levantamiento localizado)
- 13 Escala
- 14 Desnivel Carril / Berma
- 15 Hundimientos (punzonamientos)
- 16 Exudación y bombeo
- 17 Parche pequeño deteriorado
- 18 Parche grande deteriorado

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1					D2
2					D1
3					D2
4		3			D1
5					D2
6					D1
7					D2
8					D1
Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	
Valor deducido más alto (HDV):	
Núm. admisibles deducidos (mi):	

4

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV

Registro fotográfico:
5

Máximo CDV = _____
 PCI = _____

CLASIFICACIÓN = _____

Figura 34: Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico.

Fuente: Sánchez Montenegro, Cynthia M. / Manual Pavement Condition Index (PCI).

3.6.6. Captura de los datos correspondientes a los daños o fallas del pavimento

La figura 34 es el formato que permitió registrar los datos correspondientes a un pavimento rígido y a los daños presentes en ella, trató de una hoja de inspección compuesta por cinco (5) partes, única para cada unidad de muestra. A continuación, se describe cada una de las partes del formato de exploración:

A. Parte 1 – Información general: Esta sección permitió registrar el nombre de la vía y tramo, la unidad de muestra, número de paños, dimensiones del paño promedio, código de la vía. Adicionalmente se registró el nombre de quien realizó la inspección, la fecha de inspección y las abscisas iniciales y finales, que fueron las losas de inicio y fin de cada unidad de muestra y se obtuvieron del “diagrama de pavimento”.

El “código de vía” es un código de identificación para cada unidad de muestra, el cual permite identificarla fácilmente en un plano y trabajarla de una forma estandarizada. La estructura empleada fue la siguiente “TX – U00” donde “TX” es el tramo de estudio (Tramo 1, Tramo 2), y “U00” es la unidad de muestra 00 del tramo TX. Por ejemplo:

- T1 – U06: Indica que el formato de inspección corresponde a la unidad de muestra 06 (U06) del tramo 1 (Tramo I).
- T2 – U10: Indica que el formato de inspección corresponde a la unidad de muestra 10 (U10) del tramo 2 (Tramo II).

B. Parte 2 – Fallas o daños: Esta sección nos muestra la nomenclatura que se usó para indicar qué tipos de fallas se encuentran en la unidad de muestra inspeccionada del 1 al 18, además nos muestra la nomenclatura concerniente al nivel de severidad de la falla, siendo la letra “B” para un grado de severidad bajo, “M” para una severidad media y “A” para una severidad alta.

C. Parte 3 – Diagrama de pavimento: Como dice el nombre, es un diagrama de una sección de pavimento del tramo correspondiente.

Aquí se anotó el tipo de falla y su nivel de severidad con las siglas establecidas en la parte 2 del formato en cada rectángulo, cada rectángulo simboliza un paño. En caso un paño presente más de un tipo de daño, éstas se separarán por comas; si por el contrario no se visualiza ningún daño, se colocará un guión.

Las flechas juntas al diagrama indican la dirección y sentido del registro de daños, además para registrar la posición del daño con respecto a la calzada, fue necesario tomar algunas convenciones con respecto a la numeración de carriles, por ejemplo, para vías de una calzada con dos carriles, uno en cada sentido, las convenciones son las siguientes:

- I: Carril izquierdo
- D: Carril derecho
- C: Toda la calzada

La vía en investigación cuenta con una calzada, pero con más de un carril de circulación por sentido. Entonces, se procedió a enumerar los carriles desde la parte externa de la calzada a la interna, tal como se ilustra en la *Figura 35*. La numeración de los carriles sería la siguiente:

- D1: derecho externo
- D2: derecho interno
- I1: izquierdo externo
- I2: izquierdo central
- I3: izquierdo interno

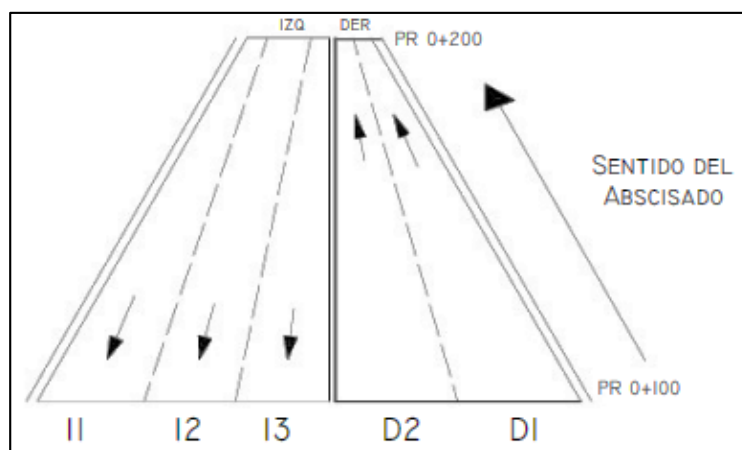


Figura 35: Ejemplo de numeración de carriles para vías de una sola calzada.

Fuente: Ministerio de transporte-República de Colombia, 2006.

D. Parte 4 – Cálculo del PCI: En esta parte del formato se da lugar al proceso de cálculo del PCI para la unidad de muestreo correspondiente. Cada cuadro de esta parte del formato corresponde a una etapa de cálculo del PCI de la unidad de muestra, el cual según su valor numérico valora la condición del subtramo del pavimento.

E. Parte 5 – Registro fotográfico: Es importante llevar un registro fotográfico de los daños encontrados, sobre todo de los más relevantes, que indique la fecha de inspección y permita establecer la magnitud del daño. En esta casilla se debe registrar sólo el número de la (o las) fotografía (s) correspondientes al daño reportado.

3.6.7. Cálculo del PCI de las unidades de muestreo:

El cálculo se hizo computarizado, utilizando el programa Microsoft Excel con el formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico. A continuación, se detalla las etapas de este cálculo:

3.6.7.1. ETAPA 1: Cálculo de los Valores Deducidos.

- a. Se contabilizó el número de losas en las cuales se presenta cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad en el formato que se muestra en la Figura 34.
- b. Se dividió el número de losas contabilizado en la etapa 1 - inciso “a”, entre el número de losas de la unidad y el resultado se expresó como porcentaje. Esta es la densidad por unidad de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.
- c. Se determinó los “Valores Deducidos” para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la curva de “Valor Deducido de Daño” apropiada entre las que se adjuntan a este documento.

3.6.7.2. ETAPA 2: Cálculo del número Admisible Máximo de Deducidos (mi).

- a. Se listó los “valores deducidos individuales” deducidos de mayor a menor.

- b. Se determinó el “número máximo admisible de valores deducidos” (m_i), utilizando la Ecuación 3.3:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} \times (100 - HDV_i) \quad \text{.....Ecuación 3.3}$$

Donde:

- m_i : Número máximo admisible de “Valores deducidos”, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i .
 - HDV_i : El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i .
- c. El número de valores individuales deducidos se redujeron a “ m ”, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispusieron de menos valores deducidos que “ m ”, se utilizaron todos los que se habían.
- d. En los casos donde ninguno o tan sólo uno de los “Valores Deducidos” fue mayor que 2, no fue necesario el cálculo de “ m ”, se procedió a sumar estos valores para obtener el “Valor Deducido Total” y posteriormente calcular el “máximo valor deducido corregido”.

3.6.7.3. ETAPA 3: Cálculo del “Máximo Valor Deducido Corregido”, CDV.

- a. Se determinó el número de valores deducidos “ q ” mayores que 2.0.
- b. En la primera fila del cuadro correspondiente al cálculo del CDV, se determinó el “Valor Deducido Total” sumando todos los valores deducidos individuales.
- c. Posteriormente se determinó el CDV con “ q ” y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección para pavimentos rígidos, adjuntados en este documento.
- d. Para el cálculo del CDV en la segunda fila se redujo a 2.0 al menor de los “Valores deducidos individuales” y se repitió los procedimientos de los incisos a, b y c de esta etapa hasta que “ q ” fue igual a 1.
- e. El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

3.6.7.4. ETAPA 4: Cálculo del PCI de la unidad de muestra.

- a. Se calculó el PCI de la unidad de muestra restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.
- b. Se clasificó la condición del tramo con el valor obtenido del PCI de la muestra y según los rangos de clasificación PCI (ver cuadro 01).

3.6.8. Cálculo del PCI de una sección de pavimento

La presente tesis se encuentra en el “Caso 1” para la determinación del PCI de una sección de pavimento, donde se dice que, si todas las unidades de muestreo son inventariadas, el PCI de la sección será el promedio de los PCI calculados en las unidades de muestreo.

Por tanto, el PCI de la sección se obtuvo mediante la siguiente ecuación:

$$PCI_S = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_R * N_R)}{\sum_{i=1}^n N_R} \quad \text{.....Ecuación 3.4}$$

Dónde:

- PCI_S : PCI de la sección del pavimento.
- PCI_R : PCI de las unidades de muestreo aleatorias o representativas.
- n : Número de unidades de muestreo inventariadas.
- N_R : Número de losas inventariadas por unidad de muestreo.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE TRÁNSITO

4.1.1. Categoría de la vía

La vía en estudio se definió dentro de la categoría de una Vía Colectora, según el análisis del flujo vehicular y los tipos de vehículos que transitaron durante el conteo vehicular.

4.1.2. Composición vehicular

Con la información recolectada en el conteo vehicular se pudo evidenciar que la composición del tránsito vehicular en la vía del proyecto está dada primordialmente por vehículos menores y vehículos livianos. De los cuadros 11 y 12 se afirma que la cantidad de vehículos pesados es mínima a comparación de los vehículos livianos y menores que transitan, los porcentajes obtenidos fueron de 4.18% y 3.52% de la composición vehicular en los tramos I y II respectivamente. El volumen de tráfico de la Av. San Martín en el año 2016 es similar al de su diseño, elaborado en el 2008, difiriendo sólo en la cantidad de vehículos menores y livianos, pero éstos no intervienen en el diseño de la pavimentación.

Tramo I: De Av. Atahualpa hasta Jr. Los Geranios

Cuadro 11: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo I				
Clase Vehículo	Descripción	Promedio	Porcentaje	Suma (%)
Veh. Menor	Trimoto	416.7 veh/hr	57.39%	57.39%
Veh. Liviano	Ac	38.0 veh/hr	5.23%	38.43%
	Ap	170.7 veh/hr	23.51%	
	Combi	70.3 veh/hr	9.68%	
Veh. Pesado	B2	10.4 veh/hr	1.43%	4.18%
	B3	1.0 veh/hr	0.14%	
	B4	0.1 veh/hr	0.02%	
	C2	16.3 veh/hr	2.25%	
	C3	1.3 veh/hr	0.18%	
	T2S1	0.1 veh/hr	0.01%	
	T2S3	0.1 veh/hr	0.01%	
	T3S2	0.2 veh/hr	0.03%	
T3S3	0.8 veh/hr	0.11%		

Tramo II: De Jr. Los geranios hasta Av. Atahualpa

Cuadro 12: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo II				
Clase Vehículo	Descripción	Promedio	Porcentaje	Suma (%)
Veh. Menor	Trimoto	577.9 veh/hr	60.08%	60.08%
Veh. Liviano	Ac	44.2 veh/hr	4.60%	36.40%
	Ap	238.1 veh/hr	24.75%	
	Combi	67.8 veh/hr	7.05%	
Veh. Pesado	B2	11.1 veh/hr	1.15%	3.52%
	B3	1.3 veh/hr	0.14%	
	B4	0.2 veh/hr	0.02%	
	C2	18.9 veh/hr	1.96%	
	C3	1.4 veh/hr	0.15%	
	T2S1	0.1 veh/hr	0.01%	
	T2S3	0.1 veh/hr	0.01%	
	T3S2	0.1 veh/hr	0.01%	
	T3S3	0.8 veh/hr	0.08%	

4.2. PCI DE LA PAVIMENTACIÓN EN ESTUDIO

4.2.1. Determinación de las unidades de muestreo para evaluación

En el cálculo del número de unidades de muestreo del tramo I, se justificó la evaluación de todas las unidades de muestra en este tramo, de igual forma en el tramo II, la inspección se hizo en las 27 unidades de muestreo presentes en este tramo. Del cuadro 13 se afirma que el total de unidades de muestreo para la sección de vía delimitada en esta tesis es de 54.

A continuación, el siguiente cuadro resume la determinación de estos valores:

Cuadro 13: Cuadro resumen de la determinación de unidades de muestreo para la inspección

TRAMO	Nº Total de losas por tramo	Nº Losas por unidad de muestreo	Nº mínimo de unidades a evaluar	Nº Unidades de muestreo para inspección
I	656	24	16	27
II	653	24	16	27
Total	1309			54

4.2.2. Determinación del valor del PCI de los tramos I y II de la sección:

Del cálculo del PCI de las unidades de muestreo se obtuvo el índice de condición del pavimento de cada unidad de muestra. En los cuadros 14 y 15 se hace el análisis de esos resultados, afirmándose lo siguiente: Las unidades de muestra del Tramo I se clasifican en el rango de bueno a excelente a excepción de la unidad T1-U11 que posee una clasificación “regular”, y al efectuarse las operaciones correspondientes se sustenta que la integridad del pavimento en el tramo I es *muy bueno* con un PCI de 75.6, a diferencia del tramo II donde las unidades de muestra resultaron tener PCI más altos, concluyéndose que la integridad del pavimento en el tramo II es *excelente* con un PCI de 87.0. Dado que ambos tramos pertenecen a la misma avenida en estudio se determinó el PCI de la sección, mostrado en el cuadro 16, obteniéndose el valor PCI de 81.3 que, según la metodología utilizada, este valor pertenece al rango de clasificación de condición *muy bueno*.

A continuación, se muestra el resumen de los resultados obtenidos del valor PCI:

Cuadro 14: PCI del Tramo I - Av. Atahualpa hasta Jr. Los geranios

MUESTRA	PCI	CLASIFICACIÓN	# LOSAS	PCI _R *N _R
T1-U01	83.5	MUY BUENO	25	2087.5
T1-U02	80.3	MUY BUENO	26	2087.8
T1-U03	84.4	MUY BUENO	26	2194.4
T1-U04	85.8	EXCELENTE	24	2059.2
T1-U05	83.9	MUY BUENO	24	2013.6
T1-U06	82.2	MUY BUENO	24	1972.8
T1-U07	79.4	MUY BUENO	24	1905.6
T1-U08	74.9	MUY BUENO	24	1797.6
T1-U09	81.8	MUY BUENO	24	1963.2
T1-U10	83.4	MUY BUENO	24	2001.6
T1-U11	51.9	REGULAR	24	1245.6
T1-U12	78.7	MUY BUENO	24	1888.8
T1-U13	75.5	MUY BUENO	24	1812.0
T1-U14	75.3	MUY BUENO	27	2033.1
T1-U15	83.8	MUY BUENO	24	2011.2
T1-U16	89.8	EXCELENTE	24	2155.2
T1-U17	82.6	MUY BUENO	24	1982.4
T1-U18	62.4	BUENO	24	1497.6
T1-U19	75.3	MUY BUENO	24	1807.2
T1-U20	67.7	BUENO	24	1624.8
T1-U21	69.5	BUENO	24	1668.0

T1-U22	58.6	BUENO	24	1406.4
T1-U23	74.6	MUY BUENO	24	1790.4
T1-U24	69.6	BUENO	24	1670.4
T1-U25	67.9	BUENO	24	1629.6
T1-U26	71.6	MUY BUENO	24	1718.4
T1-U27	66.5	BUENO	24	1596.0
SUMA			656	49620.4
$PCI_{Tramo I}$			$\frac{49620.4}{656} = 75.6$	
Clasificación			MUY BUENO	

Cuadro 15: PCI del Tramo II - Jr. Los geranios hasta Av. Atahualpa

MUESTRA	PCI	CLASIFICACIÓN	# LOSAS	PCI_R*N_R
T2-U01	70.5	MUY BUENO	24	1692.0
T2-U02	91.5	EXCELENTE	24	2196.0
T2-U03	76.7	MUY BUENO	24	1840.8
T2-U04	78.3	MUY BUENO	24	1879.2
T2-U05	93.4	EXCELENTE	24	2241.6
T2-U06	89.8	EXCELENTE	24	2155.2
T2-U07	87.8	EXCELENTE	24	2107.2
T2-U08	83.7	MUY BUENO	24	2008.8
T2-U09	81.1	MUY BUENO	24	1946.4
T2-U10	91.4	EXCELENTE	24	2193.6
T2-U11	86.3	EXCELENTE	24	2071.2
T2-U12	88.1	EXCELENTE	24	2114.4
T2-U13	91.1	EXCELENTE	24	2186.4
T2-U14	87.5	EXCELENTE	26	2275.0
T2-U15	85.7	EXCELENTE	24	2056.8
T2-U16	86.6	EXCELENTE	24	2078.4
T2-U17	93.4	EXCELENTE	24	2241.6
T2-U18	88.3	EXCELENTE	24	2119.2
T2-U19	92.3	EXCELENTE	24	2215.2
T2-U20	91.2	EXCELENTE	24	2188.8
T2-U21	87.3	EXCELENTE	24	2095.2
T2-U22	86.8	EXCELENTE	24	2083.2
T2-U23	89.8	EXCELENTE	24	2155.2
T2-U24	88.0	EXCELENTE	24	2112.0
T2-U25	89.8	EXCELENTE	24	2155.2
T2-U26	91.4	EXCELENTE	26	2376.4
T2-U27	80.2	MUY BUENO	25	2005.0
SUMA			653	56790.0
$PCI_{Tramo II}$			$\frac{56790.0}{653} = 87.0$	
Clasificación			EXCELENTE	

El siguiente cuadro muestra el resumen de los valores PCI obtenidos en los tramos I y II y la determinación del PCI de la sección:

Cuadro 16: PCI de la pavimentación en estudio

TRAMO	PCI	CLASIFICACIÓN	#LOSAS	PCI*N
Tramo I	75.6	MUY BUENO	656	49620.4
Tramo II	87.0	EXCELENTE	653	56790.0
SUMA			1309	106410.4
$PCI_{SECCION}$			$\frac{106410.4}{1309} = 81.3$	
Clasificación			MUY BUENO	

4.3. RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN EL TIPO DE PATOLOGÍA DEL CONCRETO EXISTENTES EN EL PAVIMENTO RÍGIDO

De las 54 unidades de muestra inspeccionadas (27 unidades por tramo) se dedujo que ambos tramos presentaron casi los mismos tipos de patologías, mas sus severidades y densidades fueron distintas. De los cuadros 17 y 18 se arriba a lo siguiente: El tramo I posee 1074 combinaciones de deterioro, mientras que en el tramo II se contabilizó 583, obteniéndose un total de 1657 combinaciones de daño. La severidad de los daños en el tramo II fue menor que en el tramo I, puesto que en el tramo II no se observó fallas con daños severos a diferencia del tramo I, que mostró agrietamientos y parches deteriorados de severidades media y alta.

A continuación, los cuadros que describen los tipos de patologías con sus severidades y cantidades encontradas en los tramos I y II de la sección:

Cuadro 17: Número de fallas en el Tramo I según su tipo

N°	TIPO DE FALLA EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	SEVERIDAD			CANTIDAD
		BAJO	MEDIO	ALTO	
1	Grietas longitudinales	12	1	0	13
2	Grietas transversales y/o diagonales	15	2	0	17
3	Grieta de esquina	15	6	3	24
5	Grietas en bloque	1	0	3	4
7	Descascaramiento de juntas	205	25	0	230
8*	Grietas de retracción	8			8
8	Descamación	39	4	0	43
9	Descascaramiento de esquina	75	0	0	75
10	Pulimiento de superficie	419			419

11	Desintegración, agujeros (popouts)	14			14
13	Escala	1	0	0	1
17	Parche pequeño deteriorado	5	4	2	11
18	Parche grande deteriorado	162	46	7	215
SUMA					1074

Cuadro 18: Número de fallas en el Tramo II según su tipo

Nº	TIPO DE FALLA EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	SEVERIDAD			CANTIDAD
		BAJO	MEDIO	ALTO	
1	Grietas longitudinales	19	0	0	19
2	Grietas transversales y/o diagonales	3	1	0	4
3	Grieta de esquina	19	10	1	30
5	Grietas en bloque	4	1	0	5
7	Descascaramiento de juntas	74	0	0	74
9	Descascaramiento de esquina	38	0	0	38
10	Pulimiento de superficie	371			371
13	Escala	0	1	0	1
15	Hundimientos (punzonamientos)	1	0	0	1
17	Parche pequeño deteriorado	6	4	0	10
18	Parche grande deteriorado	20	10	0	30
SUMA					583

El cuadro siguiente muestra el resumen del total de patologías halladas en el pavimento rígido de la vía analizada:

Cuadro 19: Número de fallas según su tipo de la vía analizada

Nº	TIPO DE FALLA EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	SEVERIDAD			CANTIDAD
		BAJO	MEDIO	ALTO	
1	Grietas longitudinales	31	1	0	32
2	Grietas transversales y/o diagonales	18	3	0	21
3	Grieta de esquina	34	16	4	54
5	Grietas en bloque	5	1	3	9
7	Descascaramiento de juntas	279	25	0	304
8*	Grietas de retracción	8			8
8	Descamación	39	4	0	43
9	Descascaramiento de esquina	113	0	0	113
10	Pulimiento de superficie	790			790
11	Desintegración, agujeros (popouts)	14			14
13	Escala	1	1	0	2
15	Hundimientos (punzonamientos)	1	0	0	1
17	Parche pequeño deteriorado	11	8	2	21
18	Parche grande deteriorado	182	56	7	245
SUMA					1657

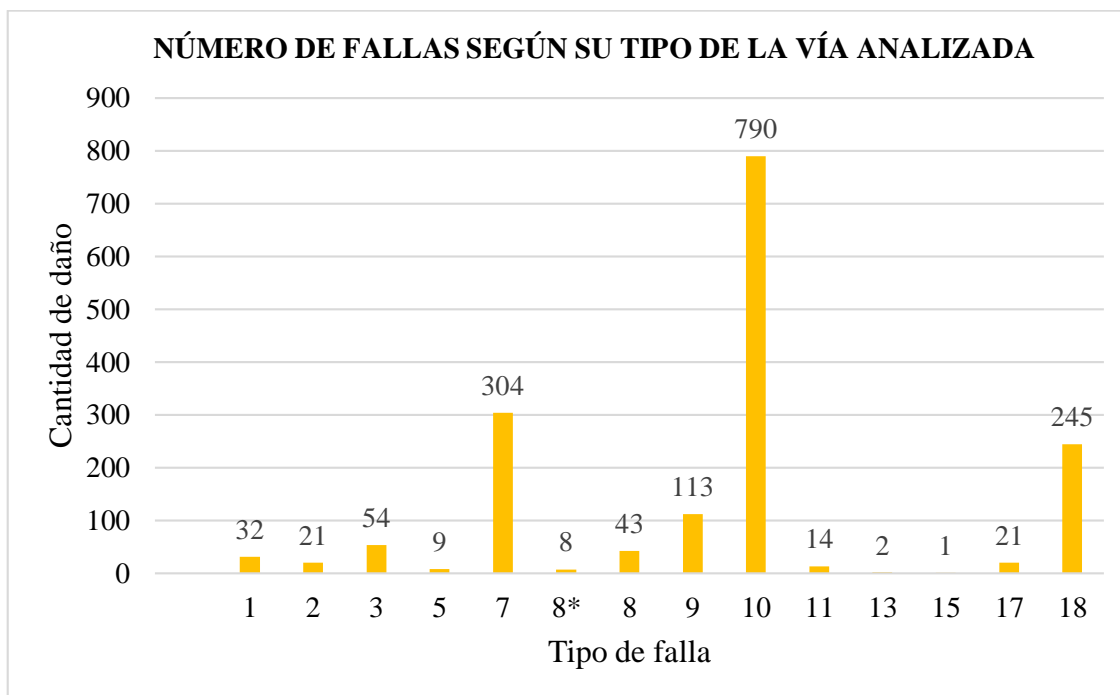


Figura 36: Número de fallas según su tipo de la vía analizada

Durante la inspección se observó que la existencia de los parches grandes deteriorados (falla N° 18) fueron provocados en su mayoría por la rotura del paño en el proceso de reposición de instalaciones de servicios públicos, contabilizándose un total de 128 losas dañadas por esta razón. En el siguiente cuadro se describe en qué condiciones fueron observadas y sus cantidades:

Cuadro 20: Número de fallas por rotura y reposición de servicios públicos y otros

N°	RAZÓN DE LA CREACIÓN DEL PARCHÉ GRANDE DETERIORADO	SEVERIDAD			CANTIDAD	%
		B	M	A		
18	Por rotura de losas para reparaciones de serv. públicos	95	27	6	128	52.2%
	Otra razón (buzones, jardineras)	87	29	1	117	47.8%
SUMA					245	100%

En el cuadro 21 se distribuyó a los tipos de fallas resultantes del cuadro 19 en forma descendente según su cantidad, y a los valores menores a 14 se los agrupó en “otros tipos de daños presentes”, obteniéndose lo siguiente: La falla más frecuente es por pulimiento de superficie, seguidamente de los daños por descascamiento de juntas, parche grande deteriorado y descascamiento de esquina.

Cuadro 21: Fallas más frecuentes encontradas en las unidades de muestra de la vía inspeccionada

Nº	TIPO DE FALLA EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	CANT. FALLAS	%
10	Pulimiento de superficie	790	48%
7	Descascaramiento de juntas	304	18%
18	Parche grande deteriorado	245	15%
9	Descascaramiento de esquina	113	7%
3	Grieta de esquina	54	3%
8	Descamación	43	3%
1	Grietas longitudinales	32	2%
2	Grietas transversales y/o diagonales	21	1%
17	Parche pequeño deteriorado	21	1%
11	Desintegración, agujeros (popouts)	14	1%
Otro	Otro tipo de daño presente	20	1%
SUMA		1657	100%

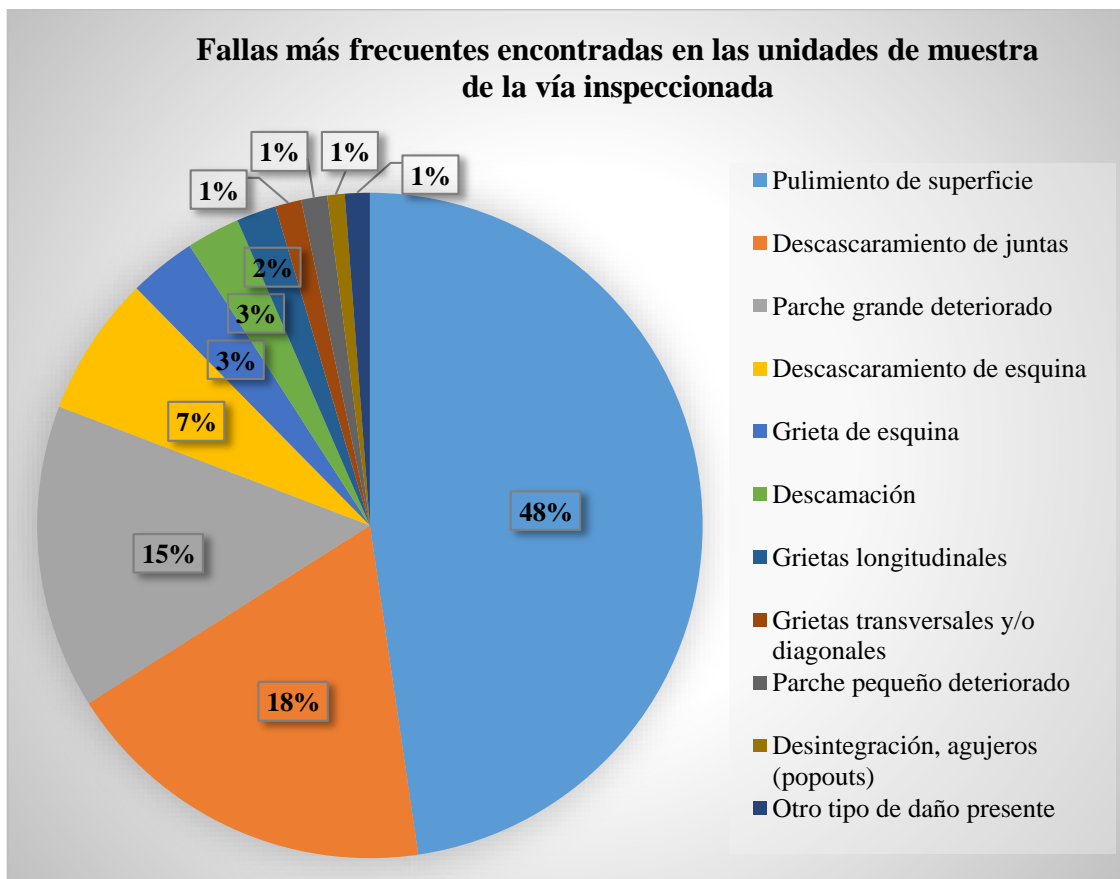


Figura 37: Fallas más frecuentes encontradas en las unidades de muestra de la vía inspeccionada

4.4. RESULTADOS OBTENIDOS SEGÚN LA INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO RÍGIDO

Del cuadro 22 se afirma lo siguiente:

La contabilización de fallas de orden funcional fue de 1561 y de orden estructural fue de 96. Las fallas funcionales son las que afectan a la comodidad en la circulación, las estructurales ponen en riesgo la integridad de la estructura y a su vez repercuten negativamente en la situación funcional.

Las patologías en el pavimento rígido se las clasificó en 5 grupos: Por agrietamiento, deterioro en juntas, deterioro superficial, deterioro estructural y otros deterioros. Según esta clasificación y la severidad de la patología fue que se evaluó la integridad funcional y estructural del pavimento rígido en estudio.

Los agrietamientos encontrados fueron de forma transversal, longitudinal, de esquina y en bloque. Estos agrietamientos son signo de un esfuerzo que el hormigón no ha podido soportar, y se convierten en discontinuidades en las losas que alteran su respuesta a las sollicitaciones afectando la integridad funcional y estructural del pavimento. Las grietas de baja severidad (1B, 2B, 3B y 5B) están relacionadas con el alabeo o la fricción y no se consideran daños estructurales importantes, por esta razón se las consideró fallas de tipo funcional; las grietas de severidad media y alta (1M, 2M, 3M, 3A, 5A) fueron consideradas fallas de tipo estructural. La fragmentación múltiple o agrietamiento en bloque de severidad alta (5A) correspondió al máximo nivel de degradación estructural que pudo alcanzar el pavimento rígido en estudio.

Los deterioros en juntas afectan al desempeño del pavimento por ser éstas las zonas de unión entre las diversas losas. En este grupo se encontraron daños por descascamiento de juntas transversales y longitudinales de severidades baja y media (7B y 7M), consideradas como fallas del tipo funcional. Además, se observó la falta de juntas de dilatación en buzones y cajas de registro.

Los deterioros superficiales que se inspeccionaron fueron los siguientes: descamación de superficie con severidades baja y media (8B y 8M), fisuración por retracción (8*), descascamiento de esquina de severidad baja (9B), pulimiento de superficie (10) y agujeros o popouts (11). Todos estos daños son de tipo funcional.

Los deterioros estructurales inspeccionados fueron los siguientes: Por punzonamiento (15B) y escalonamiento en juntas (13B y 13M), ambas se encontraron de forma localizada en algunas losas. Estos tipos de daños son de orden estructural de por sí.

Por último, otros deterioros como baches y parches deteriorados que según su grado de severidad fueron de orden funcional o estructural, se inspeccionaron los siguientes: Parche pequeño deteriorado (17B, 17M, 17A) y parches grandes deteriorados (18B, 18M y 18A).

Los resultados obtenidos de la inspección a la Av. San Martín, del tramo comprendido entre la Av. Atahualpa y Jr. Los Geranios, son los siguientes:

Cuadro 22: Cantidad de fallas funcionales y estructurales en el pavimento inspeccionado

TIPO DE FALLA	COMBINACIÓN DE FALLAS INSPECCIONADAS	CANTIDAD
TIPO FUNCIONAL	1B, 2B, 3B, 5B, 7B, 7M, 8*, 8B, 8M, 9B, 10, 11, 17B, 17M, 18B	1561
TIPO ESTRUCTURAL	1M, 2M, 3M, 3A, 5A, 13B, 13M, 15B, 17A, 18M, 18A	96
SUMA		1657

4.5. RESULTADOS DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL TRAMO DELIMITADO

El nivel de incidencia se dio con respecto a las 1309 losas inspeccionadas y a la cantidad de fallas inspeccionadas por tipo, del cuadro 23 se afirma lo siguiente: La patología por pulimiento de superficie es la más incidente con un 60.4%, siguiéndose de las patologías por descascaramiento de juntas y parches grandes deteriorados que inciden en un 23.2% y 18.7% respectivamente, las cuales se presentaron en su mayoría en el Tramo I.

El resumen de los resultados obtenidos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 23: Nivel de incidencia de las patologías del concreto en el tramo delimitado

Nº	TIPO DE PATOLOGÍA EN EL PAVIMENTO RÍGIDO	CANT. FALLAS	DENSIDAD (%)
10	Pulimiento de superficie	790	60.4%
7	Descascaramiento de juntas	304	23.2%
18	Parche grande deteriorado	245	18.7%
9	Descascaramiento de esquina	113	8.6%
3	Grieta de esquina	54	4.1%
8	Descamación	43	3.3%
1	Grietas longitudinales	32	2.4%
2	Grietas transversales y/o diagonales	21	1.6%
17	Parche pequeño deteriorado	21	1.6%
11	Desintegración, agujeros (Popouts)	14	1.1%
Otro	Otro tipo de daño presente	20	1.5%

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La patología más incidente es el pulimiento de superficie con un porcentaje del 60.4%, seguidamente de patologías con menor incidencia como el descascaramiento de juntas con 23.2%, parche grande deteriorado con 18.7% y otras patologías con incidencias menores al 8%. Se concluye que el índice de integridad funcional y estructural es del 81.3% debido a la incidencia de estas patologías en el pavimento rígido de la zona de estudio. Por tanto, la integridad funcional del pavimento rígido en la zona de estudio está en descenso; y la integridad de la estructura sólo se ve afectada por los parches grandes con severidad de daño de grado medio y alto.
- Los tipos de patologías de concreto existentes en el pavimento rígido del segmento de vía tomado fueron casi los mismos para los dos tramos inspeccionados, pero sus severidades y densidades fueron distintas. En el tramo I se inspeccionaron 1074 combinaciones de deterioro y en el tramo II, 583 combinaciones, haciendo un total de 1657 combinaciones de daño.
- Las fallas más frecuentes encontradas en el pavimento del tramo estudiado fueron las siguientes: Pulimiento de superficie, descascaramiento de juntas, parche grande deteriorado y descascaramiento de esquina con porcentajes de 48%, 18%, 15% y 7% respectivamente. Un 52% de las fallas por parche grande deteriorado fueron provocadas por la rotura de los paños en el proceso de reposición de instalaciones de servicios públicos, es decir que un 7.8% de los daños presentes en el pavimento, lo constituyen estas reposiciones realizadas después de la puesta en operación de la vía. Un aspecto adicional que pudo notarse fue la acumulación de agua en algunos tramos de la vía en la época de lluvias intensas, lo que nos hace afirmar que la no eliminación rápida de las aguas superficiales contribuye a la aparición de fallas por descascaramiento en las juntas continuas a las cunetas.
- Las fallas encontradas en la zona de estudio fueron en su gran mayoría fallas de tipo funcional, éstas fallas afectan a la comodidad en la circulación y a su vez ponen en riesgo la integridad de la estructura si no se las repara oportunamente.

- La serviciabilidad del pavimento rígido de la zona estudiada se califica como **Muy bueno** a sus 6 años de operación, con un PCI ponderado de 81.3. En el cuadro N° 16 se describe la condición de cada tramo concluyéndose lo siguiente:

TRAMO	PCI	CLASIFICACIÓN
Tramo I	75.6	MUY BUENO
Tramo II	87.0	EXCELENTE
<i>PCI_{SECCION}</i>	81.3	MUY BUENO

- El PCI ponderado de 81.3, nos hace concluir de forma generalizada que el pavimento ha comenzado a mostrar pequeñas fallas localizadas, es decir el punto en que deben iniciarse acciones de mantenimiento correctivo y/o preventivo de forma inmediata o en corto plazo.
- Casi todas las unidades de muestra obtuvieron una condición de pavimento de bueno, muy bueno o excelente. A excepción de la unidad de muestra T1-U11 que mostró una condición REGULAR, con un PCI de 51.9, debido a la fracturación en bloque presente en esta muestra.

5.2. RECOMENDACIONES DE LA TESIS

- Realizar en futuras investigaciones concernientes a la evaluación de pavimentos rígidos, ensayos de resistencia a la compresión del concreto en su estado endurecido como principal parámetro para definir su calidad, con el fin de predecir el desempeño real del concreto en obra.

5.3. RECOMENDACIONES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

- Monitorear periódicamente las redes viales de Cajamarca usando el método PCI u otro método, para una oportuna intervención de los daños, devolviéndole las condiciones iniciales de servicio y “aumentando” la vida útil del pavimento.
- Es frecuente el uso de pasadores (dowels) en pavimentos urbanos rígidos, no habiéndose constatado esto en obra, se recomienda su uso para evitar los daños por escalonamiento y mejorar las condiciones de deformación en las juntas.
- Se recomienda la construcción de juntas de dilatación alrededor de elementos rígidos como pozos de registro y buzones, además de prever una junta de contracción transversal, para evitar que se produzcan fisuras alrededor de estos elementos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO, 1993. Capítulo I: Método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos rígidos. V.1, p. 1-10.
- Altamirano Kauffman, L. 2007. Deterioro de pavimentos rígidos: metodología de medición, posibles causas de deterioro y reparaciones. Managua, Nicaragua. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/deterioro-pavimentos-rigidos/deterioro-pavimentos-rigidos.pdf>
- Apolinario, EM. 2012. Innovación del método VIZIR en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito. Tesis maestría. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1315/1/apolinario_me.pdf.
- Castillo, R. y Romero, K. 2009. Rehabilitación de pavimentos rígidos en base al estudio de la carretera Tarija – Potosí. Tesis título. Lima, Perú. Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/140>.
- Chirinos, EC. 2015. Métodos de diseño de pavimentos (diapositiva). UNEFM, Venezuela. Disponible en: <https://es.slideshare.net/eliezerchirinos/mtodos-de-diseo-de-pavimentos>.
- Duravia (unidad de negocios de UNICON y UNACEM, Perú). 2013. Conoce el pavimento – Ciclo de vida (en línea, sitio web). Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: <http://www.duravia.com.pe/category/conoce-el-pavimento/page/2/>.
- Duravia (unidad de negocios de UNICON y UNACEM, Perú). 2013. El pavimento de concreto (en línea, sitio web). Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: <http://www.duravia.com.pe/wp-content/uploads/COLECCIONABLE-DURAVIA-V.2.pdf>.
- Construmática (portal de arquitectura, ingeniería y construcción, España). 1995. Revista sobre patologías constructivas. Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: http://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Patolog%C3%ADas_Constructivas.
- Delgado, J. 2011. Patología de la construcción (en línea). Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Ecuador. Consultado 14 dic. 2016. Disponible en: http://www.academia.edu/24411109/PATOLOG%C3%8DA_DE_LA_CONSTRUCCION_UCCI%C3%93N.

- Espinoza Ordinola, TE. 2010. Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. Tesis título. Piura, Perú. ULADECH. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EYNERVVVALDIVA/tesis-eyner>.
- Godoy Oddone, AJ; Ramírez Dittrich, RF. 2006. Patología de pavimentos rígidos de la ciudad de Asunción. Asunción, Paraguay. Universidad Nacional de Asunción. Disponible en: <http://ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/01pa-vi01.pdf>.
- IN CRESCENDO. 2014. Revista ingeniería sobre patologías del concreto para obtener el índice estructural del pavimento y la condición de la superficie, Vol 1 - No 1, Madre de Dios-Perú, pp. 11-24. Autor: Ing. Juan Quiñonez Lucero.
- Llosa Grau, J. 2006. Propuesta alternativa para la distribución racional del presupuesto anual municipal para el mantenimiento y rehabilitación de pavimentos. Proyecto tesis título. Lima, Perú. UPC.
- Ministerio de transporte-República de Colombia, 2006. Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras & Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles, Vol. 1. Bogotá D.C. Disponible en: <https://es.slideshare.net/Ektrw1982/manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-flexibles>
- Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2010. Expediente técnico del proyecto “Mejoramiento infraestructura vial Av. San Martín de Porres - entre Av. Atahualpa y Av. Héroes del Cenepa, Mollepampa, provincia de Cajamarca – Cajamarca”.
- Rodríguez, EV. 2009. “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla”. Disponible en: <https://es.slideshare.net/kevinromerolatorre/ici-180>
- Vásquez Varela, LR. 2002. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras: Manual de daños en vías con superficie en concreto de cemento Pórtland. Colombia. Disponible en: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-pci1.pdf>

ANEXOS

ANEXO N° 1: CONTEO VEHICULAR REALIZADO DEL 04 DE OCTUBRE AL 10 DE OCTUBRE DEL 2016

Cuadro 24: Conteo vehicular del Tramo I (Av. Atahualpa → Jr. Los geranios)

Cuadro 24.1: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: martes 04/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	830	719	935
Ac	73	87	108
Ap	295	373	383
Combi	175	185	139
B2	27	24	29
B3	1	2	0
B4	0	0	1
C2	22	37	58
C3	3	6	4
T2S1	2	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	1	0
T3S3	1	4	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.2: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: miércoles 05/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	927	839	813
Ac	54	89	127
Ap	337	371	439
Combi	182	167	195
B2	29	22	28
B3	7	4	3
B4	1	0	0
C2	23	35	60
C3	4	4	4
T2S1	0	0	0
T2S3	0	1	0
T3S2	0	0	0
T3S3	1	2	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.3: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: jueves 06/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	977	806	1114
Ac	60	88	102
Ap	319	372	405
Combi	161	147	131
B2	30	28	22
B3	2	0	1
B4	1	0	0
C2	20	39	38
C3	1	2	5
T2S1	0	0	0
T2S3	0	1	0
T3S2	0	1	0
T3S3	2	2	0

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.4: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: viernes 07/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	885	944	787
Ac	48	82	86
Ap	322	372	411
Combi	145	152	142
B2	27	24	17
B3	2	3	2
B4	0	0	1
C2	16	46	42
C3	3	1	1
T2S1	0	0	1
T2S3	0	0	0
T3S2	2	1	0
T3S3	4	3	3

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.5: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: sábado 08/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	663	744	757
Ac	43	87	65
Ap	203	378	312
Combi	98	118	87
B2	12	19	7
B3	3	2	1
B4	0	0	0
C2	16	46	20
C3	3	2	1
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	1	0
T3S3	0	1	0

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.6: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: domingo 09/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	645	671	765
Ac	31	60	58
Ap	194	327	314
Combi	95	114	93
B2	9	4	6
B3	2	3	1
B4	0	0	0
C2	20	11	21
C3	0	0	0
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	0	1	0

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 24.7: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO I			
Día: lunes 10/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	896	762	1024
Ac	56	87	105
Ap	278	372	394
Combi	119	168	140
B2	21	26	25
B3	3	1	0
B4	2	0	0
C2	24	41	50
C3	4	5	3
T2S1	0	1	0
T2S3	0	0	1
T3S2	1	1	0
T3S3	1	3	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25: Conteo vehicular del Tramo II (Jr. Los geranios → Av. Atahualpa)

Cuadro 25.1: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: martes 04/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	1331	986	1171
Ac	102	108	126
Ap	515	433	533
Combi	192	137	109
B2	42	23	24
B3	4	3	3
B4	0	0	0
C2	47	62	36
C3	3	4	1
T2S1	0	2	0
T2S3	1	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	2	2	1

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.2: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: miércoles 05/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	1553	1246	1274
Ac	83	93	122
Ap	527	459	546
Combi	189	132	145
B2	27	25	22
B3	1	0	5
B4	0	1	1
C2	53	35	43
C3	6	4	2
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	2	0
T3S3	2	1	3

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.3: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: jueves 06/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	1428	1121	1038
Ac	83	85	87
Ap	515	424	475
Combi	199	125	107
B2	26	26	19
B3	2	3	7
B4	0	0	0
C2	45	38	25
C3	6	7	2
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	1	0	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.4: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: viernes 07/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	1414	1206	1182
Ac	68	76	118
Ap	499	452	576
Combi	169	131	123
B2	22	26	18
B3	1	2	3
B4	0	0	1
C2	43	46	43
C3	2	3	5
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	4	2	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.5: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: sábado 08/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	991	934	1123
Ac	53	83	93
Ap	341	430	576
Combi	152	116	90
B2	14	20	19
B3	1	5	0
B4	0	0	0
C2	35	40	21
C3	0	2	0
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	0	4	2

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.6: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: domingo 09/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	787	887	919
Ac	59	54	91
Ap	286	445	464
Combi	109	104	87
B2	11	11	13
B3	4	1	1
B4	1	1	0
C2	24	10	17
C3	2	1	1
T2S1	0	0	0
T2S3	0	0	0
T3S2	0	0	0
T3S3	0	0	0

Fuente: Datos tomados en campo

Cuadro 25.7: CONTEO VEHICULAR DEL TRAMO II			
Día: lunes 10/10/2016			
Descripción	6 - 8 am	12 - 2 pm	6 - 8 pm
Trimoto	1409	1096	1176
Ac	60	92	122
Ap	509	442	554
Combi	172	134	127
B2	30	24	23
B3	4	2	3
B4	1	0	1
C2	36	54	39
C3	3	2	4
T2S1	0	1	0
T2S3	0	2	0
T3S2	1	1	0
T3S3	1	2	2

Fuente: Datos tomados en campo

**ANEXO N° 2: COMPOSICIÓN VEHICULAR DEL CONTEO VEHICULAR
REALIZADO DEL 31 DE MARZO AL 06 DE ABRIL DEL 2008**

Tramo I: De Av. Atahualpa hasta Jr. Los Geranios

Cuadro 26: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo I				
Clase Vehículo	Descripción	Promedio	Porcentaje	Suma (%)
Veh.Menor	Trimoto	164.2 veh/hr	43.20%	43.20%
Veh.Liviano	Ac	23.0 veh/hr	6.06%	48.39%
	Ap	125.5 veh/hr	33.03%	
	Combi	35.3 veh/hr	9.30%	
Veh.Pesado	B2	14.2 veh/hr	3.75%	8.41%
	B3	2.8 veh/hr	0.73%	
	B4	0.0 veh/hr	0.00%	
	C2	7.3 veh/hr	1.93%	
	C3	1.8 veh/hr	0.47%	
	C4	0.9 veh/hr	0.23%	
	T2S1	0.0 veh/hr	0.00%	
	T2S3	1.0 veh/hr	0.27%	
	T3S2	1.7 veh/hr	0.44%	
	T3S3	2.2 veh/hr	0.59%	

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2011

Tramo II: De Jr. Los Geranios hasta Av. Atahualpa

Cuadro 27: Cuadro resumen de la composición vehicular del tramo II				
Clase Vehículo	Descripción	Promedio	Porcentaje	Suma (%)
Veh.Menor	Trimoto	210.4 veh/hr	44.11%	44.11%
Veh.Liviano	Ac	25.8 veh/hr	5.42%	49.14%
	Ap	171.8 veh/hr	36.01%	
	Combi	36.8 veh/hr	7.71%	
Veh.Pesado	B2	14.4 veh/hr	3.01%	6.75%
	B3	3.6 veh/hr	0.75%	
	B4	0.0 veh/hr	0.00%	
	C2	7.4 veh/hr	1.55%	
	C3	1.6 veh/hr	0.34%	
	C4	0.9 veh/hr	0.19%	
	T2S1	0.0 veh/hr	0.00%	
	T2S3	0.9 veh/hr	0.20%	
	T3S2	1.2 veh/hr	0.26%	
	T3S3	2.2 veh/hr	0.46%	

Fuente: Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2011

ANEXO N° 3: CÁLCULO DEL NÚMERO DE UNIDADES DE MUESTREO A INSPECCIONAR (CASO DEL TRAMO I)

A. Cálculo del número mínimo de unidades de muestreo

Aplicando la ecuación 3.1, descrita en el capítulo III, se tiene lo siguiente:

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

Dónde:

- n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.
- N: Número total de unidades de muestreo en la sección del pavimento.

$$N = \frac{\text{NUMERO DE LOSAS DE LA SECCIÓN}}{\text{LOSAS POR UNIDAD DE MUESTREO}} = \frac{656}{24} = 27.3 \approx 27$$

- e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e=5%).
- σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades.

$$\sigma = 15$$

$$n = \frac{27 \times 15^2}{\frac{5^2}{4} \times (27 - 1) + 15^2}$$

$$n = 15.68$$

$$n = 16$$

B. Selección de las unidades de muestreo para inspección:

Aplicando la ecuación 3.2, descrita en el capítulo III, se tiene:

$$i = \frac{N}{n} = \frac{27}{16}$$

$$i = 1.69$$

El método nos dice que el intervalo de muestreo “i” se redondea al número entero inferior, por lo tanto, el intervalo de muestreo será igual a 1. Este valor nos indica que el inicio al azar es la primera unidad de muestreo y que las subsiguientes unidades se harán consecutivamente de uno en uno. Para la selección de unidades de muestra del Tramo II, se opera de manera igual obteniéndose los mismos resultados.

ANEXO N° 4: CÁLCULO DEL PCI DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U01

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martin de Porres - TRAMO II

CÓDIGO VÍA: T2 - U01

UNIDAD DE MUESTRA: U01 N° PAÑOS: 24

ABSCISA INICIAL: (1,1)(2,1)

DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m

ABSCISA FINAL: (5,4)(6,4)

INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA

- 1 Grietas longitudinales
- 2 Grietas transversales y/o diagonales
- 3 Grieta de esquina
- 4 Grietas de durabilidad "D"
- 5 Grietas en bloque
- 6 Deterioro del sello
- 7 Descascaramiento de juntas
- 8 Grietas de retracción y descamación
- 9 Descascaramiento de esquina
- 10 Pulimiento de superficie
- 11 Desintegración, agujeros (popouts)
- 12 Blow Up (Levantamiento localizado)
- 13 Escala
- 14 Desnivel Carril / Berma
- 15 Hundimientos (punzonamientos)
- 16 Exudación y bombeo
- 17 Parche pequeño deteriorado
- 18 Parche grande deteriorado

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1	10	18B	10	10	I1
2	9B,10	1B,3B,18B	3B,9B,10, 18B	1B	I2
3	1B	--	--	--	I1
4	3M,10	1B,10	1B,10	1B,7B,10	I2
5	--	10	10	3B,7B,17B	I1
6	10	9B,10	3A,10	3B,9B,10	I2
7					I1
8					I2
Ordenada	4	3	2	1	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	7.00
Valor deducido más alto (HDV):	14.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.89

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	6	25.00%	12.5
3B	4	16.67%	14.1
3M	1	4.17%	6.1
3A	1	4.17%	11.0
7B	2	8.33%	1.9
9B	4	16.67%	2.1
10	15	62.50%	7.9
17B	1	4.17%	0.0
18B	3	12.50%	2.7

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	14.1	12.5	11.0	7.9	6.1	2.7	2.1	56.4	7	25.4
2	14.1	12.5	11.0	7.9	6.1	2.7	2	56.3	6	27.3
3	14.1	12.5	11.0	7.9	6.1	2	2	55.6	5	28.9
4	14.1	12.5	11.0	7.9	2	2	2	51.5	4	29.5
5	14.1	12.5	11.0	2	2	2	2	45.6	3	28.8
6	14.1	12.5	2	2	2	2	2	36.6	2	29.0
7	14.1	2	2	2	2	2	2	26.1	1	25.7

Registro fotográfico:

Losas (1,2)(2,2)(1,3)(2,3) → Foto 03

Losa (6,2) → Foto 04

Máximo CDV =	29.5
PCI =	70.5

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U02

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U02 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U02
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	10	10	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10	18B	--	--	I2
3 Grieta de esquina	3	--	--	10	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	--	--	7B,10	7B,10	I2
5 Grietas en bloque	5	9B	10	10	--	I1
6 Deterioro del sello	6	7B,9B	18B	10	--	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	4	3	2	1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	6.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.61

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	4	16.67%	3.4
9B	2	8.33%	0.7
10	10	41.67%	6.3
18B	2	8.33%	1.5

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	6.3	3.4				9.7	2	8.0
2	6.3	2				8.3	1	8.5

Registro fotográfico:

Máximo CDV =

8.5

 PCI =

91.5

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U03

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U03 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U03
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO							
1 Grietas longitudinales		1	--	3B	1B	10	I1		
2 Grietas transversales y/o diagonales		2	10	10	10	10	I2		
3 Grieta de esquina		3	10	3B,10	18M	18B	I1		
4 Grietas de durabilidad "D"		4	3B,10	10	5B,18B	10	I2		
5 Grietas en bloque		5	18M	--	10,18B	3M,18B, 10	I1		
6 Deterioro del sello		6	1B,10	1B,10	10	2B,9B,10	I2		
7 Descascaramiento de juntas		7					I1		
8 Grietas de retracción y descamación		8					I2		
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada				4	3	2	1
10 Pulimiento de superficie									
11 Desintegración, agujeros (popouts)									
12 Blow Up (Levantamiento localizado)									
13 Escala									
14 Desnivel Carril / Berma									
15 Hundimientos (punzonamientos)									
16 Exudación y bombeo									
17 Parche pequeño deteriorado									
18 Parche grande deteriorado									

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	7.00
Valor deducido más alto (HDV):	10.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.24

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B,2B	4	16.67%	9.0
3B	3	12.50%	10.3
3M	1	4.17%	6.1
5B	1	4.17%	4.3
9B	1	4.17%	0.0
10	16	66.67%	8.1
18B	4	16.67%	4.6
18M	2	8.33%	4.5

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	10.3	9.0	8.1	6.1	4.6	4.5	4.3	46.9	7	-
2	10.3	9.0	8.1	6.1	4.6	4.5	2.0	44.6	6	20.5
3	10.3	9.0	8.1	6.1	4.6	2.0	2.0	42.1	5	21.0
4	10.3	9.0	8.1	6.1	2.0	2.0	2.0	39.5	4	22.0
5	10.3	9.0	8.1	2.0	2.0	2.0	2.0	35.4	3	21.7
6	10.3	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	29.3	2	23.3
7	10.3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	22.3	1	21.9
8										

Registro fotográfico:

Losa (1,3) → Foto 05; Losa (3,2) → Foto 06;
 Losa (4,2) → Foto 07;
 Losas (5,1)(6,1) → Foto 08

Máximo CDV = 23.3
 PCI = 76.7

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U04

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U04 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U04
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	--	9B	1B	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	1B,10	5B,10	5B,10	1B,10	I2
3 Grieta de esquina	3	10	3B,10	10	10,17B	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	1B,3B,10	5B,10	1B,10	I2
5 Grietas en bloque	5	--	10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	10	10	10	10	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		4	3	2	1	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	12.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.03

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	5	20.83%	10.7
3B	2	8.33%	6.4
5B	3	12.50%	12.6
9B	1	4.17%	0.0
10	19	79.17%	8.9
17B	1	4.17%	0.0

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	12.6	10.7	8.9	6.4	0.0	38.6	4	21.5
2	12.6	10.7	8.9	2.0	0.0	34.2	3	20.9
3	12.6	10.7	2.0	2.0	0.0	27.3	2	21.7
4	12.6	2.0	2.0	2.0	0.0	18.6	1	18.2
5								
6								

Registro fotográfico:

Losa (2,3) → Foto 09; Losa (2,4) → Foto 10
 Losa (4,1) → Foto 11; Losa (4,2) → Foto 12
 Losa (4,3) → Foto 13

Máximo CDV = 21.7
 PCI = 78.3

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U05

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U05 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U05
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	10 10 10 10
3 Grieta de esquina	-- -- -- --
4 Grietas de durabilidad "D"	10 10 10 10
5 Grietas en bloque	-- -- -- --
6 Deterioro del sello	10 10 10 10
7 Descascaramiento de juntas	-- -- -- --
8 Grietas de retracción y descamación	10 10 10 10
9 Descascaramiento de esquina	-- -- -- --
10 Pulimiento de superficie	10 10 10 10
11 Desintegración, agujeros (popouts)	-- -- -- --
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	10 10 10 10
13 Escala	-- -- -- --
14 Desnivel Carril / Berma	10 10 10 10
15 Hundimientos (punzonamientos)	-- -- -- --
16 Exudación y bombeo	10 10 10 10
17 Parche pequeño deteriorado	-- -- -- --
18 Parche grande deteriorado	10 10 10 10

Ordenada
4
3
2
1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
10	12	50.00%	7.0

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	1.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.54

#	VALOR DEDUCIDO	TOTAL	q	CDV
1	7.0	7.0	1	6.6
2				
3				
4				
5				
6				

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	6.6
PCI =	93.4

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U06

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U06 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U06
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
	Abscisa				
1 Grietas longitudinales	1	--	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	1B,10	9B,10	10	I2
3 Grieta de esquina	3	10	10	--	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	10	10	I2
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	7B,10	10	10	I2
7 Descascaramiento de juntas	7				I1
8 Grietas de retracción y descamación	8				I2
9 Descascaramiento de esquina					
10 Pulimiento de superficie					
11 Desintegración, agujeros (popouts)					
12 Blow Up (Levantamiento localizado)					
13 Escala					
14 Desnivel Carril / Berma					
15 Hundimientos (punzonamientos)					
16 Exudación y bombeo					
17 Parche pequeño deteriorado					
18 Parche grande deteriorado					

Ordenada 4 3 2 1

Nivel de severidad
 B: Bajo M: Medio A: Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.39

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
7B	1	4.17%	0.9
9B	1	4.17%	0.0
10	18	75.00%	8.6

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	8.6	2.5			11.1	2	8.0
2	8.6	2.0			10.6	1	10.2
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Máximo CDV =

10.2

 PCI =

89.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U07

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U07 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U07
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa	4	3	2	1	
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10	10	9B,10	10	I2
3 Grieta de esquina	3	10	10	18M	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	9B	10	3B,10	10	I2
5 Grietas en bloque	5	9B,10	10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	--	--	--	--	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.39

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
9B	3	12.50%	1.3
10	18	75.00%	8.6
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	8.6	3.2	2.2		14.0	3	-
2	8.6	3.2	2.0		13.8	2	10.3
3	8.6	2.0	2.0		12.6	1	12.2
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losas (3,2) → Foto 14

Máximo CDV =

12.2

 PCI =

87.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U08

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U08 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U08
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
	1 Grietas longitudinales	1	3B,10	10	10	10
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10	10	10	10	I2
3 Grieta de esquina	3	10	10	10	5M	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	10	10,17B	10	I2
5 Grietas en bloque	5	3B,10	10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	--	--	--	10	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina						
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						
	Ordenada	4	3	2	1	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.70
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.29

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	2	8.33%	6.4
5M	1	4.17%	9.7
10	20	83.33%	9.1
17B	1	4.17%	0.0

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	9.7	9.1	6.4		25.2	3	14.6
2	9.7	9.1	2.0		20.8	2	16.3
3	9.7	2.0	2.0		13.7	1	13.3
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Losas (1,4)(2,4) → Foto 15

Losa (2,2) → Foto 16

Losa (3,1) → Foto 17

Máximo CDV =

16.3

 PCI =

83.7

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U09

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U09 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U09
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Abscisa						
1 Grietas longitudinales	1	3M,10	2M,10	10	10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	--	--	--	I2
3 Grieta de esquina	3	10	3M,7B,9B	9B,10	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B	--	--	--	I2
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	1B,10	I1
6 Deterioro del sello	6	10	10	10	--	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	4	3	2	1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	12.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.04

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
2M	1	4.17%	3.7
3M	2	8.33%	12.4
7B	2	8.33%	1.7
9B	2	8.33%	0.7
10	14	58.33%	7.6

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	12.4	7.6	3.7	2.5		26.2	4	-
2	12.4	7.6	3.7	2.0		25.7	3	14.9
3	12.4	7.6	2.0	2.0		24.0	2	18.9
4	12.4	2.0	2.0	2.0		18.4	1	18.0
5								
6								

Registro fotográfico:

Máximo CDV = 18.9
 PCI = 81.1

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U10

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U10 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U10
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Abscisa						
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	--	--	10	I2
3 Grieta de esquina	3	10	10	10	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	--	--	--	--	I2
5 Grietas en bloque	5	10	7B,9B,10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	--	7B	--	--	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	4	3	2	1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	1.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.51

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	2	8.33%	1.7
9B	1	4.17%	0.0
10	13	54.17%	7.3

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	7.3	1.7			9.0	1	8.6
2							
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	8.6
PCI =	91.4

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U11

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U11 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U11
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	10	10	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	7B,10,18B	10,18B	10	7B	I2
3 Grieta de esquina	10	10	10	10,18B	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	--	--	--	10,18B	I2
5 Grietas en bloque	10	10	3B,10	10	I1
6 Deterioro del sello	7B,10	7B,10	7B	7B	I2
7 Descascaramiento de juntas					I1
8 Grietas de retracción y descamación					I2
9 Descascaramiento de esquina	4	3	2	1	
10 Pulimiento de superficie					
11 Desintegración, agujeros (popouts)					
12 Blow Up (Levantamiento localizado)					
13 Escala					
14 Desnivel Carril / Berma					
15 Hundimientos (punzonamientos)					
16 Exudación y bombeo					
17 Parche pequeño deteriorado					
18 Parche grande deteriorado					

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.44

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
7B	6	25.00%	4.9
10	16	66.67%	8.1
18B	4	16.67%	4.6

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	8.1	4.9	4.6	3.2		20.8	4	-
2	8.1	4.9	4.6	2.0		19.6	3	10.6
3	8.1	4.9	2.0	2.0		17.0	2	13.1
4	8.1	2.0	2.0	2.0		14.1	1	13.7
5								
6								

Registro fotográfico:

Máximo CDV = 13.7
 PCI = 86.3

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U12

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U12 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U12
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	10	7B,10	10	10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	10	10,18B	2B,10,18B	I2
3 Grieta de esquina	3	10	9B,10	10	3M	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	10	10	10	I2
5 Grietas en bloque	5	--	--	--	--	I1
6 Deterioro del sello	6	--	--	--	--	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		4	3	2	1	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.49

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	4.17%	2.5
3M	1	4.17%	6.1
7B	1	4.17%	0.9
9B	1	4.17%	0.0
10	14	58.33%	7.6
18B	2	8.33%	1.5

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	7.6	6.1	2.5		16.2	3	-
2	7.6	6.1	2.0		15.7	2	11.9
3	7.6	2.0	2.0		11.6	1	11.2
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losas (3,1) → Foto 18

Máximo CDV = 11.9
 PCI = 88.1

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U13

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U13 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U13
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	10,18B 10 -- --
3 Grieta de esquina	-- -- 9B 9B
4 Grietas de durabilidad "D"	10 10 7B,10 10
5 Grietas en bloque	10 -- 10 9B,10
6 Deterioro del sello	7B,10 9B,10 10,18B 10,17B
7 Descascaramiento de juntas	[Hatched Area]
8 Grietas de retracción y descamación	[Hatched Area]
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Ordenada
4
3
2
1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.51

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	2	8.33%	1.7
9B	4	16.67%	2.1
10	13	54.17%	7.3
17B	1	4.17%	0.0
18B	2	8.33%	1.5

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	7.3	2.1			9.4	2	-
2	7.3	2.0			9.3	1	8.9
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losas (3,1)(3,2) → Foto 19

Máximo CDV = 8.9
 PCI = 91.1

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U14

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U14 N° PAÑOS: 26
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U14
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (7,1)(8,1)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	10	10	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	10	10	10	10	I2
3 Grieta de esquina	--	--	--	18M	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	9B,10	--	--	18M	I2
5 Grietas en bloque	10	10	10	10	I1
6 Deterioro del sello	10	10,17M	10,18M	3B,10	I2
7 Descascaramiento de juntas				10	I1
8 Grietas de retracción y descamación				10	I2
9 Descascaramiento de esquina	4	3	2	1	
10 Pulimiento de superficie					
11 Desintegración, agujeros (popouts)					
12 Blow Up (Levantamiento localizado)					
13 Escala					
14 Desnivel Carril / Berma					
15 Hundimientos (punzonamientos)					
16 Exudación y bombeo					
17 Parche pequeño deteriorado					
18 Parche grande deteriorado					

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.45

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	3.85%	2.9
9B	1	3.85%	0.0
10	17	65.38%	8.0
18M	3	11.54%	6.4
17M	1	3.85%	0.9

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	8.0	6.4	2.9		17.3	3	8.9
2	8.0	6.4	2.0		16.4	2	12.5
3	8.0	2.0	2.0		12.0	1	11.6
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losas (1,4)(2,4)(3,1)(4,1) → Foto 20
 Losas (5,1)(6,1)(5,2)(6,2) → Foto 21

Máximo CDV = 12.5
 PCI = 87.5

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U15

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U15 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U15
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa					
1 Grietas longitudinales	1	10,17M	10,17M	10	10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10,17B	10,17B	10	7B,10	I2
3 Grieta de esquina	3	--	--	--	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	3M,10	7B,10	7B,10	I2
5 Grietas en bloque	5	--	--	--	--	I1
6 Deterioro del sello	6	10	10	10	10	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2

Ordenada 4 3 2 1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.41

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3M	1	4.17%	6.1
7B	4	16.67%	3.4
10	17	70.83%	8.4
17B	2	8.33%	0.0
17M	2	8.33%	2.7

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	8.4	6.1	3.4	2.7		20.6	4	-
2	8.4	6.1	3.4	2.0		19.9	3	10.8
3	8.4	6.1	2.0	2.0		18.5	2	14.3
4	8.4	2.0	2.0	2.0		14.4	1	14.0
5								
6								

Registro fotográfico:
 Losas (1,3)(2,3)(1,4)(2,4) → Foto 22
 Losa (4,3) → Foto 23

Máximo CDV =

14.3

 PCI =

85.7

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U16

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U16 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U16
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO																																																												
1 Grietas longitudinales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Abscisa</th> <th style="width: 20%;">18M</th> <th style="width: 20%;">10</th> <th style="width: 20%;">10</th> <th style="width: 20%;">--</th> <th style="width: 5%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10,18M</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">7B,10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">← I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10,18M</td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">3M,9B, 10,17M</td> <td style="text-align: center;">← I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">9B,10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">7B,10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">← I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="text-align: center;">← I2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Ordenada</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Abscisa	18M	10	10	--		1					I1	2	10,18M	10	7B,10	10	← I2	3	--	10	10	10,18M	I1	4	10	10	10	3M,9B, 10,17M	← I2	5	--	--	9B,10	10	I1	6	--	--	7B,10	10	← I2	7					I1	8					← I2		Ordenada	4	3	2	1
Abscisa	18M	10	10	--																																																									
1					I1																																																								
2	10,18M	10	7B,10	10	← I2																																																								
3	--	10	10	10,18M	I1																																																								
4	10	10	10	3M,9B, 10,17M	← I2																																																								
5	--	--	9B,10	10	I1																																																								
6	--	--	7B,10	10	← I2																																																								
7					I1																																																								
8					← I2																																																								
	Ordenada	4	3	2	1																																																								

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.41

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3M	1	4.17%	6.1
7B	2	8.33%	1.7
9B	2	8.33%	0.7
10	17	70.83%	8.4
17M	1	4.17%	1.0
18M	3	12.50%	7.0

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	8.4	7.0	6.1		21.5	3	11.9
2	8.4	7.0	2.0		17.4	2	13.4
3	8.4	2.0	2.0		12.4	1	12.0
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Losas (1,4) → Foto 24

Losas (3,1)(4,1)(3,2)(4,2) → Foto 25

Máximo CDV = 13.4
 PCI = 86.6

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U17

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U17 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U17
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	9B,10 10 7B --
3 Grieta de esquina	-- -- -- --
4 Grietas de durabilidad "D"	9B,10 10 10 7B
5 Grietas en bloque	-- -- -- --
6 Deterioro del sello	10 10 10 7B,10
7 Descascaramiento de juntas	[Hatched Area]
8 Grietas de retracción y descamación	[Hatched Area]
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Ordenada
4
3
2
1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	5.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.65

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	3	12.50%	2.5
9B	2	8.33%	0.7
10	9	37.50%	5.8

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	5.8	2.5			8.3	2	-
2	5.8	2.0			7.8	1	6.6
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losa (4,4) → Foto 26

Máximo CDV = 6.6
 PCI = 93.4

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U18

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U18 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U18
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	-- 10 10 10
3 Grieta de esquina	-- 7B -- --
4 Grietas de durabilidad "D"	7B -- -- --
5 Grietas en bloque	-- -- 10 2B,10
6 Deterioro del sello	3M -- 7B 7B
7 Descascaramiento de juntas	[Shaded] [Shaded] [Shaded] [Shaded]
8 Grietas de retracción y descamación	[Shaded] [Shaded] [Shaded] [Shaded]
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Ordenada
4
3
2
1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	6.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.62

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	4.17%	2.5
3M	1	4.17%	6.1
7B	4	16.67%	3.4
10	5	20.83%	3.7

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	6.1	3.7	3.4	2.5		15.7	4	-
2	6.1	3.7	3.4	2.0		15.2	3	-
3	6.1	3.7	2.0	2.0		13.8	2	10.3
4	6.1	2.0	2.0	2.0		12.1	1	11.7
5								
6								

Registro fotográfico:
 Losas (5,1)(6,1) → Foto 27
 Losa (6,4) → Foto 28

Máximo CDV = 11.7
 PCI = 88.3

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U19

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U19 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U19
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	7B,10 -- 7B 7B
3 Grieta de esquina	-- -- -- --
4 Grietas de durabilidad "D"	7B,10 7B -- --
5 Grietas en bloque	-- -- -- --
6 Deterioro del sello	10 10 1B,10,18B --
7 Descascaramiento de juntas	
8 Grietas de retracción y descamación	
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Ordenada 4 3 2 1

I1
←
I2
←
I1
←
I2
←
I1
←
I2
←
I1
←
I2

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	4.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.81

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
7B	5	20.83%	4.1
10	5	20.83%	3.7
18B	1	4.17%	0.2

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	4.1	3.7	2.5	0.2	10.3	3	-
2	4.1	3.7	2.0	0.0	9.8	2	-
3	4.1	2.0	2.0	0.0	8.1	1	7.7
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losa (6,2) → Foto 29

Máximo CDV = 7.7
 PCI = 92.3

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U20

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U20 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U20
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	10	10	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	--	--	--	I2
3 Grieta de esquina	3	--	--	--	10,13M	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	9B	10	10	10	I2
5 Grietas en bloque	5	--	--	10	10	I1
6 Deterioro del sello	6	7B	7B,10	10	10	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	4	3	2	1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	1.00
Valor deducido más alto (HDV):	6.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.58

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	2	8.33%	1.7
9B	1	4.17%	0.0
10	11	45.83%	6.6
13M	1	4.17%	0.9

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	6.6	1.7	0.9		9.2	1	8.8
2							
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losa (3,1) → Foto 30

Máximo CDV =

8.8

 PCI =

91.2

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U21

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U21 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U21
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO																																																													
1 Grietas longitudinales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th>Abscisa</th> <th colspan="4">DIAGRAMA DE PAVIMENTO</th> <th></th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>--</td> <td>15B,18M</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>I1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>7B</td> <td>7B</td> <td>7B</td> <td>I2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>I1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>--</td> <td>7B</td> <td>--</td> <td>7B</td> <td>I2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>I1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>I2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td colspan="4" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>I1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td colspan="4" style="background-color: #cccccc;"></td> <td>I2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ordenada</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					1	--	15B,18M	--	--	I1	2	10	7B	7B	7B	I2	3	10	--	--	--	I1	4	--	7B	--	7B	I2	5	10	--	--	--	I1	6	10	--	--	--	I2	7					I1	8					I2		Ordenada	4	3	2	1	
Abscisa		DIAGRAMA DE PAVIMENTO																																																												
1		--	15B,18M	--	--	I1																																																								
2		10	7B	7B	7B	I2																																																								
3		10	--	--	--	I1																																																								
4		--	7B	--	7B	I2																																																								
5		10	--	--	--	I1																																																								
6		10	--	--	--	I2																																																								
7					I1																																																									
8					I2																																																									
	Ordenada	4	3	2	1																																																									
2 Grietas transversales y/o diagonales																																																														
3 Grieta de esquina																																																														
4 Grietas de durabilidad "D"																																																														
5 Grietas en bloque																																																														
6 Deterioro del sello																																																														
7 Descascaramiento de juntas																																																														
8 Grietas de retracción y descamación																																																														
9 Descascaramiento de esquina																																																														
10 Pulimiento de superficie																																																														
11 Desintegración, agujeros (popouts)																																																														
12 Blow Up (Levantamiento localizado)																																																														
13 Escala																																																														
14 Desnivel Carril / Berma																																																														
15 Hundimientos (punzonamientos)																																																														
16 Exudación y bombeo																																																														
17 Parche pequeño deteriorado																																																														
18 Parche grande deteriorado																																																														

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.53

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	5	20.83%	4.1
10	4	16.67%	3.0
15B	1	4.17%	7.1
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	7.1	4.1	3.0	2.2		16.4	4	-
2	7.1	4.1	3.0	2.0		16.2	3	-
3	7.1	4.1	2.0	2.0		15.2	2	11.5
4	7.1	2.0	2.0	2.0		13.1	1	12.7
5								
6								

Registro fotográfico:
 Losas (1,3)(2,3) → Foto 31

Máximo CDV =	12.7
PCI =	87.3

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U22

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U22 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U22
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	9B 7B 1B --
3 Grieta de esquina	10 10 10 --
4 Grietas de durabilidad "D"	1B,7B,10 7B,10 7B --
5 Grietas en bloque	10 10 10 10
6 Deterioro del sello	7B,10 7B,10 3B,7B 7B
7 Descascaramiento de juntas	[Hatched] [Hatched] [Hatched] [Hatched]
8 Grietas de retracción y descamación	[Hatched] [Hatched] [Hatched] [Hatched]
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Ordenada
4
3
2
1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	6.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.58

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	2	8.33%	4.9
3B	1	4.17%	3.2
7B	8	33.33%	6.6
9B	1	4.17%	0.0
10	11	45.83%	6.6

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	6.6	6.6	4.9	3.2		21.3	4	-
2	6.6	6.6	4.9	2.0		20.1	3	10.9
3	6.6	6.6	2.0	2.0		17.2	2	13.2
4	6.6	2.0	2.0	2.0		12.6	1	12.2
5								
6								

Registro fotográfico:
 Losa (4,4) → Foto 32
 Losa (6,4) → Foto 33

Máximo CDV = 13.2
 PCI = 86.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U23

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U23 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U23
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa					
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	7B,10	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	--	--	--	I2
3 Grieta de esquina	3	--	--	10	10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	4	9B	--	--	--	I2
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	3B	I1
6 Deterioro del sello	6	9B,10	9B,10	7B	7B	I2
7 Descascaramiento de juntas	7					I1
8 Grietas de retracción y descamación	8					I2
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	4	3	2	1
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	6.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.58

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
7B	3	12.50%	2.5
9B	3	12.50%	1.3
10	11	45.83%	6.6

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	6.6	3.2	2.5		12.3	3	-
2	6.6	3.2	2.0		11.8	2	8.6
3	6.6	2.0	2.0		10.6	1	10.2
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Máximo CDV =

10.2

 PCI =

89.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U24

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U24 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U24
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO																																																												
1 Grietas longitudinales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Abscisa</th> <th colspan="4">DIAGRAMA DE PAVIMENTO</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">7B</td> <td style="text-align: center;">3M</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10,18B</td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10,18B</td> <td style="text-align: center;">I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">7B</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">7B,10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">--</td> <td style="text-align: center;">9B</td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">7B,10</td> <td style="text-align: center;">I2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="text-align: center;">I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td style="text-align: center;">I2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Ordenada</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					1	7B	3M	10	10,18B	I1	2	10	10	10	10,18B	I2	3	7B	--	--	--	I1	4	7B,10	10	10	10	I2	5	--	--	--	9B	I1	6	10	10	10	7B,10	I2	7					I1	8					I2		Ordenada	4	3	2	1
Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO																																																												
1	7B	3M	10	10,18B	I1																																																								
2	10	10	10	10,18B	I2																																																								
3	7B	--	--	--	I1																																																								
4	7B,10	10	10	10	I2																																																								
5	--	--	--	9B	I1																																																								
6	10	10	10	7B,10	I2																																																								
7					I1																																																								
8					I2																																																								
	Ordenada	4	3	2	1																																																								

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.49

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3M	1	4.17%	6.1
7B	4	16.67%	3.4
9B	1	4.17%	0.0
10	14	58.33%	7.6
18B	2	8.33%	1.5

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	7.6	6.1	3.4		17.1	3	8.8
2	7.6	6.1	2.0		15.7	2	12.0
3	7.6	2.0	2.0		11.6	1	11.2
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losa (1,3) → Foto 34
 Losa (5,1) → Foto 35

Máximo CDV = 12.0
 PCI = 88.0

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U25

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U25 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U25
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales		10	10	--	--	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales		10	10	9B,10	10	I2
3 Grieta de esquina		10	10	10	7B,10	I1
4 Grietas de durabilidad "D"		10	7B,10	7B,10	10	I2
5 Grietas en bloque		--	--	--	--	I1
6 Deterioro del sello		10	10	10	10	I2
7 Descascaramiento de juntas						I1
8 Grietas de retracción y descamación						I2
9 Descascaramiento de esquina						
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						
	Ordenada	4	3	2	1	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.60
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.39

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	3	12.50%	2.5
9B	1	4.17%	0.0
10	18	75.00%	8.6

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	8.6	2.5			11.1	2	8.0
2	8.6	2.0			10.6	1	10.2
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Últimas losas de la unidad de muestra
 T2-U25 → Foto 36

Máximo CDV = 10.2
 PCI = 89.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U26

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U26 N° PAÑOS: 26
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U26
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	-- -- -- --
2 Grietas transversales y/o diagonales	10 7B,10 10 10
3 Grieta de esquina	-- -- -- --
4 Grietas de durabilidad "D"	10 10 10 7B,10
5 Grietas en bloque	-- -- -- --
6 Deterioro del sello	10 10 10 10
7 Descascaramiento de juntas	7B,9B,10
8 Grietas de retracción y descamación	7B,9B,10
9 Descascaramiento de esquina	7B,9B,10
10 Pulimiento de superficie	7B,9B,10
11 Desintegración, agujeros (popouts)	7B,9B,10
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	7B,9B,10
13 Escala	7B,9B,10
14 Desnivel Carril / Berma	7B,9B,10
15 Hundimientos (punzonamientos)	7B,9B,10
16 Exudación y bombeo	7B,9B,10
17 Parche pequeño deteriorado	7B,9B,10
18 Parche grande deteriorado	7B,9B,10

Ordenada 4 3 2 1

I1
I2
I1
I2
I1
I2
I1
I2
I1
I2

Nivel de severidad
 B: Bajo M: Medio A: Alto

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	3	11.54%	2.3
9B	1	3.85%	0.0
10	13	50.00%	7.0

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.54

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	7.0	2.3			9.3	2	-
2	7.0	2.0			9.0	1	8.6
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	8.6
PCI =	91.4

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T2-U27

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO II
 UNIDAD DE MUESTRA: U27 N° PAÑOS: 25
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.20 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T2 - U27
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Marzo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Abscisa	1	2	3	4	Ordenada	
1 Grietas longitudinales	10	3B,10	3B,10	--	4	I1
2 Grietas transversales y/o diagonales	7B,10	9B,10	10	7B,10	3	I2
3 Grieta de esquina	10	--	--	--	2	I1
4 Grietas de durabilidad "D"	7B,10	3B,10	10	10	1	I2
5 Grietas en bloque	3M,7B,9B,10	7B,10	10	7B,10		I1
6 Deterioro del sello	9B,10	7B,9B,10	7B,10	10		I2
7 Descascaramiento de juntas						I1
8 Grietas de retracción y descamación				9B,10		I2

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.90
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.27

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	3	12.00%	9.9
3M	1	4.00%	5.8
7B	8	32.00%	6.3
9B	5	20.00%	2.7
10	21	84.00%	9.1

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	9.9	9.1	6.3	5.8	2.7	33.8	5	16.1
2	9.9	9.1	6.3	5.8	2.0	33.1	4	18.0
3	9.9	9.1	6.3	2.0	2.0	29.3	3	17.4
4	9.9	9.1	2.0	2.0	2.0	25.0	2	19.8
5	9.9	2.0	2.0	2.0	2.0	17.9	1	17.5
6								

Registro fotográfico:

Losa (1,3) → Foto 37

Losas (5,4)(6,4)(8,1) → Foto 38

Máximo CDV = 19.8
 PCI = 80.2

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U01

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U01 N° PAÑOS: 25
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U01
 ABCISA INICIAL: (2,1)
 ABCISA FINAL: (7,1)(8,1)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	
2 Grietas transversales y/o diagonales	
3 Grieta de esquina	
4 Grietas de durabilidad "D"	
5 Grietas en bloque	
6 Deterioro del sello	
7 Descascaramiento de juntas	
8 Grietas de retracción y descamación	
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Ordenada	1	2	3	4	
1		9B	9B,10	7B,9B,10	D2
2	10,18M	--	--	10	D1
3	9B,10	7B,10	7B,10	10	D2
4	10	10	10	9B,10	D1
5	--	--	10	10	D2
6	2B,7M,10	10	9B,10	9B,10	D1
7	2B,10				D2
8	7B,10				D1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.90
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.37

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	2	8.00%	4.7
7B	4	16.00%	3.3
7M	1	4.00%	1.2
9B	7	28.00%	4.4
10	20	80.00%	8.9
18M	1	4.00%	2.1

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	8.9	4.7	4.4	3.3	2.1	23.4	5	-
2	8.9	4.7	4.4	3.3	2.0	23.3	4	-
3	8.9	4.7	4.4	2.0	2.0	22.0	3	12.3
4	8.9	4.7	2.0	2.0	2.0	19.6	2	15.3
5	8.9	2.0	2.0	2.0	2.0	16.9	1	16.5
6								

Registro fotográfico:

Losa (2,1) a losas (1,3)(2,3) → Foto 39

Losa (6,1) → Foto 40

Losa (6,2) → Foto 41

Máximo CDV = 16.5
 PCI = 83.5

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U02

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U02 N° PAÑOS: 26
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U02
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (7,1)(8,1)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
	1 Grietas longitudinales	1	10	7B,10	10	
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	9B,10	7B,9B,10	7B,9B,10	7B,9B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	9B,10	7B,10	7B,10	9B,10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B	7B	7B,10	7B,10	D1
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	2B,9B,10	D2
6 Deterioro del sello	6	--	7B	7B	2M,9B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7	7B,10				D2
8 Grietas de retracción y descamación	8	7B,10				D1
9 Descascaramiento de esquina						
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						
	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	10.20
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.25

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	3.85%	2.3
2M	1	3.85%	3.4
7B	14	53.85%	10.2
9B	8	30.77%	5.2
10	20	76.92%	8.7

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	10.2	8.7	5.2	3.4	2.3	29.8	5	-
2	10.2	8.7	5.2	3.4	2.0	29.5	4	15.7
3	10.2	8.7	5.2	2.0	2.0	28.1	3	16.6
4	10.2	8.7	2.0	2.0	2.0	24.9	2	19.7
5	10.2	2.0	2.0	2.0	2.0	18.2	1	17.8
6								

Registro fotográfico:
 Losa (6,4) → Foto 42

Máximo CDV = 19.7
 PCI = 80.3

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U03

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U03 N° PAÑOS: 26
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U03
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (7,1)(8,1)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	10	10	7B,10	10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	2B,10	7B,10	7B,10	7B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	10	10	3B,10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	7B,9B,10	10	10	D1
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	10	D2
6 Deterioro del sello	6	10	10	10,18B	7B,9B,10	D1
7 Descascaramiento de juntas	7	10				D2
8 Grietas de retracción y descamación	8	10				D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	10.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.27

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	3.85%	2.3
3B	1	3.85%	3.0
7B	6	23.08%	4.6
9B	2	7.69%	0.5
10	26	100.00%	10.0
18B	1	3.85%	0.0

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	10.0	4.6	3.0	2.3		19.9	4	-
2	10.0	4.6	3.0	2.0		19.6	3	10.6
3	10.0	4.6	2.0	2.0		18.6	2	14.4
4	10.0	2.0	2.0	2.0		16.0	1	15.6
5								
6								

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	15.6
PCI =	84.4

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U04

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U04 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U04
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
	1 Grietas longitudinales	1	10	7B,10	10	
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10	10	10	10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B,10	7B,10	10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7B,10	9B,10	7B,9B,10	D1
5 Grietas en bloque	5	--	--	--	10,18B	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10	7B,10	7B,10	7B,10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	1	2	3	4

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	2.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.33

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	11	45.83%	9.0
9B	2	8.33%	0.7
10	21	87.50%	9.3
18B	2	8.33%	1.5

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	9.3	9.0			18.3	2	14.2
2	9.3	2.0			11.3	1	10.9
3							
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losas (5,4)(6,4) → Foto 43

Máximo CDV =

14.2

 PCI =

85.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U05

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U05 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U05
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Abscisa	Ordenada	1	2	3	4	
1 Grietas longitudinales	1	7B,10,18B	2B,18B	18B	10,18B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10	9B,10	7B,10	10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B,10	--	--	--	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7B,10	7B,10	7B,10	D1
5 Grietas en bloque	5	10	9B	--	10	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10	7B,10,18B	10	7B,10	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.41

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	4.17%	2.5
7B	10	41.67%	8.2
9B	2	8.33%	0.7
10	17	70.83%	8.4
18B	5	20.83%	6.7

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	8.4	8.2	6.7	2.5		25.8	4	-
2	8.4	8.2	6.7	2.0		25.3	3	14.6
3	8.4	8.2	2.0	2.0		20.6	2	16.1
4	8.4	2.0	2.0	2.0		14.4	1	14.0
5								
6								

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	16.1
PCI =	83.9

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U06

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U06 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U06
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10	3B,10	10	10	D1
3 Grieta de esquina	3	10	10	--	18B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	9B,10	9B,10	10	--	D1
5 Grietas en bloque	5	18B	1B,18B	7B,18B	7B	D2
6 Deterioro del sello	6	18B	10,18B	7B	--	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	1	2	3	4

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.36

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
3B	1	4.17%	3.2
7B	4	16.67%	3.4
9B	2	8.33%	0.7
10	14	58.33%	7.6
18B	6	25.00%	9.0

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	9.0	7.6	3.4	3.2	2.5	25.7	5	-
2	9.0	7.6	3.4	3.2	2.0	25.2	4	-
3	9.0	7.6	3.4	2.0	2.0	24.0	3	13.7
4	9.0	7.6	2.0	2.0	2.0	22.6	2	17.8
5	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.0	1	16.6
6								

Registro fotográfico:
 Losas (4,1)(4,2) → Foto 44
 Losa (6,1) → Foto 45
 Losas (5,2)(6,2) → Foto 46

Máximo CDV = 17.8
 PCI = 82.2

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U07

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U07 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U07
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	--	--	--	--	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10	3B,10	7M,10	10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B	7B	10	10,18B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	10	10	1B,10	D1
5 Grietas en bloque	5	18B	18B	18B	9B,18M	D2
6 Deterioro del sello	6	--	8,18B	8,18B	--	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.36

NOTA: Falla "8*" se refiere al tipo de falla por grietas de retracción.

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
3B	1	4.17%	3.2
7B	3	12.50%	2.5
7M	1	4.17%	1.2
8*	2	8.33%	0.0
9B	1	4.17%	0.0
10	10	41.67%	6.3
18B	6	25.00%	9.0
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	9.0	6.3	3.2	2.5	2.5	2.2	25.7	6	-
2	9.0	6.3	3.2	2.5	2.5	2.0	25.5	5	-
3	9.0	6.3	3.2	2.5	2.0	2.0	25.0	4	-
4	9.0	6.3	3.2	2.0	2.0	2.0	24.5	3	14.0
5	9.0	6.3	2.0	2.0	2.0	2.0	23.3	2	18.3
6	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	19.0	1	20.6

Registro fotográfico:
 Losas (6,2)(6,3) → Foto 47
 Losa (5,4) → Foto 48

Máximo CDV = 20.6
 PCI = 79.4

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U08

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U08 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U08
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	18B	7B,18B	3B,7B,10,18B	7B,10,18B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	--	9B	7B	7B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	10,18B	7B,10,18B	2B,10,18B	7B,18B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7M,10	8B,10	7B,10	D1
5 Grietas en bloque	5	7B	7B	7B,9B	7B	D2
6 Deterioro del sello	6	--	1M	1B,3B	1B,10	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	13.20
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.97

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B,2B	3	12.50%	7.0
1M	1	4.17%	3.7
3B	2	8.33%	6.4
7B	13	54.17%	10.3
7M	1	4.17%	1.2
8B	1	4.17%	0.9
9B	2	8.33%	0.7
10	11	45.83%	6.6
18B	8	33.33%	13.2

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	13.2	10.3	7.0	6.6	6.4	3.7	47.2	6	22.0
2	13.2	10.3	7.0	6.6	6.4	2.0	45.5	5	22.9
3	13.2	10.3	7.0	6.6	2.0	2.0	41.1	4	23.0
4	13.2	10.3	7.0	2.0	2.0	2.0	36.5	3	22.5
5	13.2	10.3	2.0	2.0	2.0	2.0	31.5	2	25.1
6	13.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	23.2	1	22.8

Registro fotográfico:

Losas (4,3) → Foto 49

Losas (6,2)(6,3) → Foto 50

Máximo CDV =	25.1
PCI =	74.9

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U09

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U09 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U09
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
	Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	--	--	7B,10,18B	7B,9B,10,18B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	1B,10,17A	7B,10	7B,10	10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B,10,18B	7B,10	7B,10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	10	3B,7B	3B	D1
5 Grietas en bloque	5	--	7B	--	--	D2
6 Deterioro del sello	6	10	7B,10,11	10,11	10,11	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	1	2	3	4

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	9.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.36

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
3B	2	8.33%	6.4
7B	11	45.83%	9.0
9B	1	4.17%	0.0
10	16	66.67%	8.1
11	3	12.50%	1.9
17A	1	4.17%	1.7
18B	3	12.50%	2.6

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	9.0	8.1	6.4	2.6	2.5	28.6	5	-
2	9.0	8.1	6.4	2.6	2.0	28.1	4	-
3	9.0	8.1	6.4	2.0	2.0	27.5	3	16.2
4	9.0	8.1	2.0	2.0	2.0	23.1	2	18.2
5	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.0	1	16.6
6								

Registro fotográfico:
 Losas (2,1) → Foto 51
 Losa (6,4) → Foto 52

Máximo CDV =

18.2

 PCI =

81.8

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U10

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U10 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U10
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	--	--	--	--	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10,11	10,11	10,11	10	D1
3 Grieta de esquina	3	--	18M	--	--	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7B,10	3B,10	10	D1
5 Grietas en bloque	5	--	11	11	11	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10	3M,10	10	10	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina		1	2	3	4	
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.54

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
3M	1	4.17%	6.1
7B	4	16.67%	3.4
10	12	50.00%	7.0
11	6	25.00%	4.0
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	7.0	6.1	4.0	3.4	3.2	2.2	25.9	6	-
2	7.0	6.1	4.0	3.4	3.2	2.0	25.7	5	-
3	7.0	6.1	4.0	3.4	2.0	2.0	24.5	4	-
4	7.0	6.1	4.0	2.0	2.0	2.0	23.1	3	13.1
5	7.0	6.1	2.0	2.0	2.0	2.0	21.1	2	16.5
6	7.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.0	1	16.6

Registro fotográfico:

Losa (3,2) → Foto 53

Losas (5,1)(6,1)(5,2)(6,2) → Foto 54

Máximo CDV = 16.6
 PCI = 83.4

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U11

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U11 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U11
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Mayo del 2017

TIPO DE FALLA

- 1 Grietas longitudinales
- 2 Grietas transversales y/o diagonales
- 3 Grieta de esquina
- 4 Grietas de durabilidad "D"
- 5 Grietas en bloque
- 6 Deterioro del sello
- 7 Descascaramiento de juntas
- 8 Grietas de retracción y descamación
- 9 Descascaramiento de esquina
- 10 Pulimiento de superficie
- 11 Desintegración, agujeros (popouts)
- 12 Blow Up (Levantamiento localizado)
- 13 Escala
- 14 Desnivel Carril / Berma
- 15 Hundimientos (punzonamientos)
- 16 Exudación y bombeo
- 17 Parche pequeño deteriorado
- 18 Parche grande deteriorado

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1	11	11	11	11,18B	D2
2	8B	8B	8B	8B	D1
3	11,18B	5A	5A	7B,10,18B	D2
4	18A,2B	5A	3A	7B,10	D1
5	7B,9B,10	9B,10	7B,10	7B,10	D2
6	7M,10	7M	7B	7B,10	D1
7					D2
8					D1
Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	10.00
Valor deducido más alto (HDV):	38.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	6.66

NOTA: Falla "8B" se refiere al tipo de falla por descamación con severidad baja.

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	4.17%	2.5
3A	1	4.17%	11.2
5A	3	12.50%	38.4
7B	7	29.17%	5.8
7M	2	8.33%	3.1
8B	4	16.67%	3.5
9B	2	8.33%	0.7
10	8	33.33%	5.4
11	5	20.83%	3.2
18B	3	12.50%	2.7
18A	1	4.17%	7.3

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	38.4	11.2	7.3	5.8	5.4	3.5	71.6	6	36.0
2	38.4	11.2	7.3	5.8	5.4	2.0	70.1	5	37.2
3	38.4	11.2	7.3	5.8	2.0	2.0	66.7	4	38.6
4	38.4	11.2	7.3	2.0	2.0	2.0	62.9	3	40.4
5	38.4	11.2	2.0	2.0	2.0	2.0	57.6	2	43.9
6	38.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	48.4	1	48.1

Registro fotográfico:

Losa (2,1) → Foto 55;
 Losa (6,1) → Foto 56
 Losas (3,2)(4,2)(3,3)(4,3) → Foto 57

Máximo CDV = 48.1
 PCI = 51.9

CLASIFICACIÓN = **REGULAR**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U12

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U12 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U12
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	7B,10	7B,10	7B,10	7B,10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B	7B	7B	7M,10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B	7B,9B, 18B	7B,18B	7B,18B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7B,10, 17B	7B,9B, 17B	18B	D1
5 Grietas en bloque	5	7B,10, 18M	7B,10, 18B	7M,10, 18B	7M,10	D2
6 Deterioro del sello	6	--	7B,18B	7B,17B	7M	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina		Ordenada	1	2	3	4

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	11.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.10

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	18	75.00%	11.8
7M	4	16.67%	6.7
9B	2	8.33%	0.7
10	11	45.83%	6.6
17B	3	12.50%	0.0
18B	6	25.00%	9.0
18M	2	8.33%	4.5

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	11.8	9.0	6.7	6.6	4.5	38.6	5	18.9
2	11.8	9.0	6.7	6.6	2.0	36.1	4	19.9
3	11.8	9.0	6.7	2.0	2.0	31.5	3	19.0
4	11.8	9.0	2.0	2.0	2.0	26.8	2	21.3
5	11.8	2.0	2.0	2.0	2.0	19.8	1	19.4
6								

Registro fotográfico:

Losa (2,1) → Foto 58; Losa (5,1) → Foto 59;
 Losas (3,4)(4,4) → Foto 60;
 Losas (5,3)(6,3)(5,4)(6,4) → Foto 61

Máximo CDV = 21.3
 PCI = 78.7

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U13

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U13 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U13
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	
2 Grietas transversales y/o diagonales	
3 Grieta de esquina	
4 Grietas de durabilidad "D"	
5 Grietas en bloque	
6 Deterioro del sello	
7 Descascaramiento de juntas	
8 Grietas de retracción y descamación	
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1	7M,10	7M,10	7M,10	7B,9B,10	D2
2	7B	7B	7M	7M,9B,10	D1
3	7B,10	7B,10	7B,10	7B,10	D2
4	7M,10	7M,10	7M,10	7B,10	D1
5	7B,10	7M,10	7M,10	7M,10	D2
6	7B,10	7B,8	7M,8	7M,8	D1
7					D2
8					D1
Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	19.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.37

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	11	45.83%	9.0
7M	13	54.17%	19.8
8*	3	12.50%	0.0
9B	2	8.33%	0.7
10	18	75.00%	8.6

#	VALOR DEDUCIDO				TOTAL	q	CDV
1	19.8	9.0	8.6		37.4	3	23.1
2	19.8	9.0	2.0		30.8	2	24.5
3	19.8	2.0	2.0		23.8	1	23.4
4							
5							
6							

Registro fotográfico:
 Losa (2,3) → Foto 62
 Losa (1,3) → Foto 63
 Losa (6,3) → Foto 64

Máximo CDV = 24.5
 PCI = 75.5

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U14

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U14 N° PAÑOS: 27
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U14
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	
2 Grietas transversales y/o diagonales	
3 Grieta de esquina	
4 Grietas de durabilidad "D"	
5 Grietas en bloque	
6 Deterioro del sello	
7 Descascaramiento de juntas	
8 Grietas de retracción y descamación	
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Ordenada	1	2	3	4	
1	7B,10	10,18B	10,18B	2B,3M, 10,18B	D2
2	7M	7B,10	7B,10,13B	7B,9B,10	D1
3	2M,9B --	9B	--	10	D2
4	7B,9B,10	3M	7B,10	7B,10	D1
5	7B,9B, 10,18M	10	7B,10	--	D2
6	7B,9B, 10,18M	7B,9B,10	7B,10	7B,10	D1
7	18M				D2
8	7B,10, 18M				D1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	7.00
Valor deducido más alto (HDV):	11.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.17

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	3.70%	2.2
2M	1	3.70%	3.2
3M	2	7.41%	11.0
7B	14	51.85%	10.0
7M	1	3.70%	1.1
9B	7	25.93%	3.9
10	19	70.37%	8.4
13B	1	3.70%	0.8
18B	3	11.11%	2.2
18M	4	14.81%	8.3

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	11.0	10.0	8.4	8.3	3.9	3.2	2.2	47.0	7	-
2	11.0	10.0	8.4	8.3	3.9	3.2	2.0	46.8	6	21.8
3	11.0	10.0	8.4	8.3	3.9	2.0	2.0	45.6	5	23.0
4	11.0	10.0	8.4	8.3	2.0	2.0	2.0	43.7	4	24.7
5	11.0	10.0	8.4	2.0	2.0	2.0	2.0	37.4	3	23.1
6	11.0	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	31.0	2	24.7
7	11.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	23.0	1	22.6

Registro fotográfico:

Losas (1,4) → Foto 65

Losas (2,3)(2,4) → Foto 66

Losas (4,1)(4,2) → Foto 67

Máximo CDV =	24.7
PCI =	75.3

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U15

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U15 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U15
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	--	9B	10,17B	10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,9B,10	10,18B	10	7B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	7B,10	10	--	--	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	7B,10	7B,10	7M,10	D1
5 Grietas en bloque	5	--	--	--	18M	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10	7B,10,18B	3B,10,18B	10,17B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	5.00
Valor deducido más alto (HDV):	8.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.44

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
7B	8	33.33%	6.6
7M	1	4.17%	1.2
9B	2	8.33%	0.7
10	16	66.67%	8.1
17B	2	8.33%	0.0
18B	3	12.50%	2.7
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	8.1	6.6	3.2	2.7	2.2		22.8	5	-
2	8.1	6.6	3.2	2.7	2.0		22.6	4	-
3	8.1	6.6	3.2	2.0	2.0		21.9	3	12.2
4	8.1	6.6	2.0	2.0	2.0		20.7	2	16.2
5	8.1	2.0	2.0	2.0	2.0		16.1	1	15.7
6									

Registro fotográfico:
 Losas (5,3)(6,3)(5,4)(6,4) → Foto 68

Máximo CDV = 16.2
 PCI = 83.8

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U16

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U16 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U16
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	--	--	--	--	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10,17M	10	7B,10	7B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	10	10	10	--	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10	--	7B,8	7B	D1
5 Grietas en bloque	5	7B	--	9B	--	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10	18M	8B,18M	7B,8B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	
10 Pulimiento de superficie						
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	3.00
Valor deducido más alto (HDV):	5.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.65

Nota: 8* se refiere al daño por grietas de retracción, a diferencia del daño 8B que se refiere a una descamación de sever.baja

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	7	29.17%	5.8
8*	1	4.17%	0.0
8B	2	8.33%	1.8
9B	1	4.17%	0.0
10	9	37.50%	5.8
17M	1	4.17%	1.0
18M	2	8.33%	4.5

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	5.8	5.8	4.5				16.1	3	-
2	5.8	5.8	2.0				13.6	2	10.2
3	5.8	2.0	2.0				9.8	1	9.4
4									
5									
6									

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	10.2
PCI =	89.8

CLASIFICACIÓN = **EXCELENTE**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U17

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U17 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U17
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	7B	--	--	--	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10	10	8M	9B,10	D1
3 Grieta de esquina	3	10	9B,10	7B,10	7B,8B, 18M	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10	10	7B,10	8B,18M	D1
5 Grietas en bloque	5	10,17M	10,17M	8B	8B	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,8B, 18B	7B,8B, 18B	7B,18B	7B,18M	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	7.40
Núm. admisibles deducidos (mi):	9.50

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	9	37.50%	7.4
8B	6	25.00%	5.1
8M	1	4.17%	3.6
9B	2	8.33%	0.7
10	11	45.83%	6.6
17M	2	8.33%	1.7
18B	3	12.50%	2.7
18M	3	12.50%	7.0

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	7.4	7.0	6.6	5.1	3.6	2.7	32.4	6	-
2	7.4	7.0	6.6	5.1	3.6	2.0	31.7	5	-
3	7.4	7.0	6.6	5.1	2.0	2.0	30.1	4	16.1
4	7.4	7.0	6.6	2.0	2.0	2.0	27.0	3	15.8
5	7.4	7.0	2.0	2.0	2.0	2.0	22.4	2	17.4
6	7.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	17.4	1	17.0

Registro fotográfico:

Losa (2,3) → Foto 69

Losas (3,4)(4,4) → Foto 70

Máximo CDV = 17.4
 PCI = 82.6

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U18

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U18 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U18
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	3M,7B, 10,18B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,18M	18B	8B,18B	8B,7M, 18A	D1
3 Grieta de esquina	3	10	10	10	--	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	8B,18A	7B,8B, 18A	10,18B,3B	10,18M, 3A	D1
5 Grietas en bloque	5	--	18B	10	10	D2
6 Deterioro del sello	6	8B,18A	10,18B	18M	7B,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	9.00
Valor deducido más alto (HDV):	26.00
Núm. admisibles deducidos (mi):	7.80

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
3M	1	4.17%	6.1
3A	1	4.17%	11.2
7B	4	16.67%	3.4
7M	1	4.17%	1.2
8B	5	20.83%	4.4
10	12	50.00%	7.0
18B	7	29.17%	11.2
18M	3	12.50%	7.0
18A	4	16.67%	26.0

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	26.0	11.2	11.2	7.0	7.0	6.1	4.4	72.9	7	34.3
2	26.0	11.2	11.2	7.0	7.0	6.1	2.0	70.5	6	35.4
3	26.0	11.2	11.2	7.0	7.0	2.0	2.0	66.4	5	35.1
4	26.0	11.2	11.2	7.0	2.0	2.0	2.0	61.4	4	35.4
5	26.0	11.2	11.2	2.0	2.0	2.0	2.0	56.4	3	36.2
6	26.0	11.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	47.2	2	36.9
7	26.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	38.0	1	37.6

Registro fotográfico:

Losas (1,4)(2,4) → Foto 71

Losa (6,1) → Foto 72

Máximo CDV = 37.6
 PCI = 62.4

CLASIFICACIÓN = **BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U19

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U19 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U19
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales		2B,10	10	10	2B,10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	→	7B,18M	9B,10,18M	9B,10,18B	7B,10,18B	D1
3 Grieta de esquina		8M	8M	10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	→	10,18B	7B,18B	7B,18B	18B	D1
5 Grietas en bloque		10	10	10	10	D2
6 Deterioro del sello	→	18M	18B	18B	10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas						D2
8 Grietas de retracción y descamación	→					D1
9 Descascaramiento de esquina		1	2	3	4	
10 Pulimiento de superficie		Ordenada				
11 Desintegración, agujeros (popouts)						
12 Blow Up (Levantamiento localizado)						
13 Escala						
14 Desnivel Carril / Berma						
15 Hundimientos (punzonamientos)						
16 Exudación y bombeo						
17 Parche pequeño deteriorado						
18 Parche grande deteriorado						

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	15.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.80

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	2	8.33%	4.9
7B	4	16.67%	3.4
8M	2	8.33%	6.9
9B	2	8.33%	0.7
10	15	62.50%	7.8
18B	9	37.50%	15.1
18M	3	12.50%	7.0

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	15.1	7.8	7.0	6.9	4.9	3.4	45.1	6	20.8
2	15.1	7.8	7.0	6.9	4.9	2.0	43.7	5	21.9
3	15.1	7.8	7.0	6.9	2.0	2.0	40.8	4	22.8
4	15.1	7.8	7.0	2.0	2.0	2.0	35.9	3	22.0
5	15.1	7.8	2.0	2.0	2.0	2.0	30.9	2	24.6
6	15.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	25.1	1	24.7

Registro fotográfico:
 Losas (3,1)(4,1)(3,2)(4,2) → Foto 73

Máximo CDV = 24.7
 PCI = 75.3

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U20

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U20 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U20
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	10	10	10	18B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10,18B	10,18B	10,18B	9B,10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	7B,18B	18M	18M	10,18M	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10,18B	9B,10,18B	10,18B	18B	D1
5 Grietas en bloque	5	8B,18M	9B,10,18B	9B,10,18B	10	D2
6 Deterioro del sello	6	8B,9B,18B	8B,18B	7B,10,18B	10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	22.70
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.10

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	4	16.67%	3.4
8B	3	12.50%	2.7
9B	5	20.83%	2.8
10	16	66.67%	8.1
18B	16	66.67%	22.7
18M	4	16.67%	9.5

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	22.7	9.5	8.1	3.4	2.8	2.7	49.2	6	23.1
2	22.7	9.5	8.1	3.4	2.8	2.0	48.5	5	24.7
3	22.7	9.5	8.1	3.4	2.0	2.0	47.7	4	27.1
4	22.7	9.5	8.1	2.0	2.0	2.0	46.3	3	29.3
5	22.7	9.5	2.0	2.0	2.0	2.0	40.2	2	31.7
6	22.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	32.7	1	32.3

Registro fotográfico:
 Losa (3,3) → Foto 74
 Losa (5,1) → Foto 75

Máximo CDV = 32.3
 PCI = 67.7

CLASIFICACIÓN = BUENO

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U21

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U21 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U21
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
Abscisa	Ordenada	1	2	3	4	
1 Grietas longitudinales	1	10	7B,9B,10	10	10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	9B,10,18B	9B,10,18B	10,18B	10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	10	10,18B	10,18B	7B,10,18B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10,18M	10,18A	10,18M	3B,10,18B	D1
5 Grietas en bloque	5	10,18B	10,18B	10,18B	10	D2
6 Deterioro del sello	6	10,17A, 18M	7B,10,18B	10,18B	18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	20.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.27

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
3B	1	4.17%	3.2
7B	3	12.50%	2.5
9B	3	12.50%	1.3
10	23	95.83%	9.7
17A	1	4.17%	1.7
18B	14	58.33%	20.8
18M	3	12.50%	7.0
18A	1	4.17%	7.3

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	20.8	9.7	7.3	7.0	3.2	2.5	50.5	6	23.9
2	20.8	9.7	7.3	7.0	3.2	2.0	50.0	5	25.6
3	20.8	9.7	7.3	7.0	2.0	2.0	48.8	4	27.8
4	20.8	9.7	7.3	2.0	2.0	2.0	43.8	3	27.6
5	20.8	9.7	2.0	2.0	2.0	2.0	38.5	2	30.5
6	20.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	30.8	1	30.4

Registro fotográfico:
 Losa (6,1) → Foto 76

Máximo CDV = 30.5
 PCI = 69.5

CLASIFICACIÓN = BUENO

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U22

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U22 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U22
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO
1 Grietas longitudinales	
2 Grietas transversales y/o diagonales	
3 Grieta de esquina	
4 Grietas de durabilidad "D"	
5 Grietas en bloque	
6 Deterioro del sello	
7 Descascaramiento de juntas	
8 Grietas de retracción y descamación	
9 Descascaramiento de esquina	
10 Pulimiento de superficie	
11 Desintegración, agujeros (popouts)	
12 Blow Up (Levantamiento localizado)	
13 Escala	
14 Desnivel Carril / Berma	
15 Hundimientos (punzonamientos)	
16 Exudación y bombeo	
17 Parche pequeño deteriorado	
18 Parche grande deteriorado	

Abscisa	DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1	7B,10	9B,10	10	10,18B	D2
2	10,18B	10,18B	7B,8B,18B	7B,8B,18B	D1
3	10,18B	2B,10,18B	10,18M	10,18M	D2
4	8M,9B,18M	3B,8B,18B	8B,18M	8B,18M	D1
5	10,18B	10,18B	10,18B	10	D2
6	8B,18M	8B,18M	8B,18M	10,18B	D1
7					D2
8					D1
Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	8.00
Valor deducido más alto (HDV):	23.10
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.06

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	1	4.17%	2.5
3B	1	4.17%	3.2
7B	3	12.50%	2.5
8B	8	33.33%	6.6
8M	1	4.17%	3.6
9B	2	8.33%	0.7
10	15	62.50%	7.8
18B	12	50.00%	18.8
18M	8	33.33%	23.1

#	VALOR DEDUCIDO								TOTAL	q	CDV
1	23.1	18.8	7.8	6.6	3.6	3.2	2.5	2.5	68.1	8	30.1
2	23.1	18.8	7.8	6.6	3.6	3.2	2.5	2.0	67.6	7	31.5
3	23.1	18.8	7.8	6.6	3.6	3.2	2.0	2.0	67.1	6	33.4
4	23.1	18.8	7.8	6.6	3.6	2.0	2.0	2.0	65.9	5	34.8
5	23.1	18.8	7.8	6.6	2.0	2.0	2.0	2.0	64.3	4	37.1
6	23.1	18.8	7.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	59.7	3	38.3
7	23.1	18.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	53.9	2	41.4
8	23.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	37.1	1	36.7

Registro fotográfico:
 Losa (4,1) → Foto 77

Máximo CDV = 41.4
 PCI = 58.6

CLASIFICACIÓN = **BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U23

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U23 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U23
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	8B,9B	8B	8B	8B	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	9B,10,18B	9B,10,18B	7B,10,18B	10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	9B,10	10	10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	9B,10,18B	10,18B	10,18B	10,18B	D1
5 Grietas en bloque	5	10	10	10	10	D2
6 Deterioro del sello	6	10,18B	10,18B	10,18B	10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	4.00
Valor deducido más alto (HDV):	18.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.46

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
7B	1	4.17%	0.9
8B	4	16.67%	3.5
9B	5	20.83%	2.8
10	20	83.33%	9.1
18B	12	50.00%	18.8

#	VALOR DEDUCIDO					TOTAL	q	CDV
1	18.8	9.1	3.5	2.8	0.9	34.2	4	18.7
2	18.8	9.1	3.5	2.0	0.9	33.4	3	20.3
3	18.8	9.1	2.0	2.0	0.9	31.9	2	25.4
4	18.8	2.0	2.0	2.0	0.9	24.8	1	24.4
5								
6								

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	25.4
PCI =	74.6

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U24

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U24 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U24
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	8B	10,17M	18M	--	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,8B,18B	8B,18B	8B,18B	10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	--	--	--	7B	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	D1
5 Grietas en bloque	5	--	1B	5B	9B,10	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10,18B	10,18B	9B,10,18B	9B,10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	7.00
Valor deducido más alto (HDV):	18.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.46

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	1	4.17%	2.5
5B	1	4.17%	4.3
7B	7	29.17%	5.8
8B	4	16.67%	3.5
9B	3	12.50%	1.3
10	11	45.83%	6.6
17M	1	4.17%	1.0
18B	12	50.00%	18.8
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	18.8	6.6	5.8	4.3	3.5	2.5	2.2	43.7	7	-
2	18.8	6.6	5.8	4.3	3.5	2.5	2.0	43.5	6	19.8
3	18.8	6.6	5.8	4.3	3.5	2.0	2.0	43.0	5	21.5
4	18.8	6.6	5.8	4.3	2.0	2.0	2.0	41.5	4	23.2
5	18.8	6.6	5.8	2.0	2.0	2.0	2.0	39.2	3	24.3
6	18.8	6.6	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	35.4	2	28.1
7	18.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	30.8	1	30.4

Registro fotográfico:

Máximo CDV =	30.4
PCI =	69.6

CLASIFICACIÓN = BUENO

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U25

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U25 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U25
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	7B,8,10	1B,10	1B,3B,10	1B,3B,10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	3M,7B,10	9B,10	2B,9B, 10,18B	8,10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	10,18B	7B,10,18B	10,18B	7B,10,18B	D1
5 Grietas en bloque	5	10	--	2B,7B,10	10,18M	D2
6 Deterioro del sello	6	7B,10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	7B,10,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad

B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	7.00
Valor deducido más alto (HDV):	19.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.37

Nota: 8* se refiere al daño por grietas de retracción, a diferencia del daño 8B,8M que se refiere al daño por descamación

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B,2B	5	20.83%	10.7
3B	2	8.33%	6.4
3M	1	4.17%	6.1
7B	12	50.00%	9.7
8*	2	8.33%	0.0
9B	2	8.33%	0.7
10	23	95.83%	9.7
18B	13	54.17%	19.8
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO							TOTAL	q	CDV
1	19.8	10.7	9.7	9.7	6.4	6.1	2.2	64.6	7	29.8
2	19.8	10.7	9.7	9.7	6.4	6.1	2.0	64.4	6	31.9
3	19.8	10.7	9.7	9.7	6.4	2.0	2.0	60.3	5	31.6
4	19.8	10.7	9.7	9.7	2.0	2.0	2.0	55.9	4	32.1
5	19.8	10.7	9.7	2.0	2.0	2.0	2.0	48.2	3	30.7
6	19.8	10.7	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	40.5	2	32.0
7	19.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	31.8	1	30.4

Registro fotográfico:

Losa (1,4) → Foto 78

Losa (5,3) → Foto 79

Máximo CDV = 32.1
 PCI = 67.9

CLASIFICACIÓN = BUENO

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U26

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U26 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U26
 ABCISA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA		DIAGRAMA DE PAVIMENTO				
1 Grietas longitudinales	1	7B,10	2B,10,18B	9B,10	7B,10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	7B,10,18B	8B,10,18B	10,18B	7B,10,18B	D1
3 Grieta de esquina	3	8B,10	7B,9B,10	2B,9B,10	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	18B	7B,18B	18M	18B	D1
5 Grietas en bloque	5	7B,10	9B,10	7B,10	7B,9B,10	D2
6 Deterioro del sello	6	18B	18B	9B,18B	7B,9B,18B	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	6.00
Valor deducido más alto (HDV):	18.80
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.46

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
2B	2	8.33%	4.9
7B	10	41.67%	8.2
8B	2	8.33%	1.8
9B	7	29.17%	4.8
10	16	66.67%	8.1
18B	12	50.00%	18.8
18M	1	4.17%	2.2

#	VALOR DEDUCIDO						TOTAL	q	CDV
1	18.8	8.2	8.1	4.9	4.8	2.2	47.0	6	21.9
2	18.8	8.2	8.1	4.9	4.8	2.0	46.8	5	23.7
3	18.8	8.2	8.1	4.9	2.0	2.0	44.0	4	24.8
4	18.8	8.2	8.1	2.0	2.0	2.0	41.1	3	25.7
5	18.8	8.2	2.0	2.0	2.0	2.0	35.0	2	27.8
6	18.8	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	28.8	1	28.4

Registro fotográfico:
 Losas (1,2)(2,2) → Foto 80

Máximo CDV = 28.4
 PCI = 71.6

CLASIFICACIÓN = **MUY BUENO**

HOJA DE INSPECCION PARA LA UNIDAD DE MUESTRA T1-U27

NOMBRE DE VÍA: Av. San Martín de Porres - TRAMO I
 UNIDAD DE MUESTRA: U27 N° PAÑOS: 24
 DIMENSIONES DEL PAÑO PROMEDIO : 3.30 m x 3.02 m
 INSPECCIONADA POR: Bach. Cynthia M. Sánchez Montenegro

CÓDIGO VÍA: T1 - U27
 ABCISIA INICIAL: (1,1)(2,1)
 ABCISIA FINAL: (5,4)(6,4)
 FECHA: Setiembre del 2017

TIPO DE FALLA	DIAGRAMA DE PAVIMENTO					
1 Grietas longitudinales	1	7B	--	3M,10	10	D2
2 Grietas transversales y/o diagonales	2	3B,9B,18B	18M	18M	7B,18M	D1
3 Grieta de esquina	3	--	--	3A,1B	10	D2
4 Grietas de durabilidad "D"	4	7B,18B	18B	10,18M	10,18M	D1
5 Grietas en bloque	5	1B,10	1B,10,18B	10,18M	10	D2
6 Deterioro del sello	6	18B	18B	18M	18A	D1
7 Descascaramiento de juntas	7					D2
8 Grietas de retracción y descamación	8					D1
9 Descascaramiento de esquina	Ordenada	1	2	3	4	

Nivel de severidad
B: Bajo **M:** Medio **A:** Alto

Cálculo del PCI	
Números deducidos > 2 (q):	9.00
Valor deducido más alto (HDV):	19.30
Núm. admisibles deducidos (mi):	8.41

Falla	N° Losas	Densidad (%)	Valor deducido
1B	3	12.50%	7.0
3B	1	4.17%	3.2
3M	1	4.17%	6.1
3A	1	4.17%	11.2
7B	3	12.50%	2.5
9B	1	4.17%	0.0
10	9	37.50%	5.8
18B	6	25.00%	9.0
18M	7	29.17%	19.3
18A	1	4.17%	7.3

#	VALOR DEDUCIDO								TOTAL	q	CDV
1	19.3	11.2	9.0	7.3	7.0	6.1	5.8	3.2	68.9	8	30.5
2	19.3	11.2	9.0	7.3	7.0	6.1	5.8	2.0	67.7	7	31.5
3	19.3	11.2	9.0	7.3	7.0	6.1	2.0	2.0	63.9	6	31.6
4	19.3	11.2	9.0	7.3	7.0	2.0	2.0	2.0	59.8	5	31.3
5	19.3	11.2	9.0	7.3	2.0	2.0	2.0	2.0	54.8	4	31.5
6	19.3	11.2	9.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	49.5	3	31.6
7	19.3	11.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	42.5	2	33.5
8	19.3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	33.3	1	32.9

Registro fotográfico:

Losa (5,2) → Foto 81

Losas (5,3)(6,3)(5,4)(6,4) → Foto 82

Máximo CDV =	33.5
PCI =	66.5

CLASIFICACIÓN = **BUENO**

ANEXO N° 5: CARACTERÍSTICAS DEL AGLOMERANTE UTILIZADO



CEMENTOS PACASMAYO S.A.A.
 Calle La Colonia Nro.150 Urb. El Vivero de Monterrico Santiago de Surco - Lima
 Carretera Panamericana Norte Km. 666 Pacasmayo - La Libertad
 Teléfono 317 - 6000



G-CC-F-04
 Versión 03

Cemento Portland Tipo I

Conforme a la NTP 334.009 / ASTM C150
 Pacasmayo, 15 de Agosto del 2017

COMPOSICIÓN QUÍMICA		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
MgO	%	2.3	Máximo 6.0
SO3	%	2.8	Máximo 3.0
Pérdida por Ignición	%	3.1	Máximo 3.5
Residuo Insoluble	%	0.66	Máximo 1.5

PROPIEDADES FÍSICAS		CPSAA	Requisito NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de Aire	%	8	Máximo 12
Expansión en Autoclave	%	0.09	Máximo 0.80
Superficie Específica	cm ² /g	3650	Mínimo 2800
Densidad	g/mL	3.08	NO ESPECIFICA

Resistencia Compresión :

Resistencia Compresión a 3días	MPa (Kg/cm ²)	26.5 (271)	Mínimo 12.0 (Mínimo 122)
Resistencia Compresión a 7días	MPa (Kg/cm ²)	34.3 (350)	Mínimo 19.0 (Mínimo 194)
Resistencia Compresión a 28días (*)	MPa (Kg/cm ²)	39.8 (406)	Mínimo 28.0 (Mínimo 286)

Tiempo de Fraguado Vicat :

Fraguado Inicial	min	138	Mínimo 45
Fraguado Final	min	261	Máximo 375

Los resultados arriba mostrados, corresponden al promedio del cemento despachado durante el periodo del 01-07-2017 al 31-07-2017.

La resistencia a la compresión a 28 días corresponde al mes de Junio 2017.

(*) Requisito opcional.

Ing. Gabriel G. Mansilla Fiestas
 Superintendente de Control de Calidad

Solicitado por :

Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L.

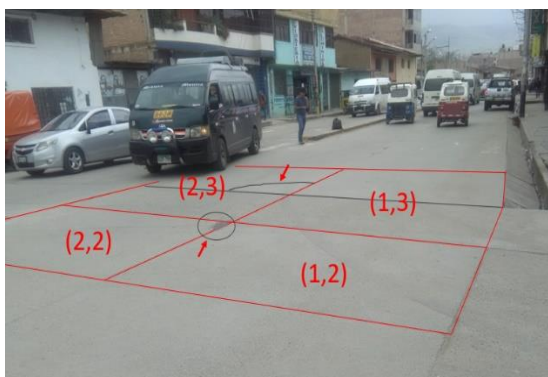
ANEXO N° 6: PANEL FOTOGRÁFICO



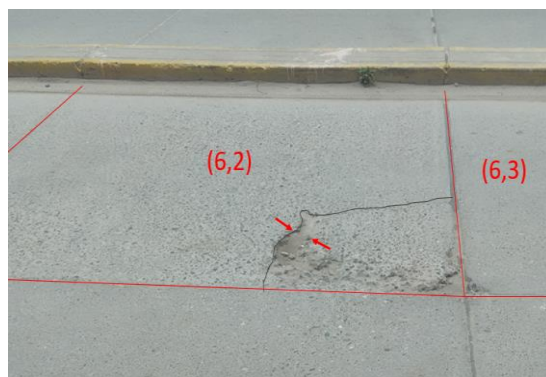
Fotografía 01: Conteo de tránsito vehicular, en la intersección de las avenidas San Martín de Porres y Argentina. Fecha: 07/10/2016.



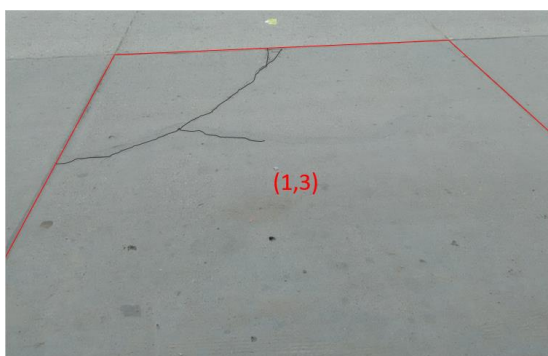
Fotografía 02: Inspección y registro del tipo de falla presente en una losa, tratándose de una grieta de esquina de severidad media. Fecha: 10/03/2017.



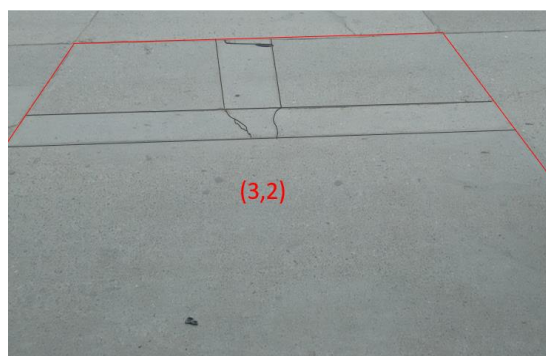
Fotografía 03: Losas (1,2)(2,2)(1,3)(2,3) de la unidad de muestra T2 – U01. Fecha: 10/03/2017.



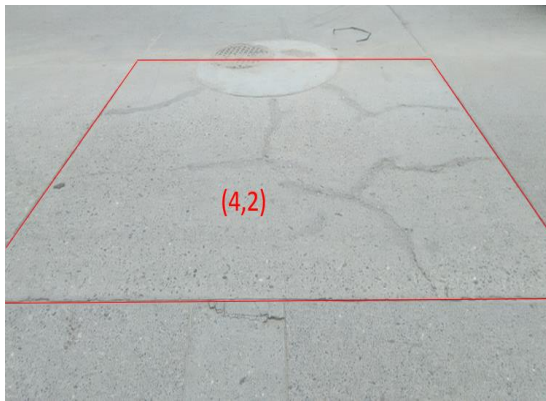
Fotografía 04: Descascaramiento de esquina en Losa (6,2) de la unidad de muestra T2 – U01. Fecha: 10/03/2017.



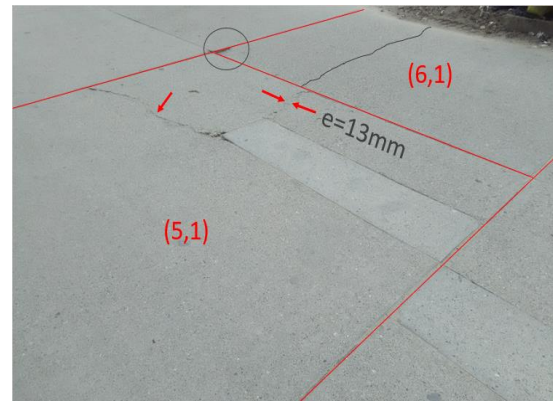
Fotografía 05: Grieta de esquina en Losa (1,3) de la unidad de muestra T2 – U03. Fecha: 10/03/2017.



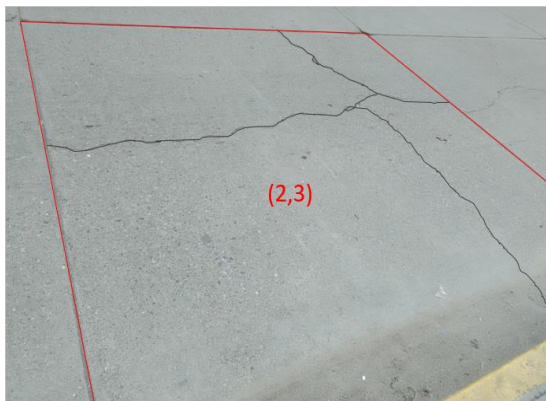
Fotografía 06: Parches grandes deteriorados en Losa (3,2) de la unidad de muestra T2 – U03. Fecha: 10/03/2017.



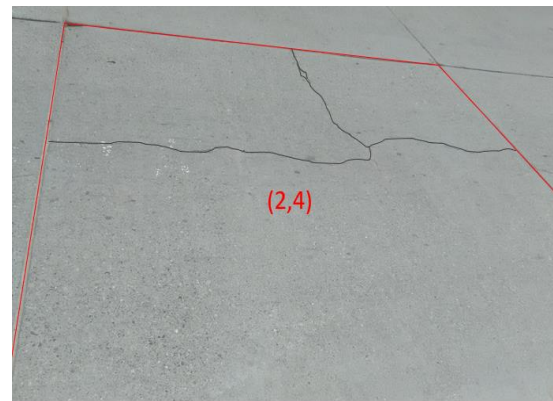
Fotografía 07: Grietas en bloque de severidad baja en Losa (4,2) de la unidad de muestra T2 – U03. Fecha: 10/03/2017.



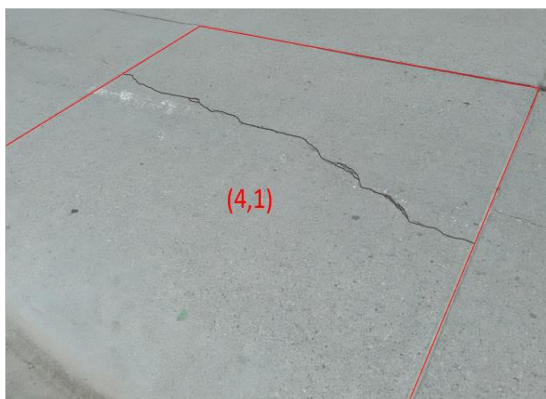
Fotografía 08: Losas (5,1)(6,1) de la unidad de muestra T2 – U03. Fecha: 10/03/2017.



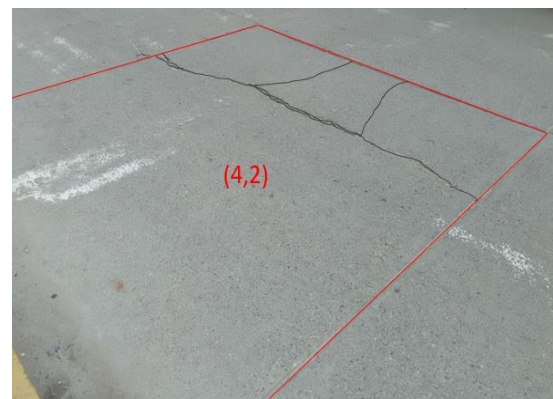
Fotografía 09: Grieta en bloque de severidad baja en Losa (2,3) de la unidad de muestra T2 – U04. Fecha: 10/03/2017.



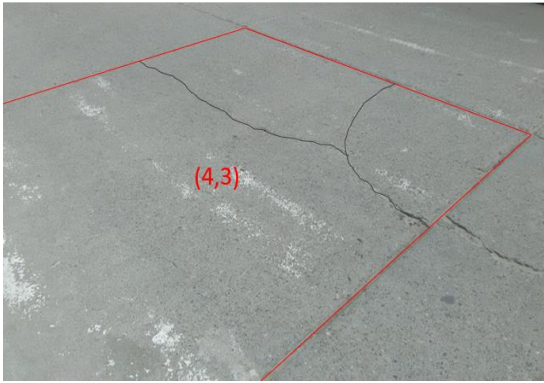
Fotografía 10: Grieta longitudinal de severidad baja en Losa (2,4) de la unidad de muestra T2 – U04. Fecha: 10/03/2017.



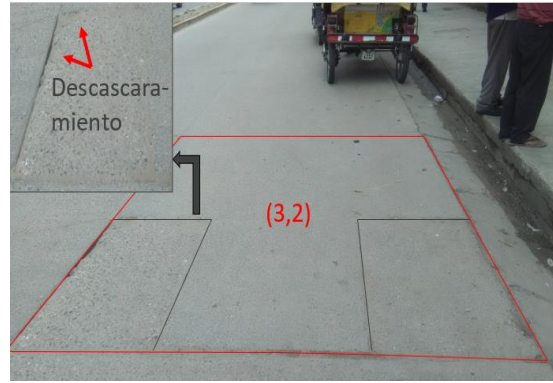
Fotografía 11: Grieta longitudinal de severidad baja en Losa (4,1) de la unidad de muestra T2 – U04. Fecha: 10/03/2017.



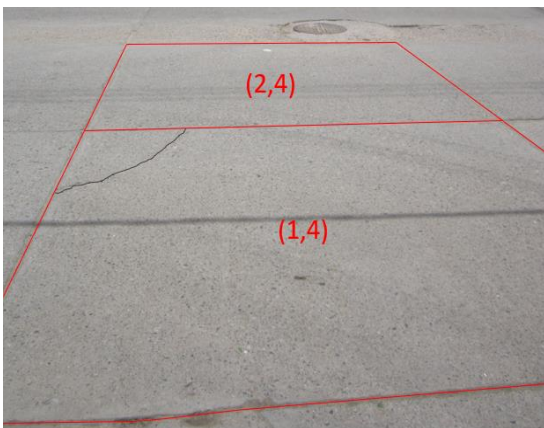
Fotografía 12: Grietas en bloque de severidad baja en Losa (4,2) de la unidad de muestra T2 – U04. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 13: Grieta longitudinal y grieta de esquina en Losa (4,3) de la unidad de muestra T2 – U04. Fecha: 10/03/2017.



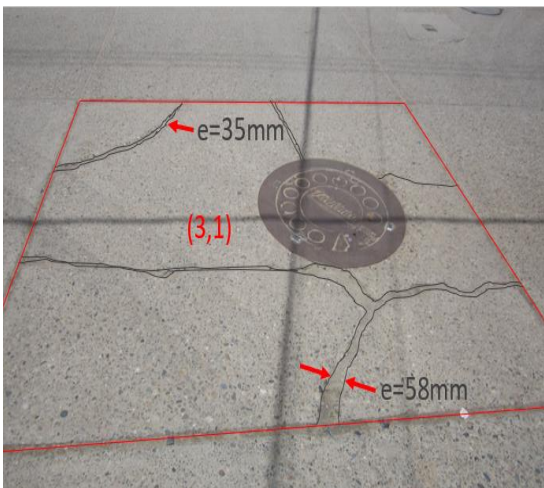
Fotografía 14: Parches grandes deteriorados en Losa (3,2) de la unidad de muestra T2 – U07. Fecha: 10/03/2017.



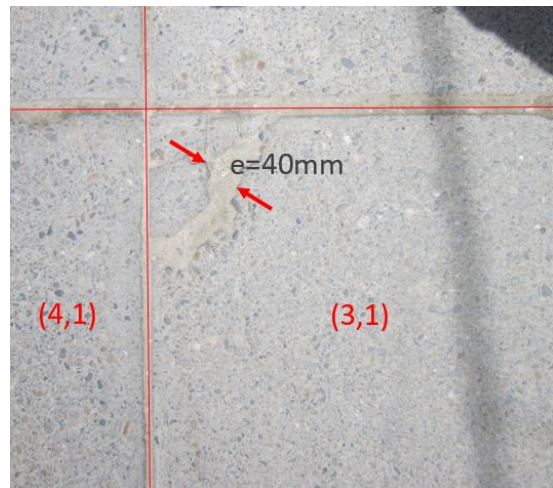
Fotografía 15: Losas (1,4)(2,4) de la unidad de muestra T2 – U08. Fecha: 10/03/2017.



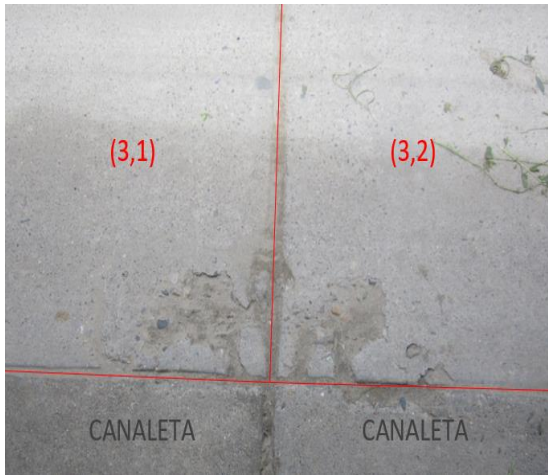
Fotografía 16: Pulimiento de superficie de losa (2,2) de la unidad de muestra T2 – U08. Fecha: 10/03/2017.



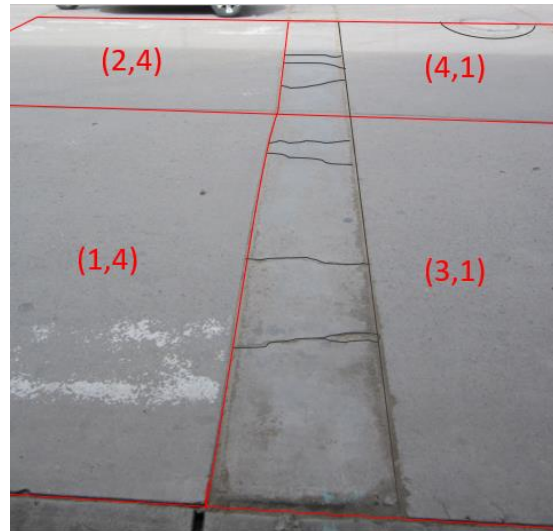
Fotografía 17: Grietas en bloque de losa (3,1) de la unidad de muestra T2 – U08. Fecha: 10/03/2017.



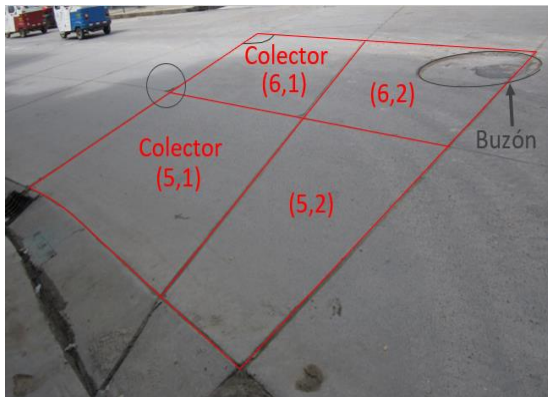
Fotografía 18: Grieta de esquina de losa (3,1) de la unidad de muestra T2 – U12. Fecha: 10/03/2017.



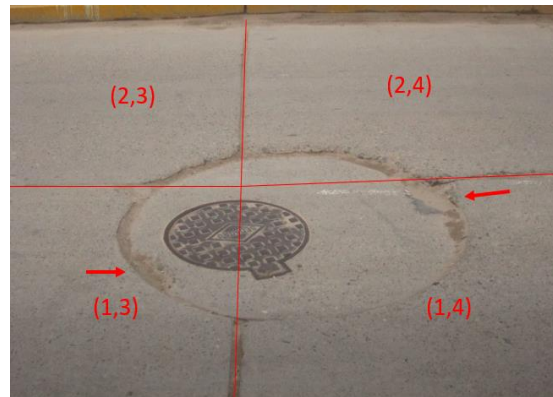
Fotografía 19: Descascaramiento de esquina de severidad baja en losas (3,1)(3,2) de la unidad de muestra T2 – U13. Fecha: 10/03/2017.



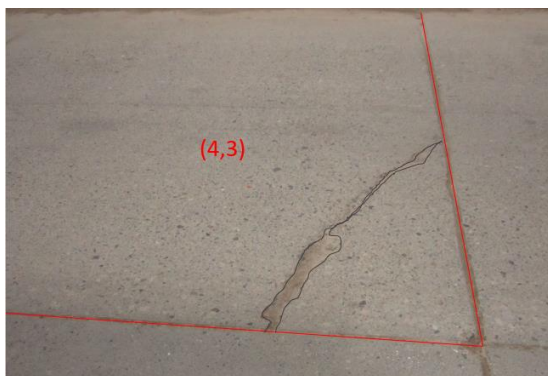
Fotografía 20: Losas (1,4)(2,4)(3,1)(4,1) de la unidad de muestra T2 – U14. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 21: Losas (5,1)(6,1)(5,2)(6,2) de la unidad de muestra T2 – U14. Fecha: 10/03/2017.



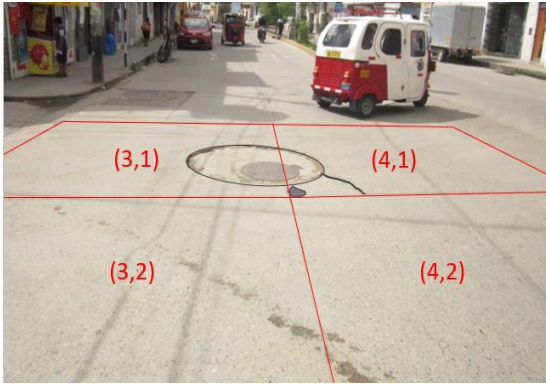
Fotografía 22: Losas (1,3)(2,3)(1,4)(2,4) de la unidad de muestra T2 – U15. Fecha: 10/03/2017.



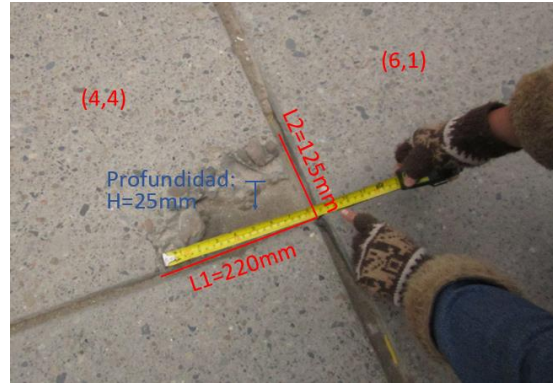
Fotografía 23: Grieta de esquina de severidad media en Losa (4,3) de la unidad de muestra T2 – U15. Fecha: 10/03/2017.



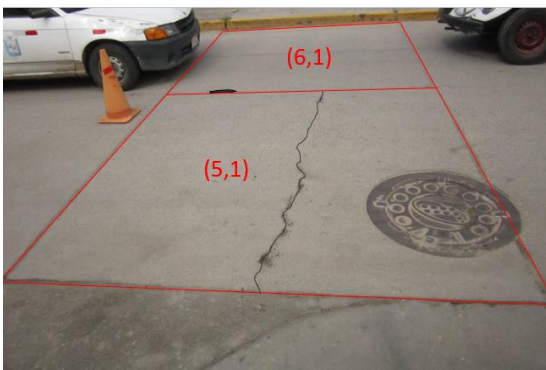
Fotografía 24: Parche grande deteriorado (tapa buzón) en Losa (1,4) de la unidad de muestra T2 – U16. Fecha: 10/03/2017.



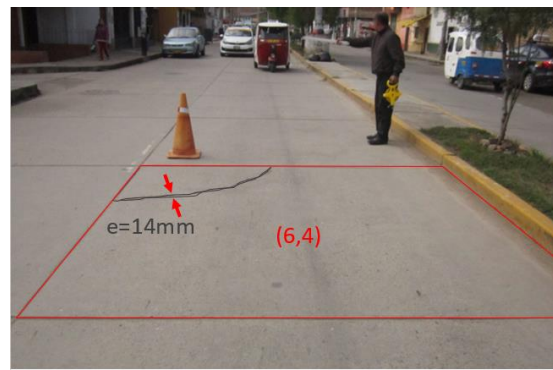
Fotografía 25: Losas (3,1)(4,1)(3,2)(4,2) de la unidad de muestra T2 – U16. Fecha: 10/03/2017.



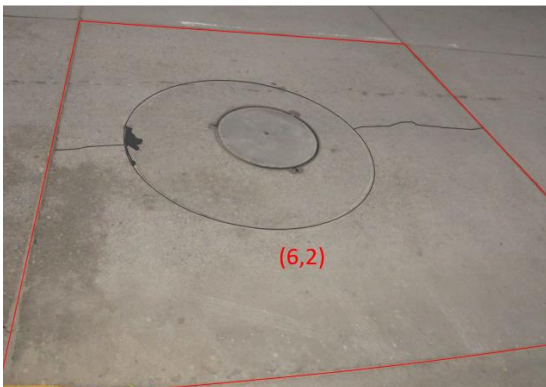
Fotografía 26: Descascar. de esquina de severidad baja en losa (4,4) de la unidad de muestra T2 – U17. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 27 Grieta transversal de severidad baja en losa (5,1) de la unidad de muestra T2 – U18. Fecha: 10/03/2017.



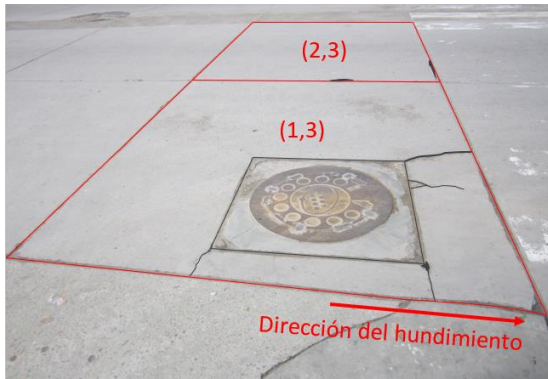
Fotografía 28: Grieta de esquina de severidad media en losa (6,4) de la unidad de muestra T2 – U18. Fecha: 10/03/2017.



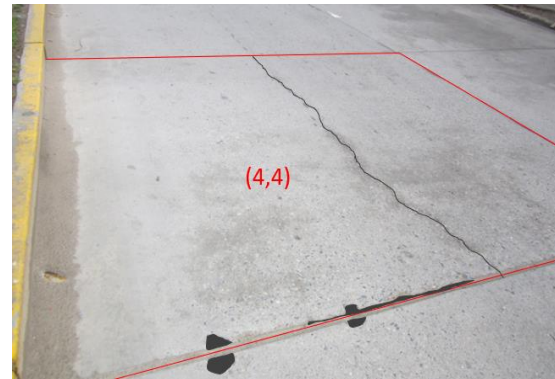
Fotografía 29: Losa (6,2) de la unidad de muestra T2 – U19, presenta tapa de buzón sin junta de dilatación, causando una grieta longitudinal. Fecha: 10/03/2017.



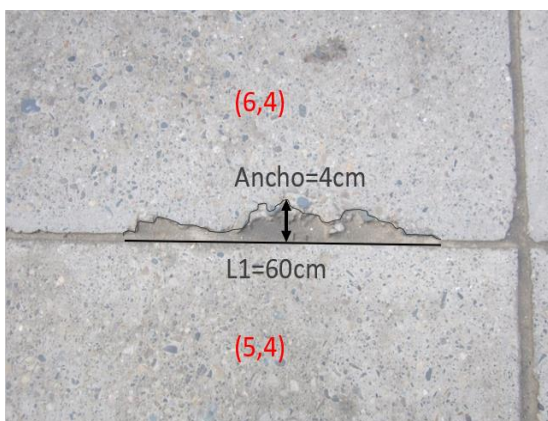
Fotografía 30: Diferencia de nivel o escala entre Losa (3,1) y cuneta de la unidad de muestra T2 – U20. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 31: Losas (1,3)(2,3) de la unidad de muestra T2 – U21. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 32: Grieta longitudinal y desc. Junta en Losa (4,4) de la unidad de muestra T2 – U22. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 33: Descascaramiento de junta de severidad baja en Losa (6,4) de la unidad de muestra T2 – U22. Fecha: 10/03/2017.



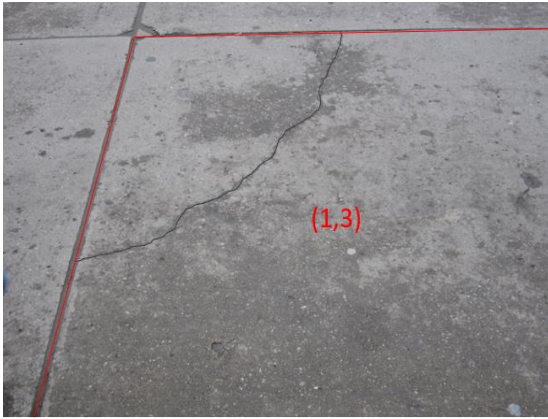
Fotografía 34: Grieta de esquina de severidad media en Losa (1,3) de la unidad de muestra T2 – U24. Fecha: 10/03/2017.



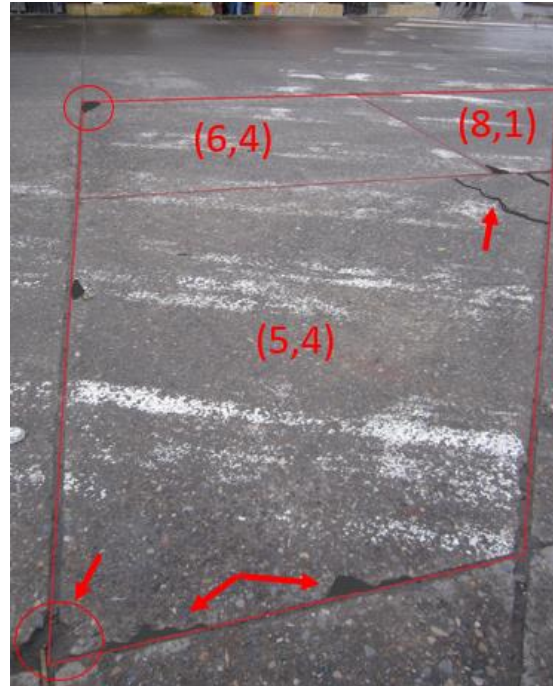
Fotografía 35: Descascaramiento de esquina de severidad baja en Losa (5,1) de la unidad de muestra T2 – U24. Fecha: 10/03/2017.



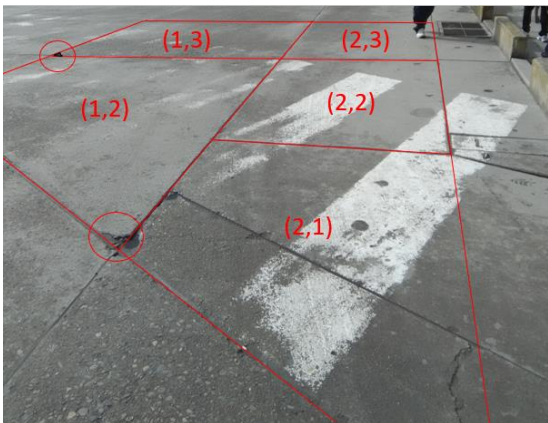
Fotografía 36: Últimas losas de la unidad de muestra T2-U25, donde sólo el carril interior tiene pulimiento de superficie. Fecha: 10/03/2017.



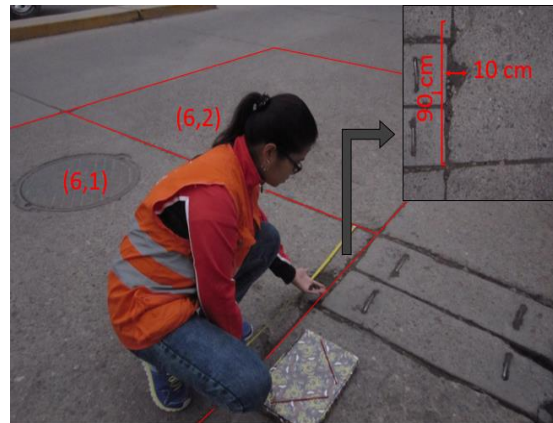
Fotografía 37: Grieta de esquina de severidad baja en Losa (1,3) de la unidad de muestra T2 – U27. Fecha: 10/03/2017.



Fotografía 38: Losas (5,4)(6,4)(8,1) de la unidad de muestra T2 – U27. Fecha: 10/03/2017.



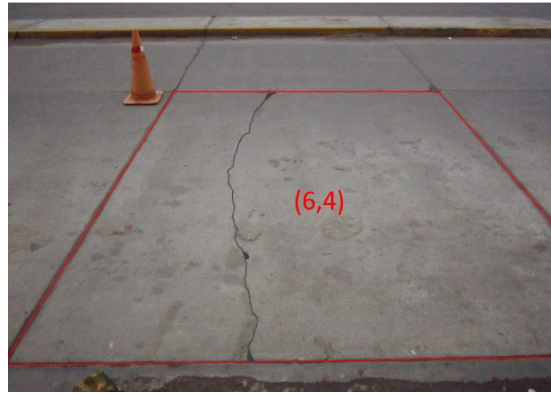
Fotografía 39: Fallas presentes desde la Losa (2,1) hasta las losas (1,3)(2,3) de la unidad de muestra T1 – U01. Fecha: 10/03/2017.



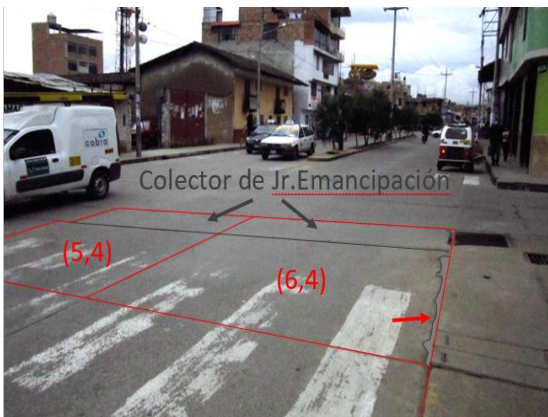
Fotografía 40: Descascaramiento de junta de severidad media en Losa (6,1) de la unidad de muestra T1 – U01. Fecha: 11/05/2017.



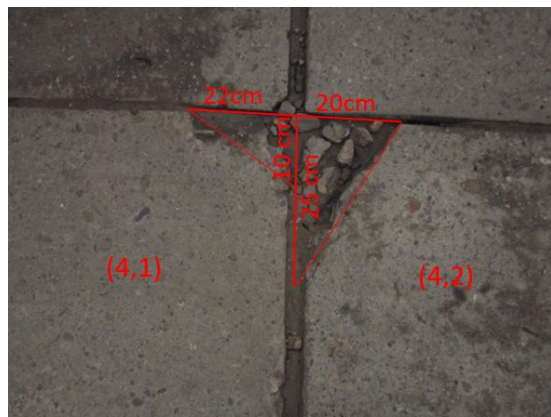
Fotografía 41: Pulimiento de superficie en Losa (6,2) de la unidad de muestra T1 – U01. Fecha: 11/05/2017.



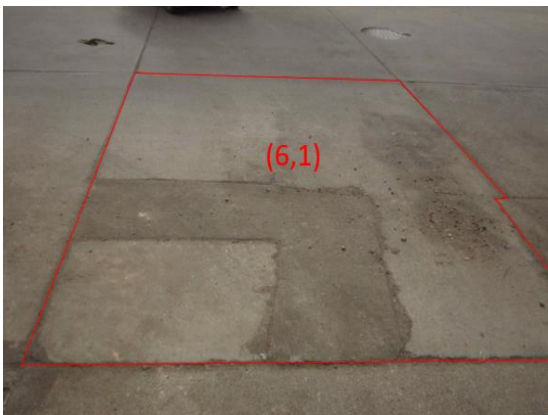
Fotografía 42: Grieta transversal de severidad media en Losa (6,4) de la unidad de muestra T1 – U02. Fecha: 11/05/2017.



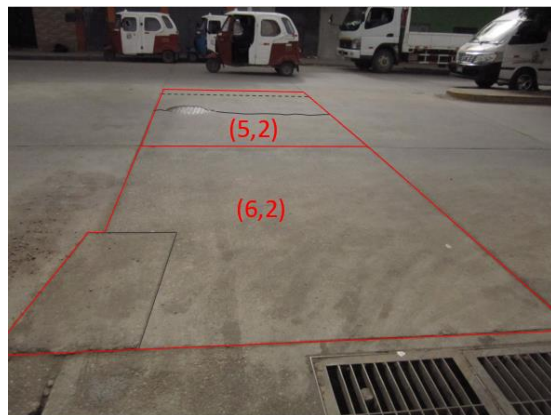
Fotografía 43: Losas (5,4)(6,4) de la unidad de muestra T1 – U04. Fecha: 11/05/2017.



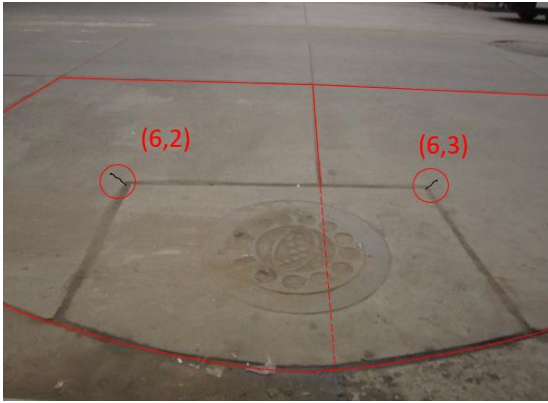
Fotografía 44: Losas (4,1)(4,2) de la unidad de muestra T1 – U06. Fecha: 11/05/2017.



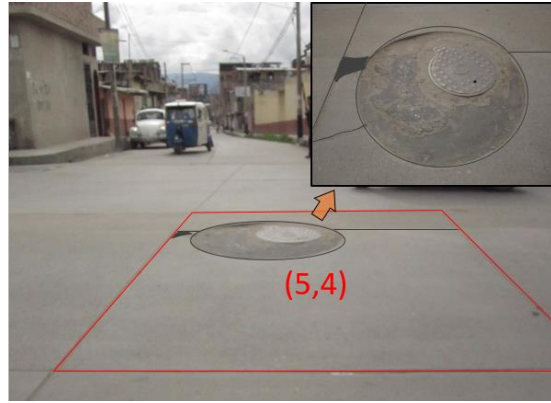
Fotografía 45: Parche grande de severidad baja en Losa (6,1) de la unidad de muestra T1 – U06. Fecha: 11/05/2017.



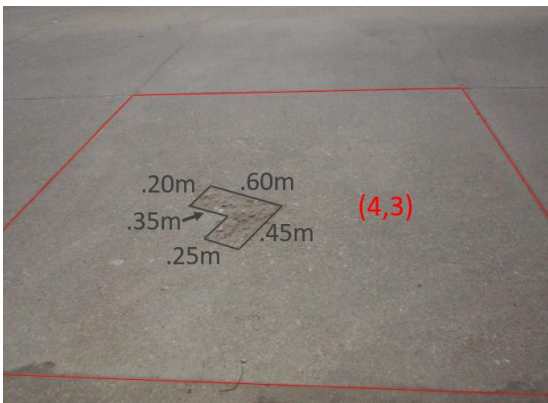
Fotografía 46: Losas (5,2)(6,2) de la unidad de muestra T1 – U06. Fecha: 11/05/2017.



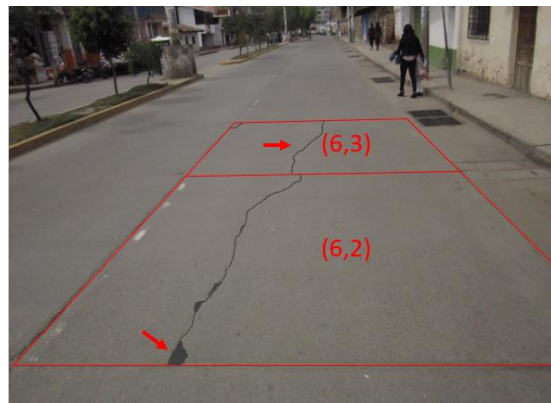
Fotografía 47: Losas (6,2)(6,3) de la unidad de muestra T1 – U07, con presencia de grietas de retracción. Fecha: 11/05/2017.



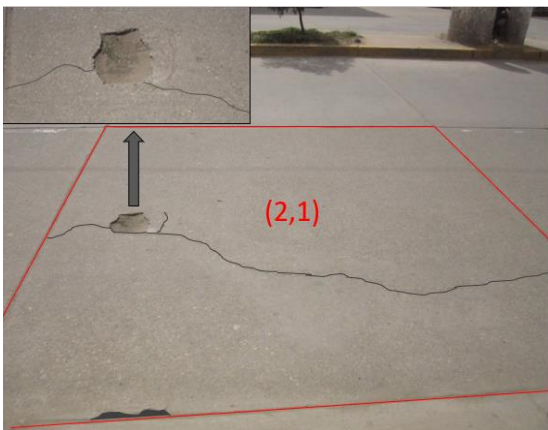
Fotografía 48: Parche grande de severidad media y descascaramiento de esquina de severidad baja en Losa (5,4) de la unidad de muestra T1 – U07. Fecha: 11/05/2017.



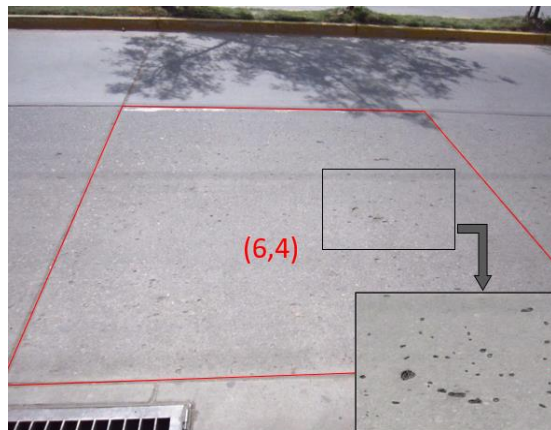
Fotografía 49: Descamación de severidad baja en Losa (4,3) de la unidad de muestra T1 – U08. Fecha: 11/05/2017.



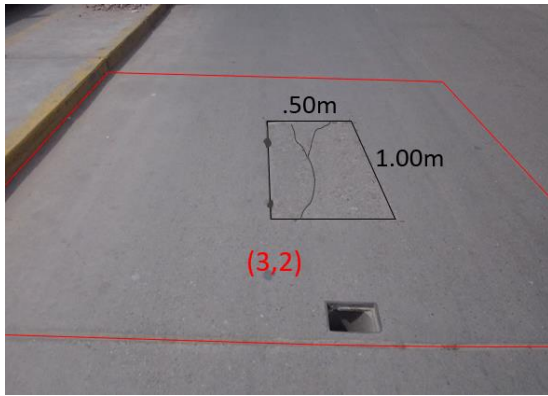
Fotografía 50: Grietas longitudinales en Losas (6,2)(6,3) de la unidad de muestra T1 – U08. Fecha: 11/05/2017.



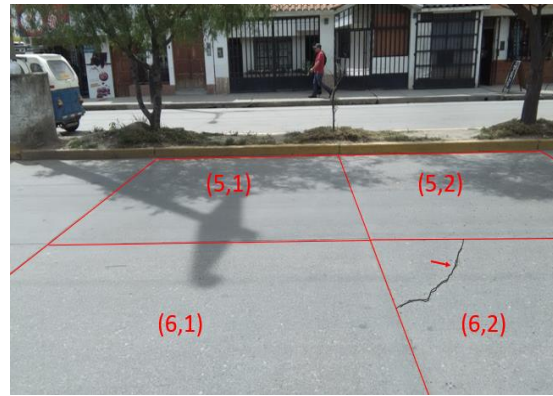
Fotografía 51: Bache y grieta longitudinal en losa (2,1) de la unidad de muestra T1 – U09. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 52: Popouts presentes en la Losa (6,4) de la unidad de muestra T1 – U09. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 53: Parche de severidad media en Losa (3,2) de la unidad de muestra T1 – U10. Fecha: 11/05/2017.



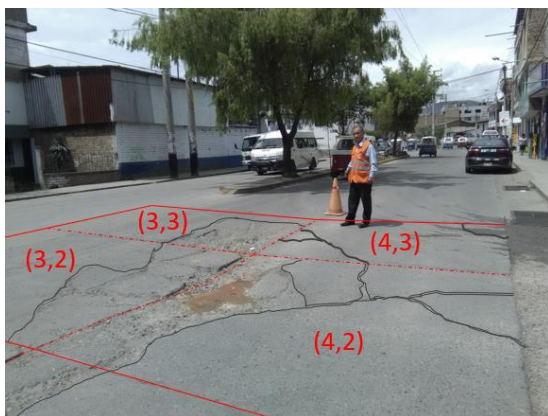
Fotografía 54: Losas (5,1)(6,1)(5,2)(6,2) de la unidad de muestra T1 – U10. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 55: Falla por descamación con severidad baja de la losa (2,1) de la unidad de muestra T1 – U11. Fecha: 11/05/2017.



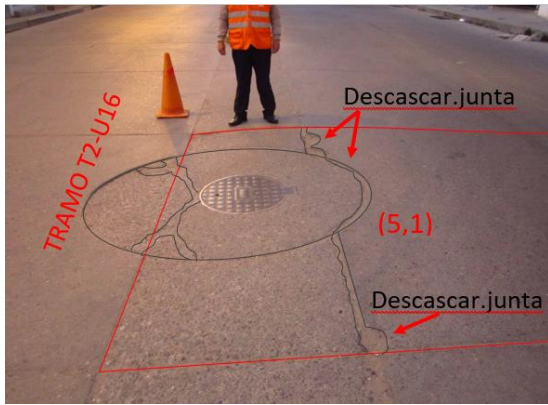
Fotografía 56: Descascaramiento de junta de severidad media en losa (6,1) de la unidad de muestra T1 – U11. Fecha: 11/05/2017.



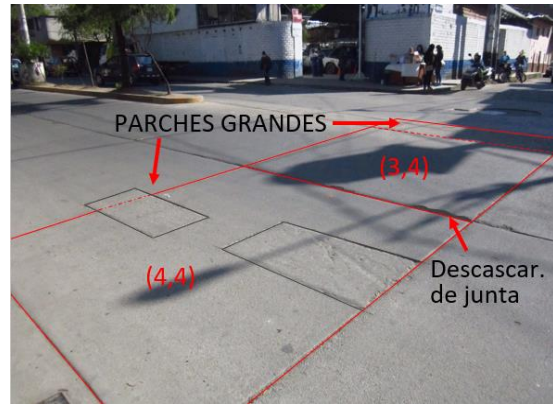
Fotografía 57: Grietas en bloque en losas (3,2)(4,2)(3,3) y grieta de esquina de severidad media en losa (4,3) de la unidad de muestra T1 – U11. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 58: Descascaramiento de junta de severidad baja en losa (2,1) de la unidad de muestra T1 – U12. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 59: Descascaramiento de junta y parche grande deteriorado (tapa de buzón) en losa (5,1) de la unidad de muestra T1 – U12. Fecha: 11/05/2017.



Fotografía 60: Losas (3,4)(4,4) de la unidad de muestra T1 – U12. Fecha: 11/05/2017.



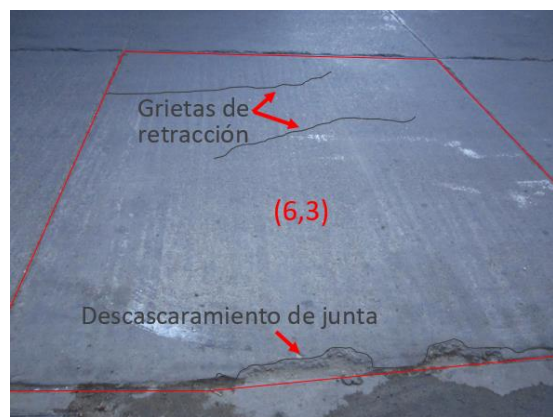
Fotografía 61: Descascaramiento de juntas de severidad media entre losas (5,3)(6,3) y (5,4)(6,4) de la unidad de muestra T1 – U12. Fecha: 11/05/2017.



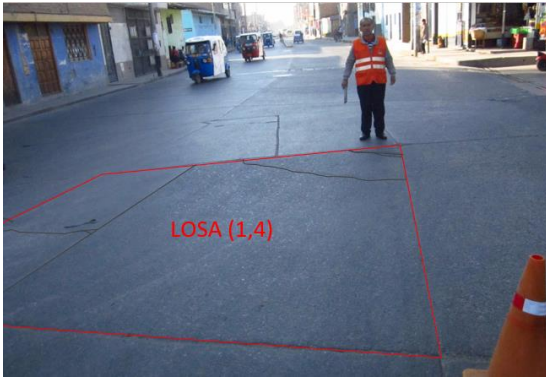
Fotografía 62: Descascaramiento de junta de severidad media en losa (2,3) de la unidad de muestra T1 – U13. Fecha: 11/05/2017.



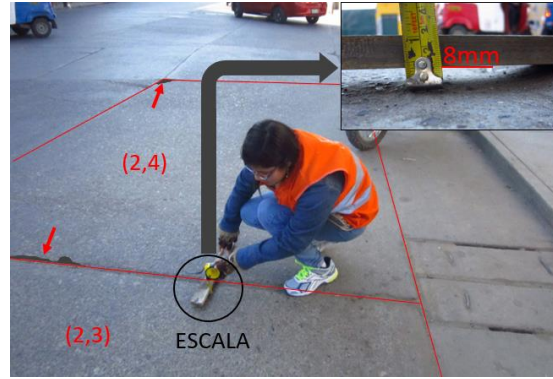
Fotografía 63: Descascar. de junta de severidad media en losa (1,3) de la unidad de muestra T1 – U13. Fecha: 11/05/2017.



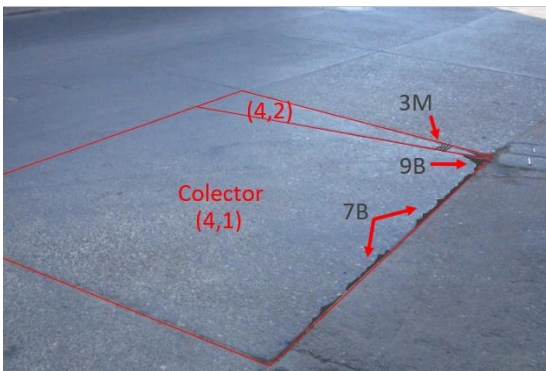
Fotografía 64: Grietas de retracción en losa (6,3) de la unidad de muestra T1 – U13. Fecha: 11/05/2017.



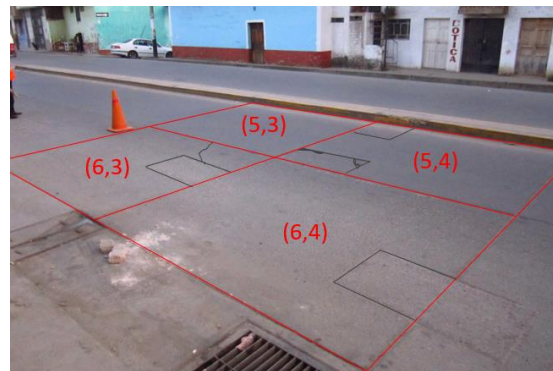
Fotografía 65: Losa (1,4) de la unidad de muestra T1 – U14, con daños de grieta diagonal, de esquina, parche grande y pulim.superficie. Fecha: 20/09/2017.



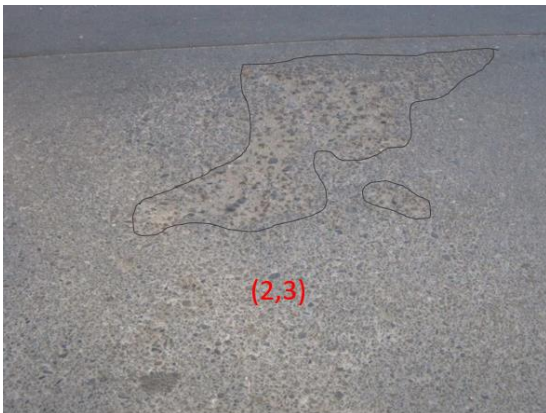
Fotografía 66: Falla por escala de severidad baja entre la junta de las losas (2,3) y (2,4) de la unidad de muestra T1 – U14. Fecha: 20/09/2017.



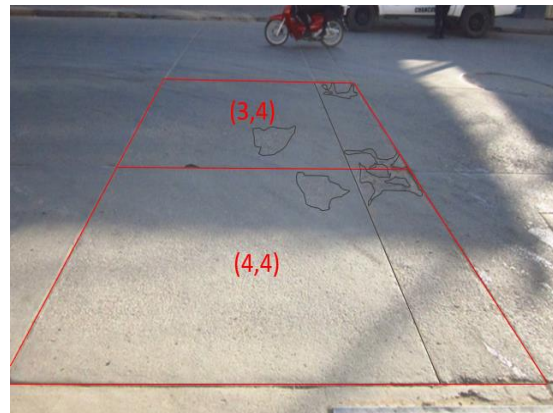
Fotografía 67: Losas (4,1)(4,2) de la unidad de muestra T1 – U14. Fecha: 20/09/2017.



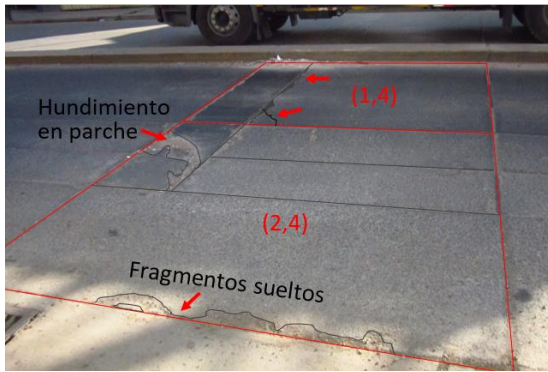
Fotografía 68: Losas (5,3)(6,3)(5,4)(6,4) de la unidad de muestra T1 – U15. Fecha: 21/09/2017.



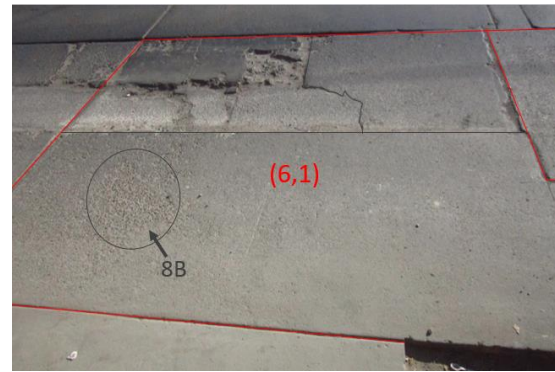
Fotografía 69: Descamación de severidad media en Losa (2,3) de la unidad de muestra T1 – U17. Fecha: 21/09/2017.



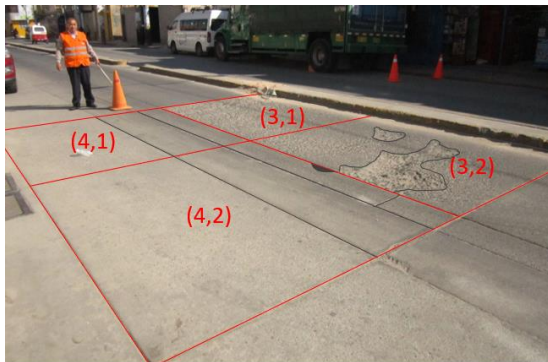
Fotografía 70: Losas (3,4)(4,4) de la unidad de muestra T1 – U17. Fecha: 21/09/2017.



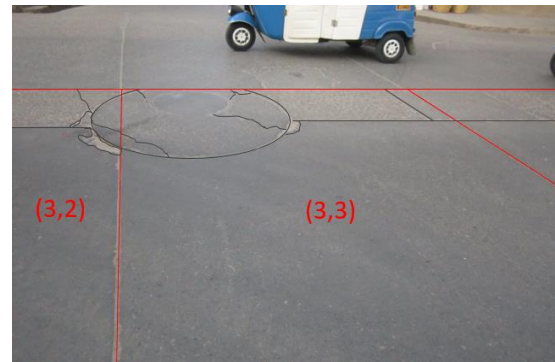
Fotografía 71: Losas (1,4)(2,4) de la unidad de muestra T1 – U18, con daños de grieta de esquina, descasc. Junta y parche grande deteriorado. Fecha: 21/09/2017.



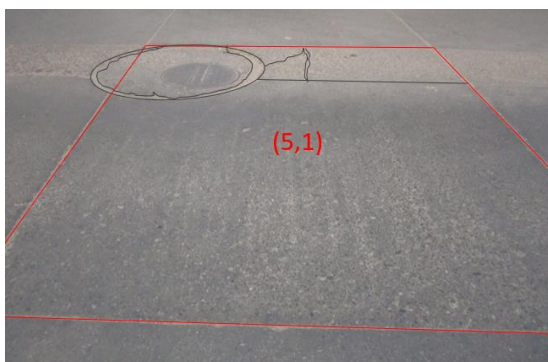
Fotografía 72: Losa (6,1) de la unidad de muestra T1 – U18, con daños por descamación y parche grande con severidad alta. Fecha: 21/09/2017.



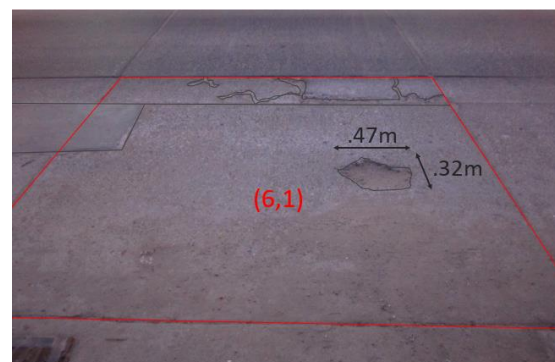
Fotografía 73: Losas (3,1)(4,1)(3,2)(4,2) de la unidad de muestra T1 – U19, losas (3,1)(3,2) con descamación de severidad media. Fecha: 21/09/2017.



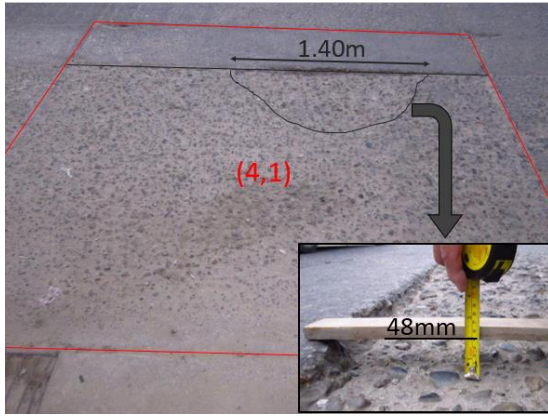
Fotografía 74: Parche grande de severidad media en Losa (3,3) de la unidad de muestra T1 – U20. Fecha: 21/09/2017.



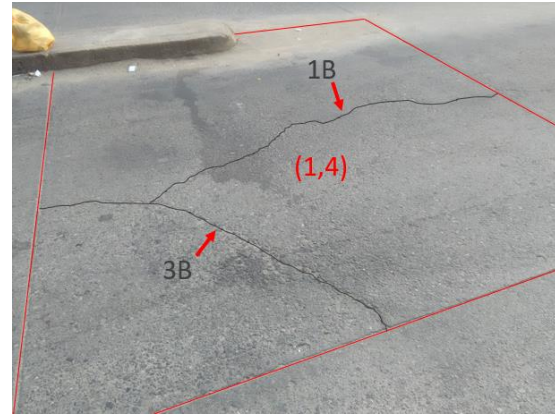
Fotografía 75: Parche grande deteriorado de severidad media en Losa (5,1) de la unidad de muestra T1 – U20. Fecha: 21/09/2017.



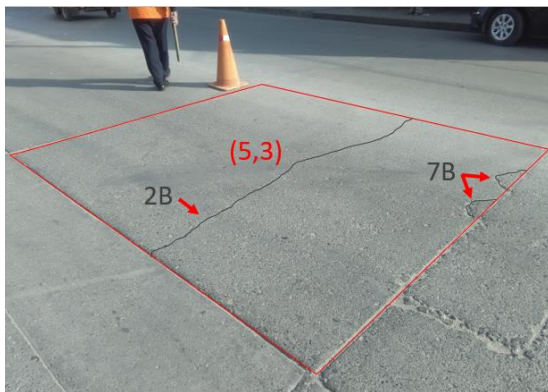
Fotografía 76: Bache pequeño (menor a 0.45m^2) tomado como parche pequeño de severidad alta en Losa (6,1) de la unidad de muestra T1 – U21. Fecha: 22/09/2017.



Fotografía 77: Losa (4,1) de la unidad de muestra T1 – U22. Fecha: 22/09/2017.



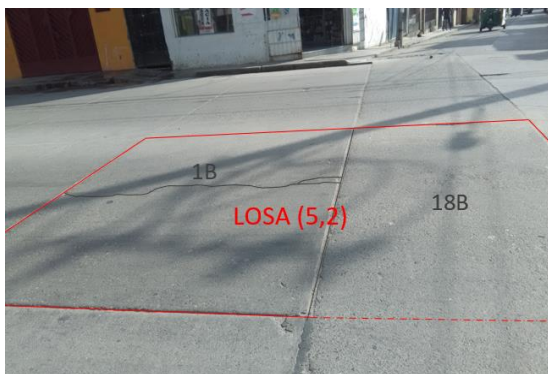
Fotografía 78: Losa (1,4) de la unidad de muestra T1 – U25. Fecha: 22/09/2017.



Fotografía 79: Losa (5,3) de la unidad de muestra T1 – U25. Fecha: 22/09/2017.



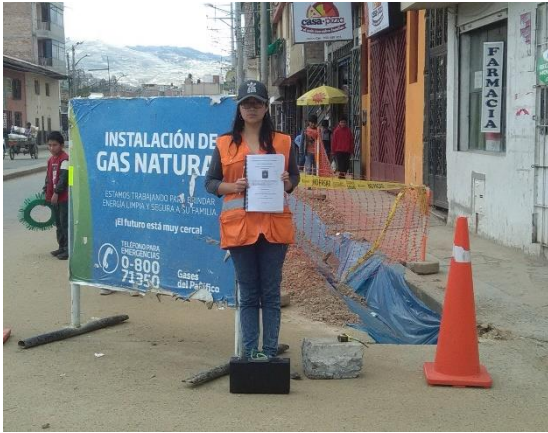
Fotografía 80: Losas (1,2)(2,2) de la unidad de muestra T1 – U26. Fecha: 22/09/2017.



Fotografía 81: Losa (5,2) de la unidad de muestra T1 – U27, donde la losa del colector de Jr. Los Geranios, funciona como un parche. Fecha: 22/09/2017.



Fotografía 82: Losas (5,3)(6,3)(5,4)(6,4) de la unidad de muestra T1 – U27, observándose hundimiento y agrietamiento en las losas que fueron removidas para permitir la instalación de la línea de desagüe. Fecha: 22/09/2017.



Fotografía 83: Toma de muestra de la losa de concreto del pavimento rígido en el tramo T2 -U01.



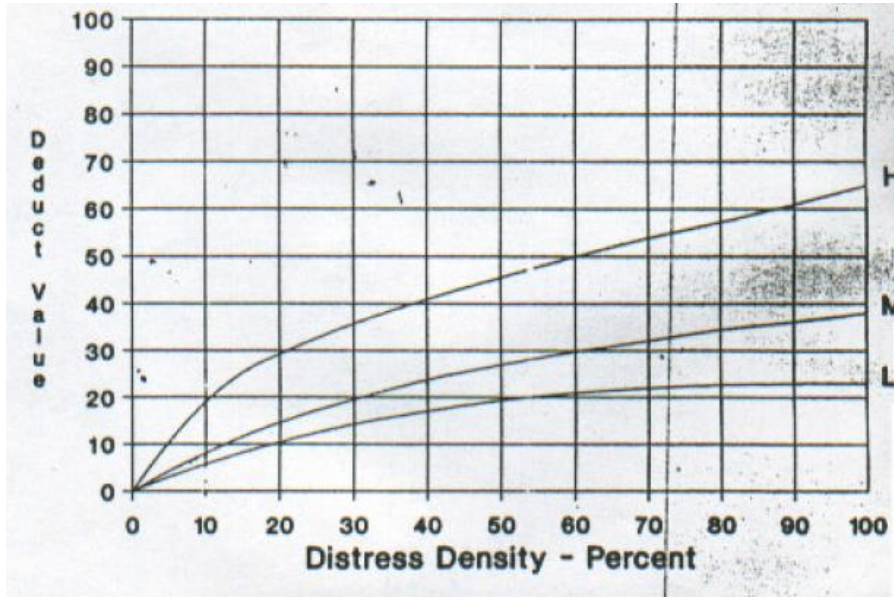
Fotografía 84: Muestras de concreto en el laboratorio de ensayo de materiales de la Universidad Nacional de Cajamarca.



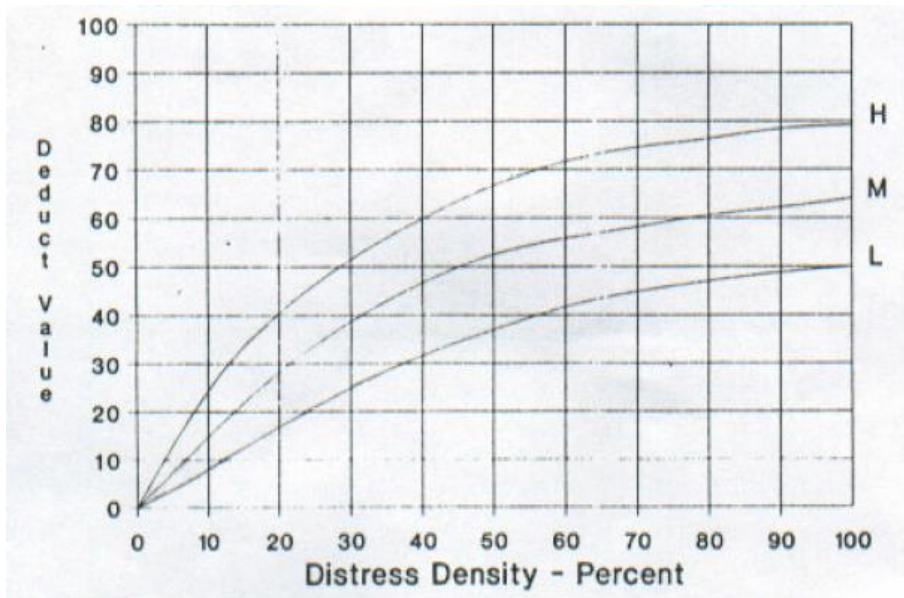
Fotografía 85: Realización del ensayo de compresión de las muestras tomadas.

**ANEXO N° 7: CURVAS PARA DETERMINAR EL VALOR DEDUCIDO PARA
PAVIMENTOS DE CONCRETO**

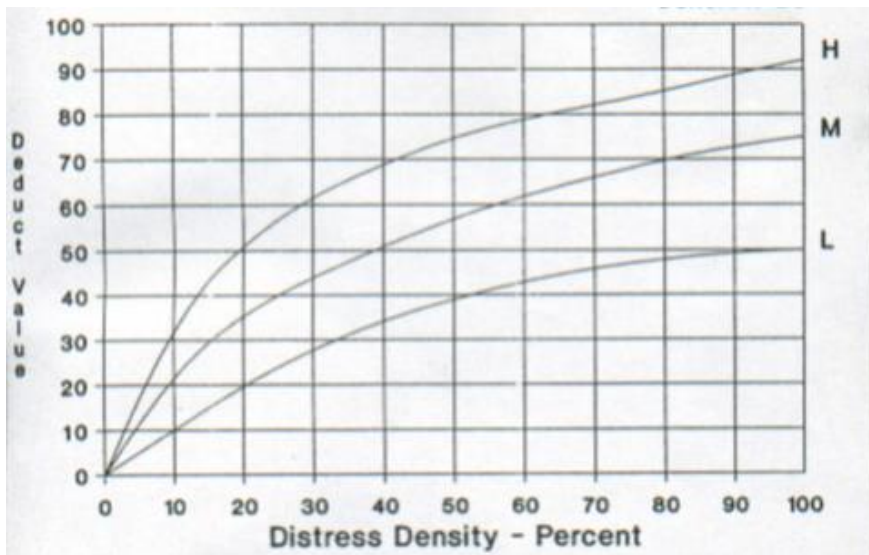
GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES



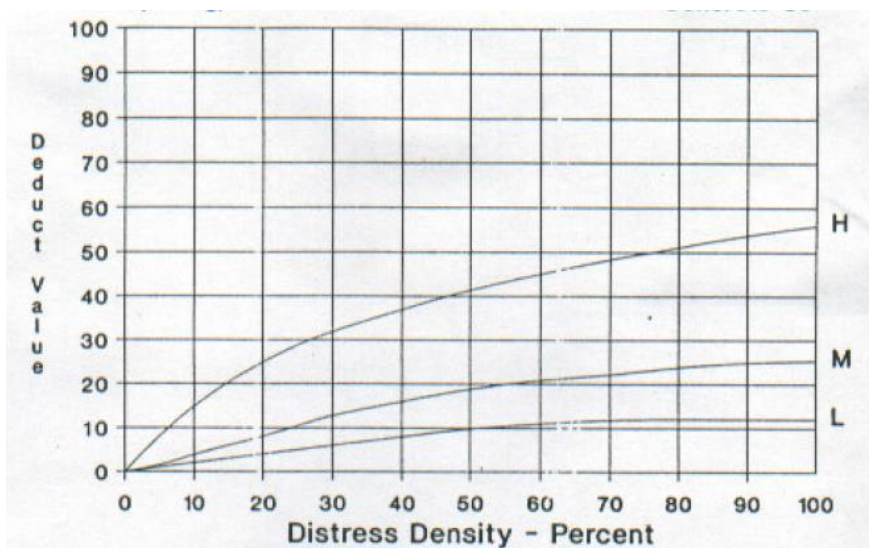
GRIETA DE ESQUINA



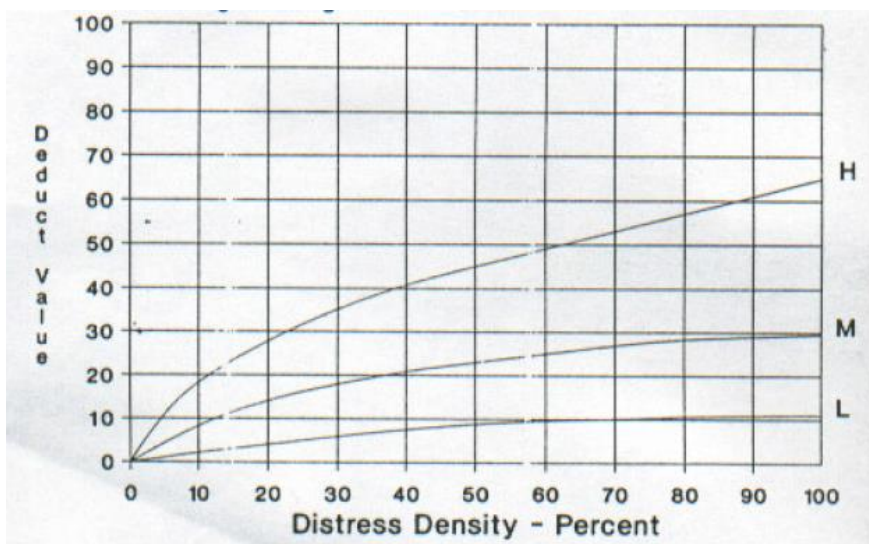
GRIETAS EN BLOQUE



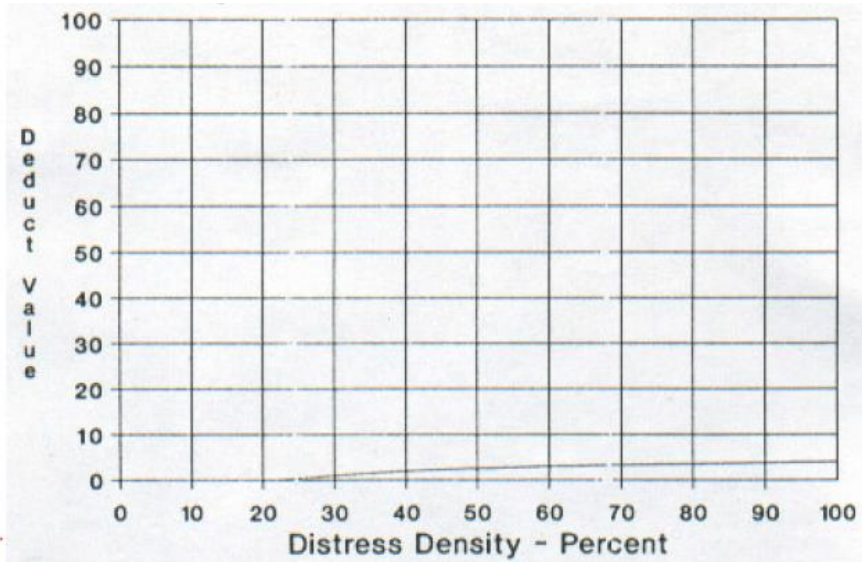
DESCASCARAMIENTO DE JUNTAS



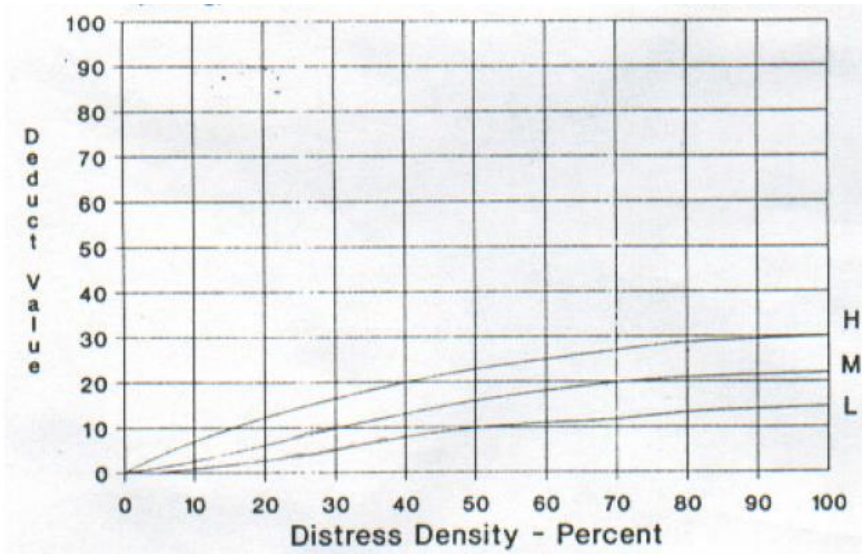
DESCAMACIÓN O MAPA DE GRIETAS



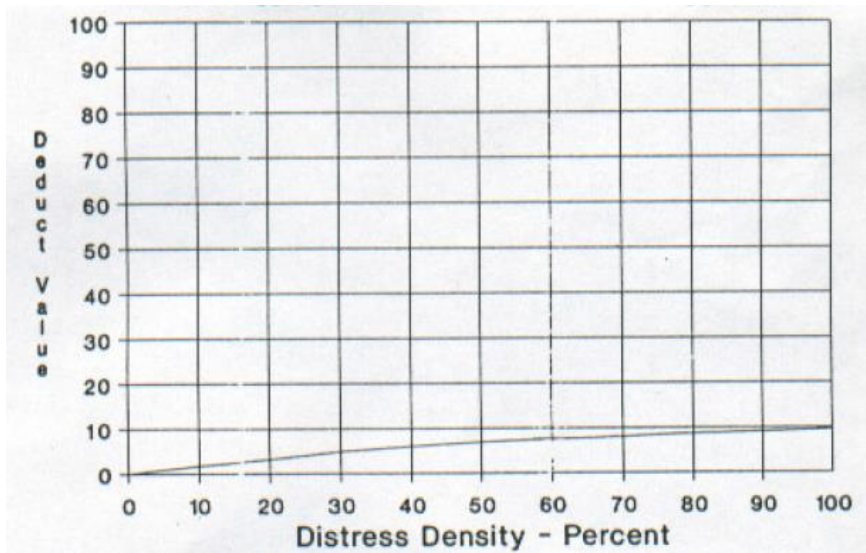
GRIETAS DE RETRACCIÓN



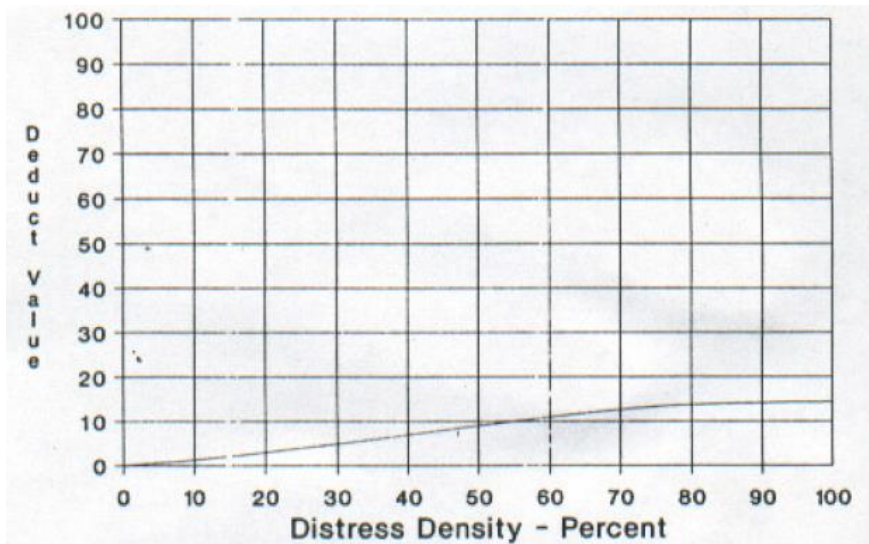
DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA



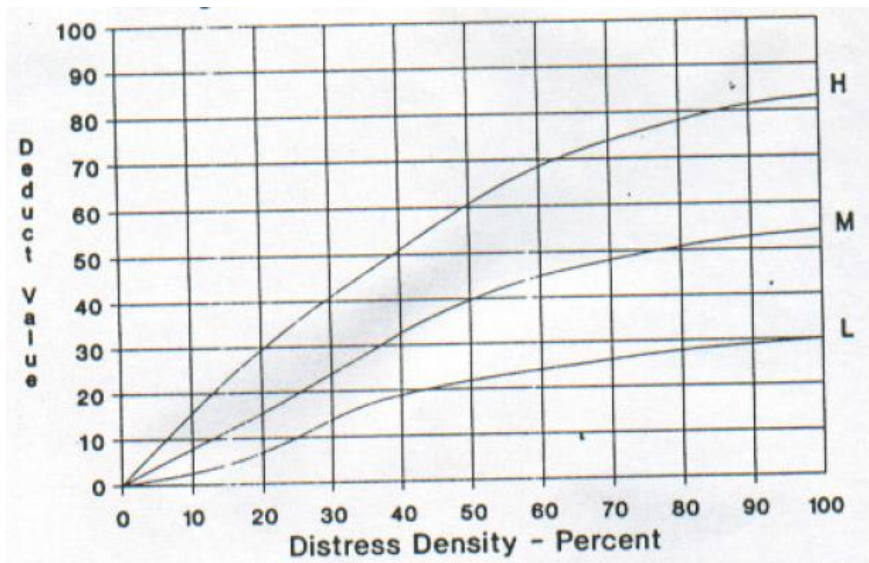
PULIMIENTO DE SUPERFICIE



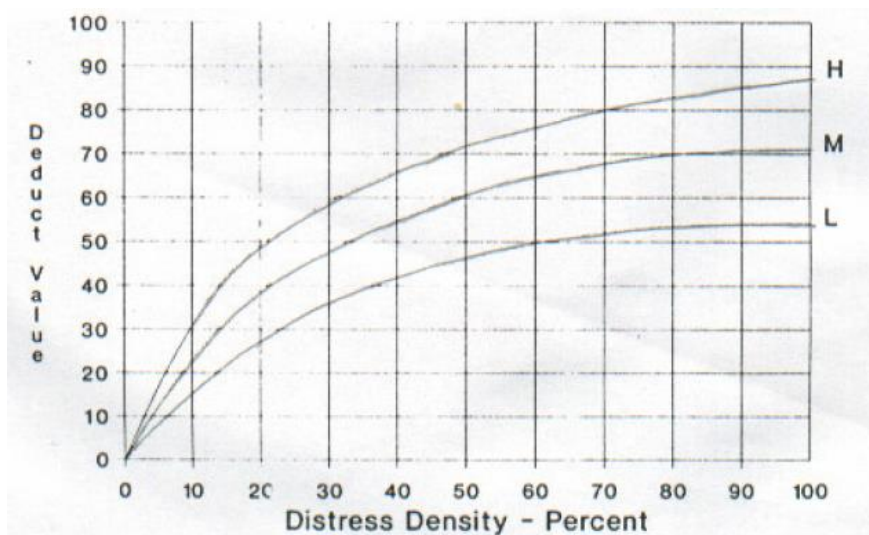
DESINTEGRACIÓN, AGUJEROS (POPOUTS)



ESCALA



HUNDIMIENTOS (PUNZONAMIENTOS)



DETERIORO DE SELLO

El daño del sello de la junta no está clasificado por densidad. La gravedad del daño está determinada por el estado general del sellante para una unidad de muestra particular.

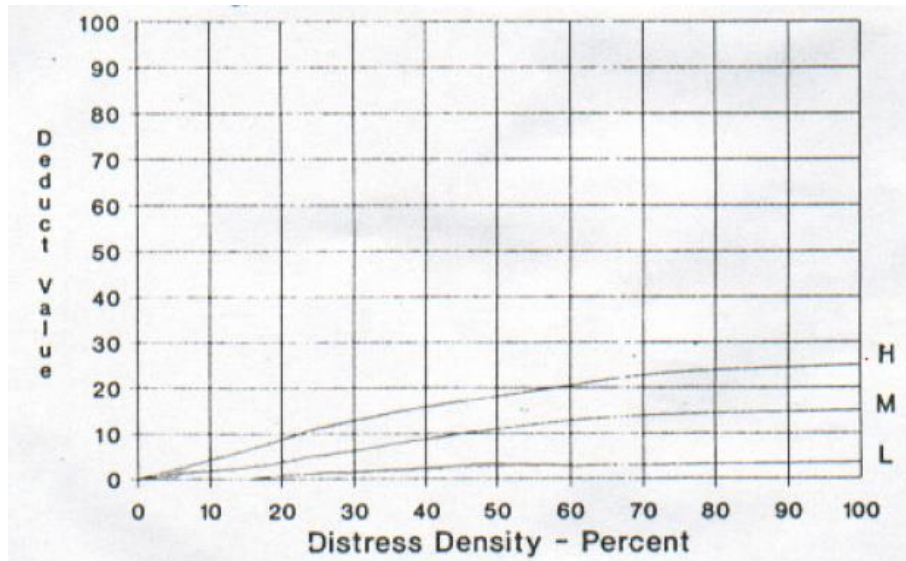
Los valores de deducción para los tres niveles de gravedad son:

BAJO: 2 puntos

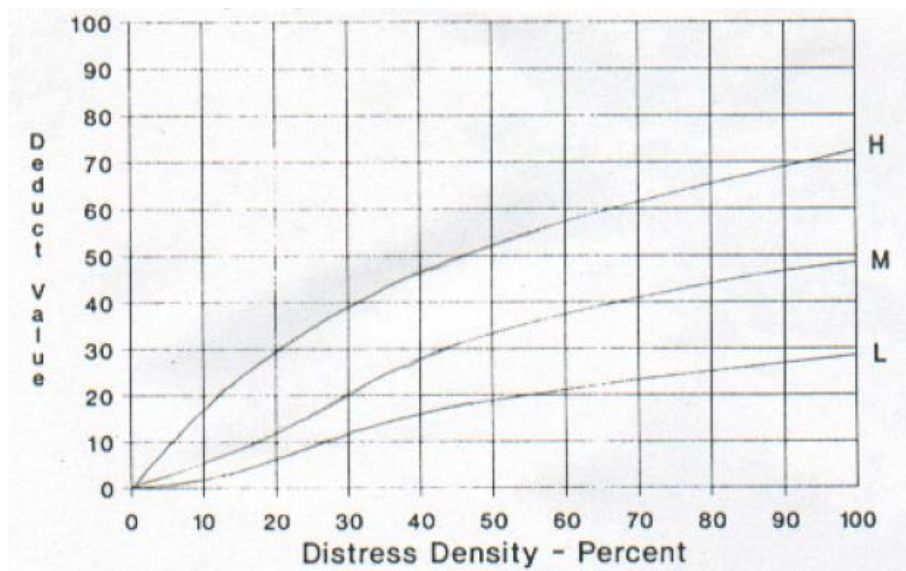
MEDIO: 4 puntos

ALTO: 8 puntos

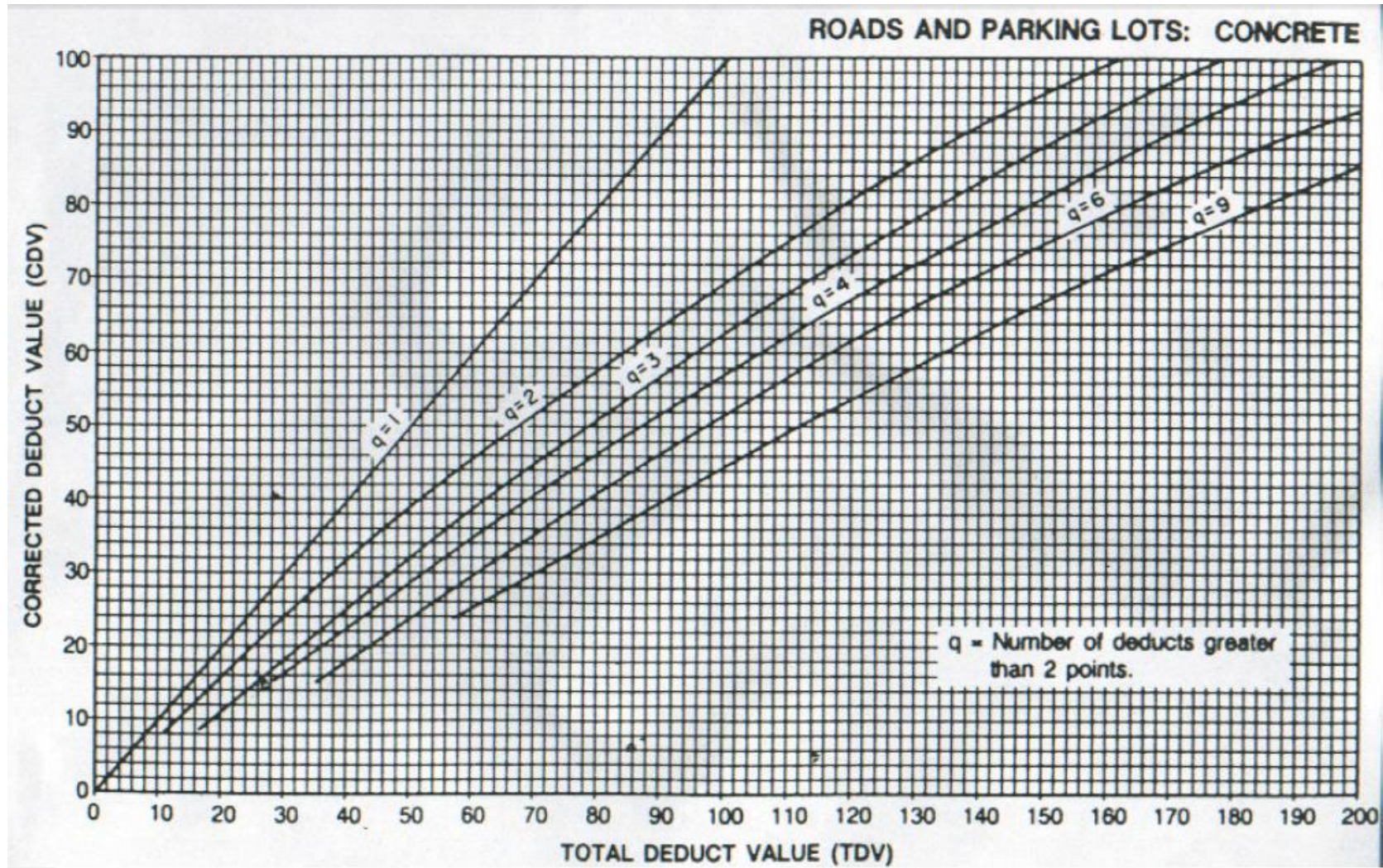
PARCHE PEQUEÑO DETERIORADO



PARCHE GRANDE DETERIORADO



CURVA DE CORRECCIÓN PARA DETERMINAR EL “VALOR DEDUCIDO TOTAL” CDV



ANEXO N° 8: PLANOS DE UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS

Relación de planos:

PLANO N° U-01: Plano ubicación de muestras T1-U01, T1-U02, T2-U26, T2-U27

PLANO N° U-02: Plano ubicación de muestras T1-U03, T1-U04, T2-U24, T2-U25

PLANO N° U-03: Plano ubicación de muestras T1-U05, T1-U06, T2-U22, T2-U23

PLANO N° U-04: Plano ubicación de muestras T1-U07, T1-U08, T2-U20, T2-U21

PLANO N° U-05: Plano ubicación de muestras T1-U09, T1-U10, T2-U18, T2-U19

PLANO N° U-06: Plano ubicación de muestras T1-U11, T1-U12, T2-U16, T2-U17

PLANO N° U-07: Plano ubicación de muestras T1-U13, T1-U14, T2-U14, T2-U15

PLANO N° U-08: Plano ubicación de muestras T1-U15, T1-U16, T2-U12, T2-U13

PLANO N° U-09: Plano ubicación de muestras T1-U17, T1-U18, T2-U10, T2-U11

PLANO N° U-10: Plano ubicación de muestras T1-U19, T1-U20, T2-U08, T2-U09

PLANO N° U-11: Plano ubicación de muestras T1-U21, T1-U22, T2-U06, T2-U07

PLANO N° U-12: Plano ubicación de muestras T1-U23, T1-U24, T2-U04, T2-U05

PLANO N° U-13: Plano ubicación de muestras T1-U25, T1-U26, T2-U02, T2-U03

PLANO N° U-14: Plano ubicación de muestras T1-U27, T2-U01

AV. ATAHUALPA

T1-U01

T2-U27

JR. BOLOGNESI

T2-U26

T1-U02

LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS

CODIGO DE LOS CARRILES:

- D1: Carril derecho externo - Tramo I
- D2: Carril derecho interno - Tramo I
- I1: Carril izquierdo externo - Tramo II
- I2: Carril izquierdo interno - Tramo II

CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:

- 1: Grieta longitudinal
- 2: Grieta transversal o diagonal
- 3: Grieta de esquina
- 4: Grieta de durabilidad "D"
- 5: Grieta de bloque
- 6: Deterioro de sello
- 7: Descascaramiento de juntas
- 8: Grieta de retracción o descamación
- 9: Descascaramiento de esquina
- 10: Pulimiento de superficie
- 11: Desintegración, agujeros (popouts)
- 12: Blow Up (levantamiento localizado)
- 13: Escala (desnivel entre juntas)
- 14: Desnivel Carril/Berma
- 15: Hundimientos (punzonamiento)
- 16: Exudación y bombeo
- 17: Parche pequeño deteriorado
- 18: Parche grande deteriorado

CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:

- B: Severidad baja
- M: Severidad media
- A: Severidad alta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

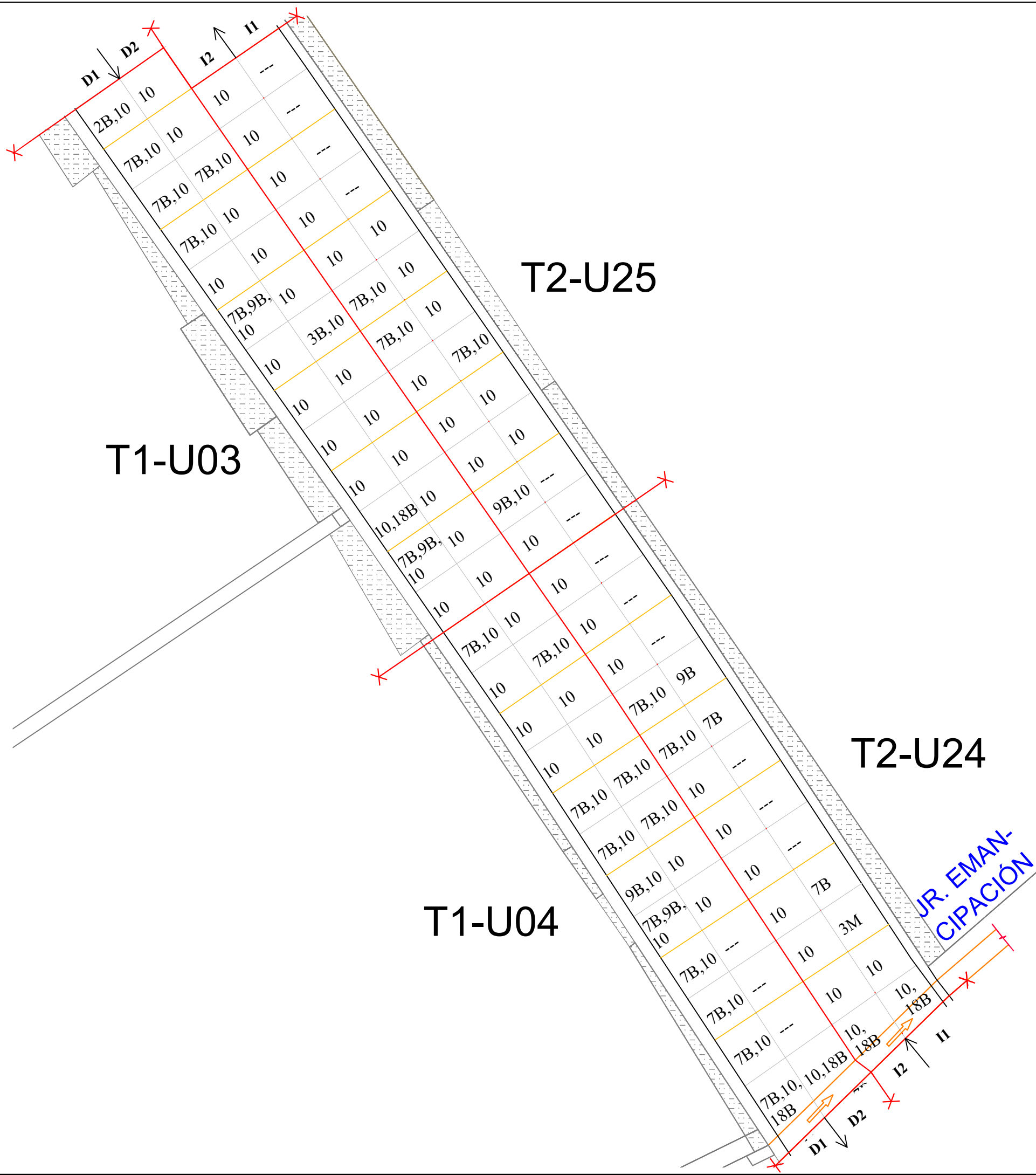
TESIS:
"INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"

PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U01, T1-U02, T2-U26, T2-U27

PLANO Nº:

TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M. en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA

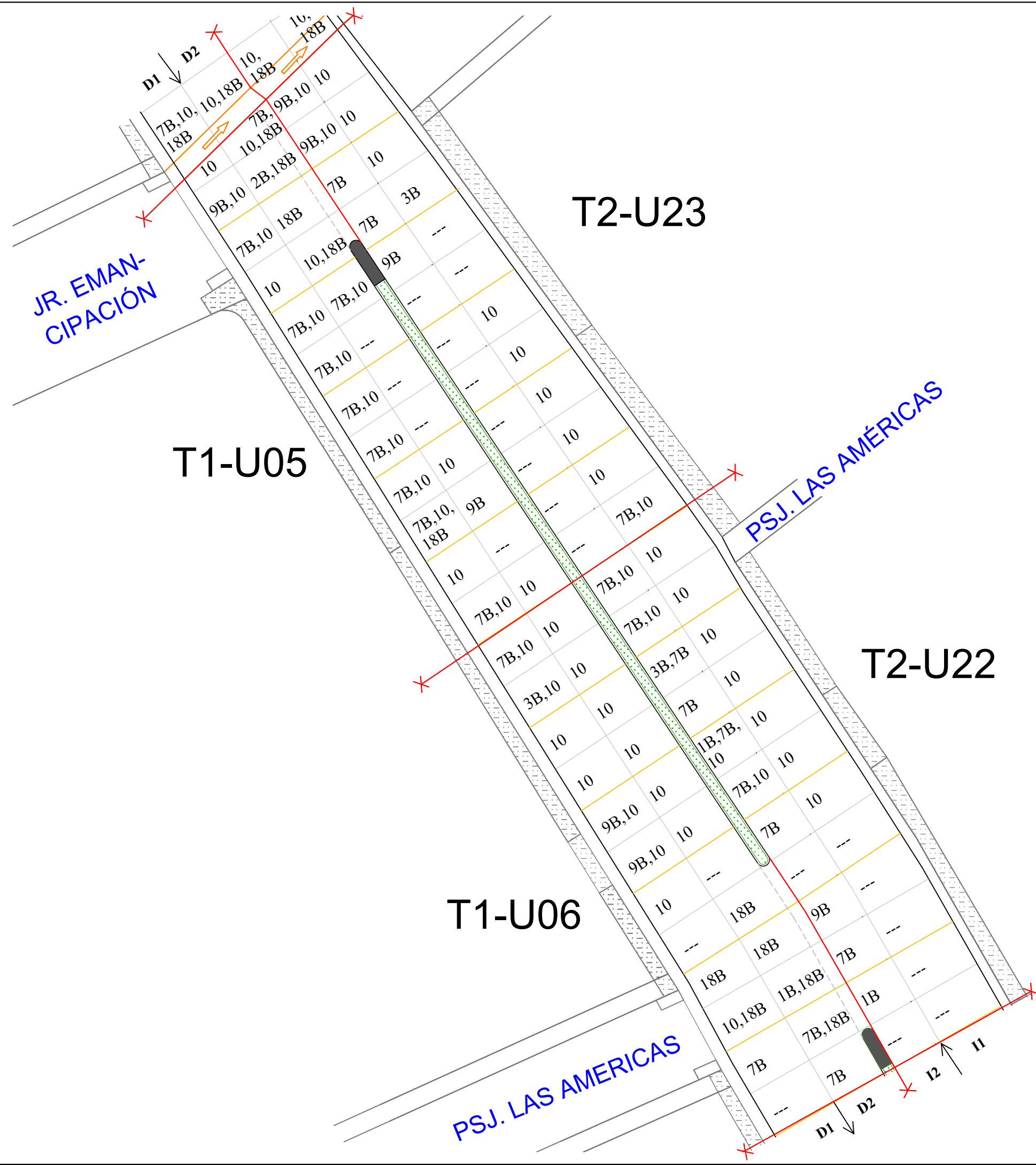
U-01



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
CODIGO DE LOS CARRILES:	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
B: Severidad baja	M: Severidad media
	A: Severidad alta

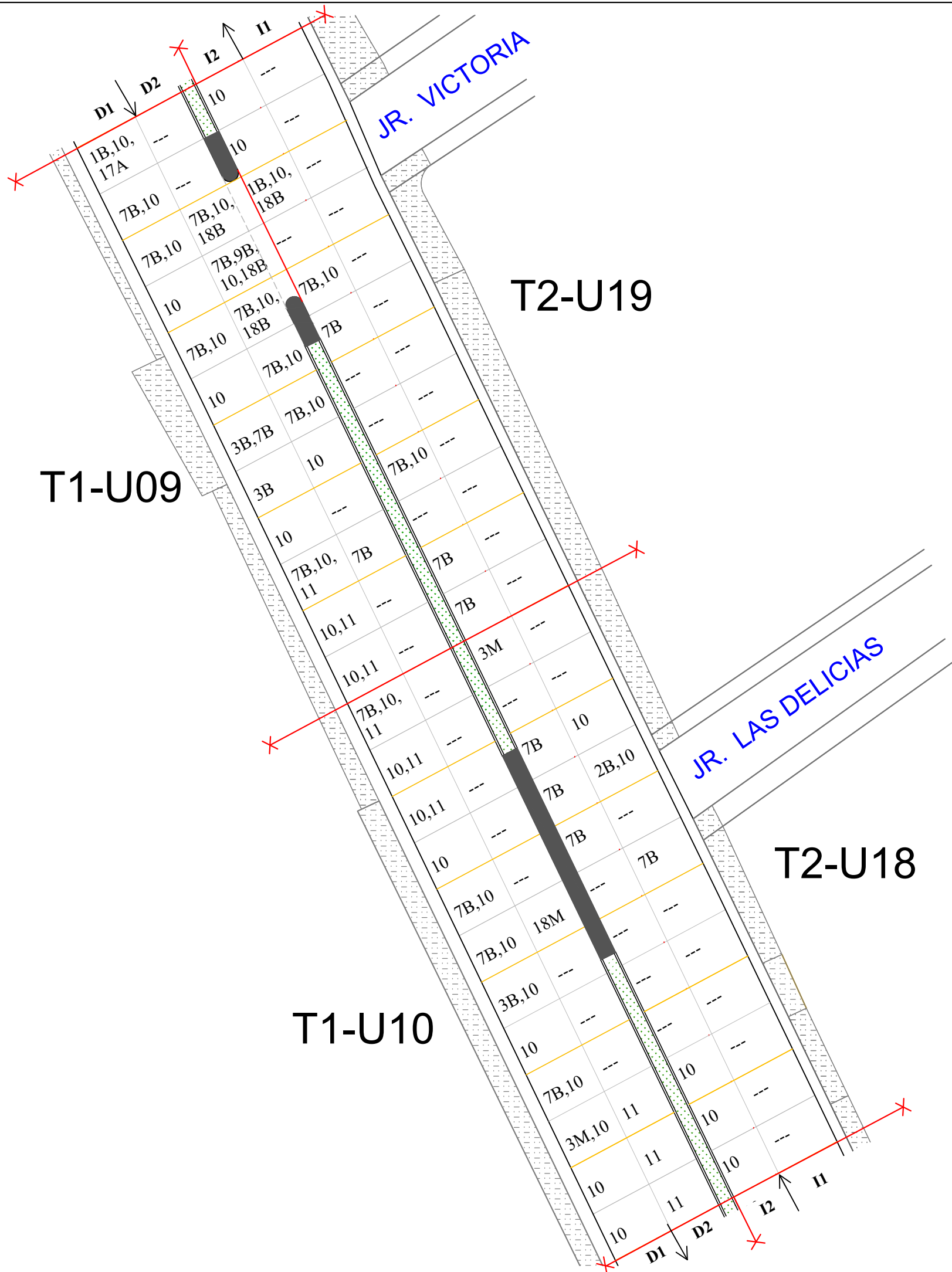
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U03, T1-U04, T2-U24, T2-U25				PLANO N°:
TESISTA: Beh.Ing.Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	<h1>U-02</h1>
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
<u>CODIGO DE LOS CARRILES:</u>	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
<u>CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
<u>CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>	
B: Severidad baja	M: Severidad media A: Severidad alta

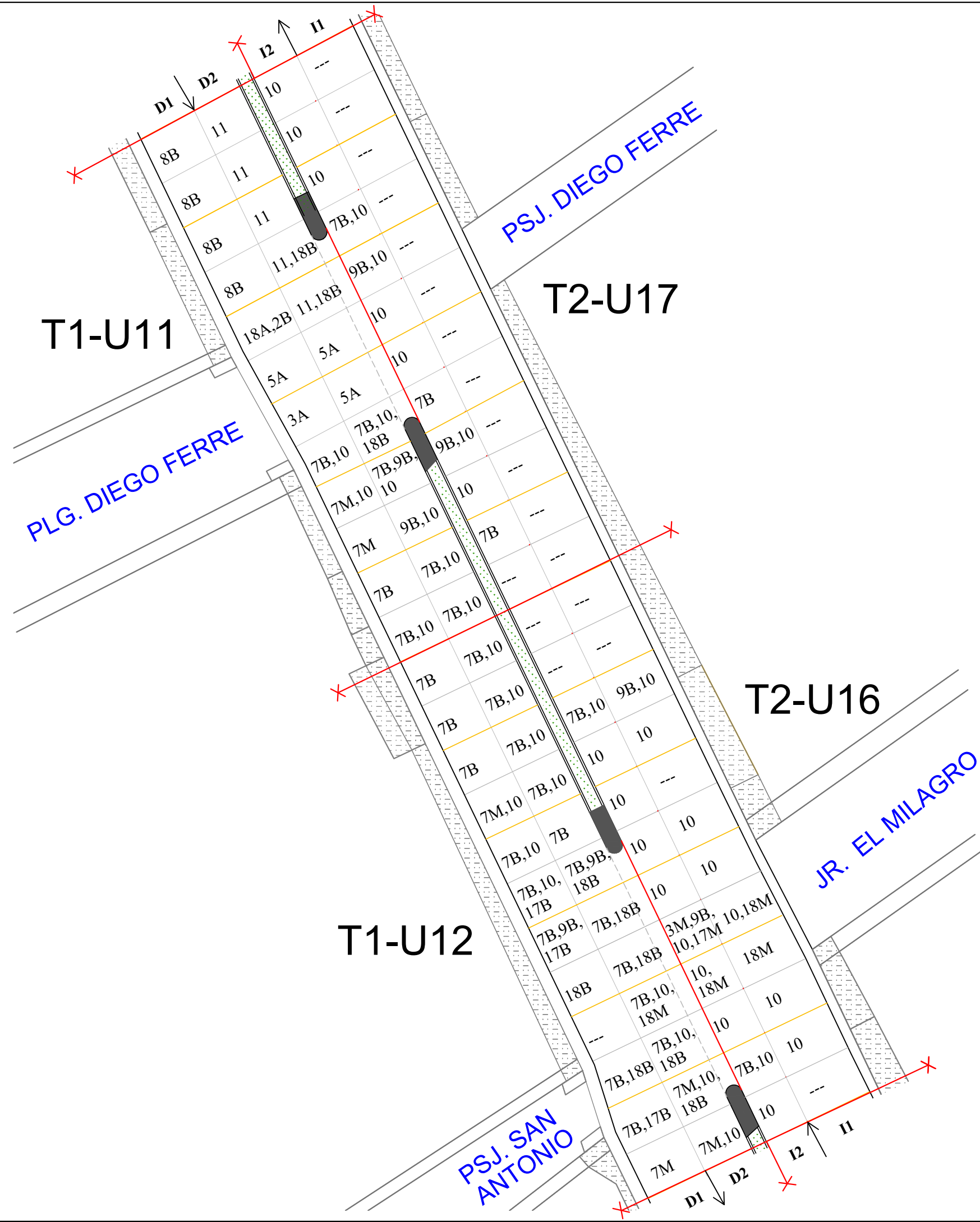
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U05, T1-U06, T2-U22, T2-U23			PLANO N°:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA
			U-03



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
	NOMBRE DE CALLE
	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
CODIGO DE LOS CARRILES:	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimientto de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
B: Severidad baja	M: Severidad media
	A: Severidad alta

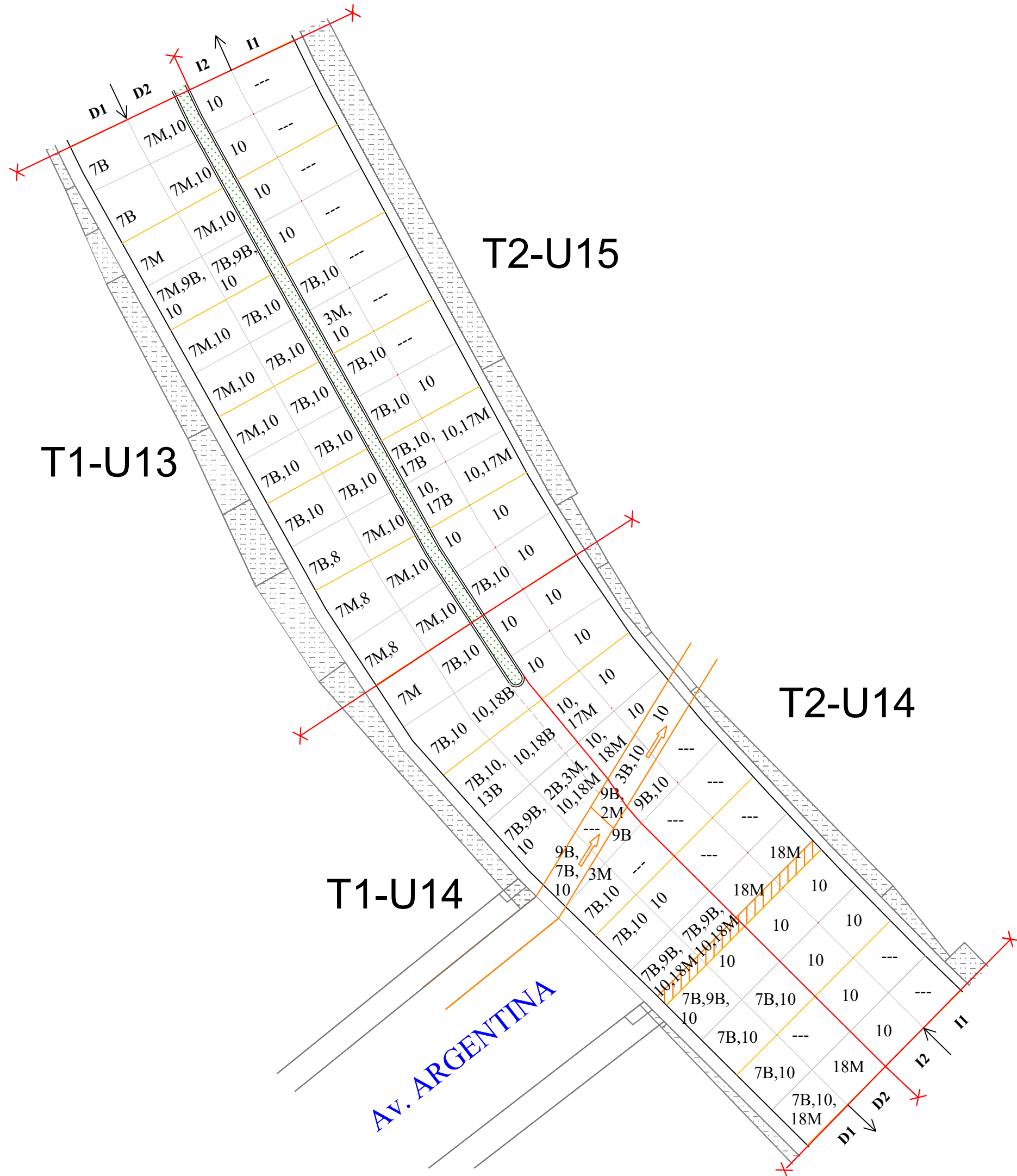
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESIS:				
"INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U09, T1-U10, T2-U18, T2-U19				PLANO N°:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	U-05
ASESOR: M. en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
CODIGO DE LOS CARRILES:	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimientto de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
B: Severidad baja	M: Severidad media A: Severidad alta

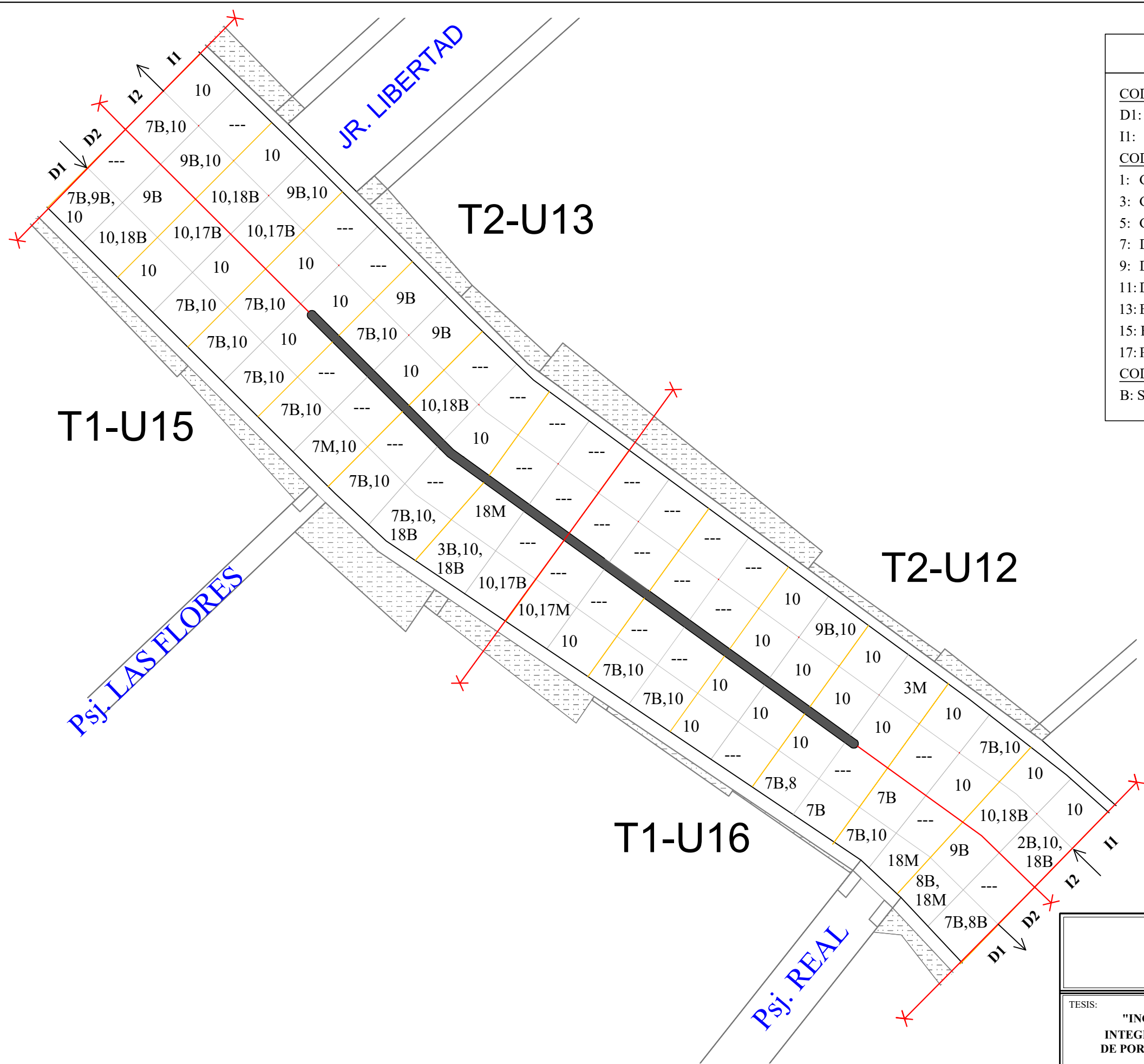
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U11, T1-U12, T2-U16, T2-U17				PLANO N°:
TESISTA: Beh.Ing.Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	U-06
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
CODIGO DE LOS CARRILES:	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
B: Severidad baja	M: Severidad media A: Severidad alta

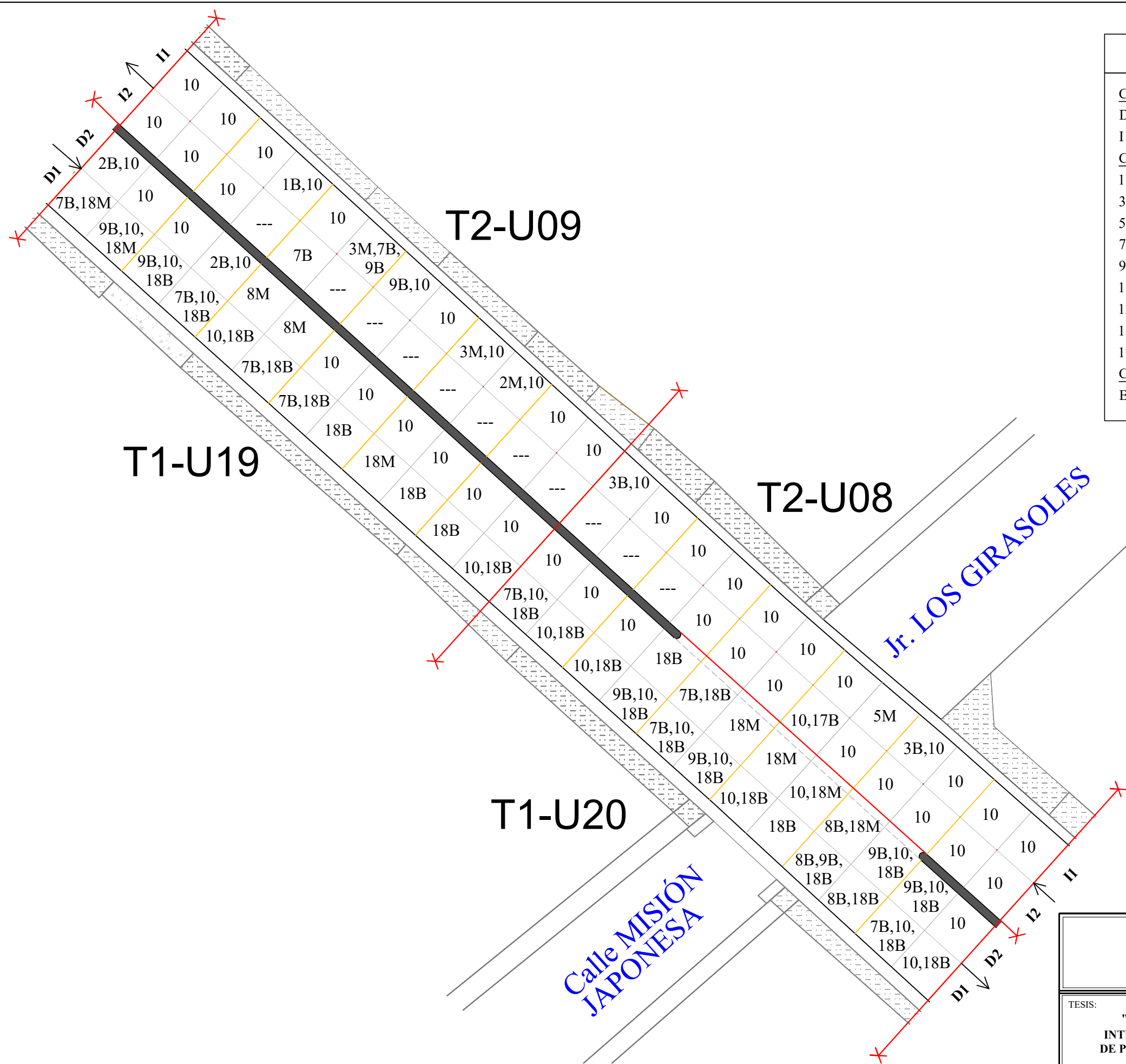
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESISTA: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U13, T1-U14, T2-U14, T2-U15				PLANO N°:
TESISTA: Beh.Ing.Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	U-07
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	



DESCRIPCIÓN DE CODIGOS		
CODIGO DE LOS CARRILES:		
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I	
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II	
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal	
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"	
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello	
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación	
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie	
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)	
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma	
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo	
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado	
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
B: Severidad baja	M: Severidad media	A: Severidad alta

LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
	NOMBRE DE CALLE
	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

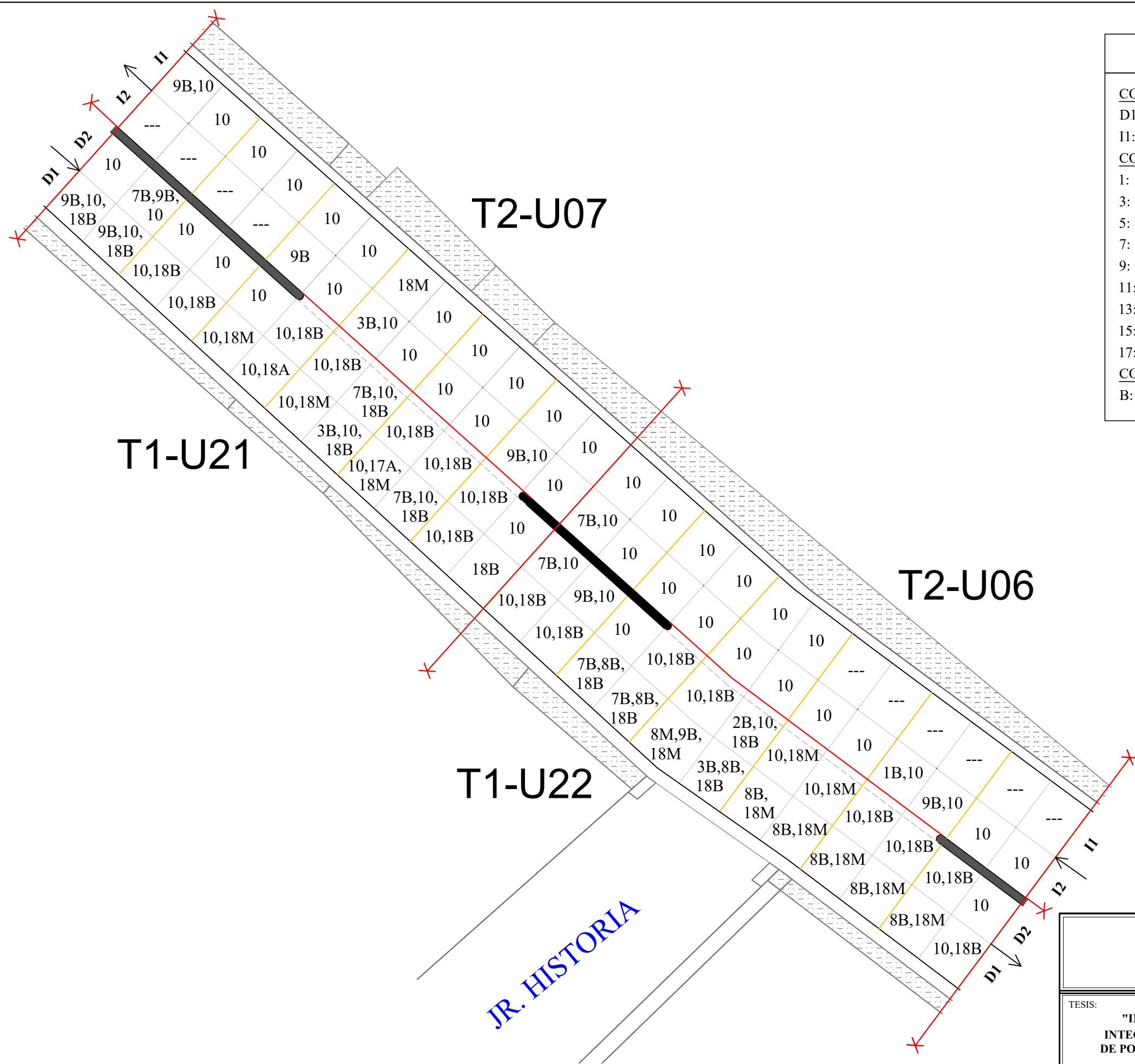
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U15, T1-U16, T2-U12, T2-U13			PLANO N°:
TESISTA: Beh.Ing.Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA
U-08			



DESCRIPCIÓN DE CODIGOS		
CODIGO DE LOS CARRILES:		
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I	
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II	
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal	
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"	
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello	
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación	
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie	
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)	
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma	
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo	
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado	
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
B: Severidad baja	M: Severidad media	A: Severidad alta

LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

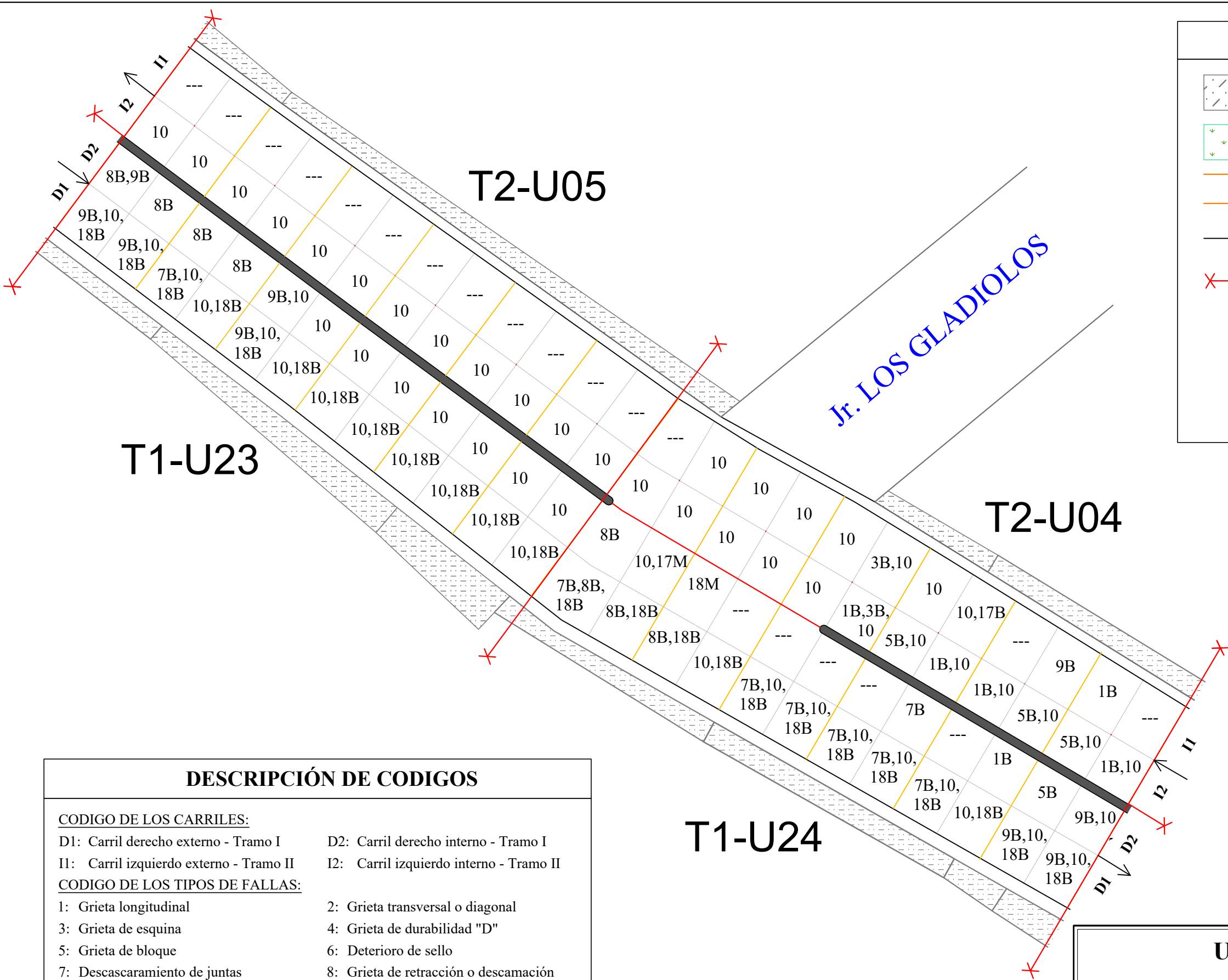
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U19, T1-U20, T2-U08, T2-U09			PLANO N°:
TESISTA: Beh.Ing.Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA
U-10			



DESCRIPCIÓN DE CODIGOS		
CODIGO DE LOS CARRILES:		
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I	
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II	
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal	
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"	
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello	
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación	
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie	
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)	
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma	
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo	
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado	
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:		
B: Severidad baja	M: Severidad media	A: Severidad alta

LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
	NOMBRE DE CALLE
	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

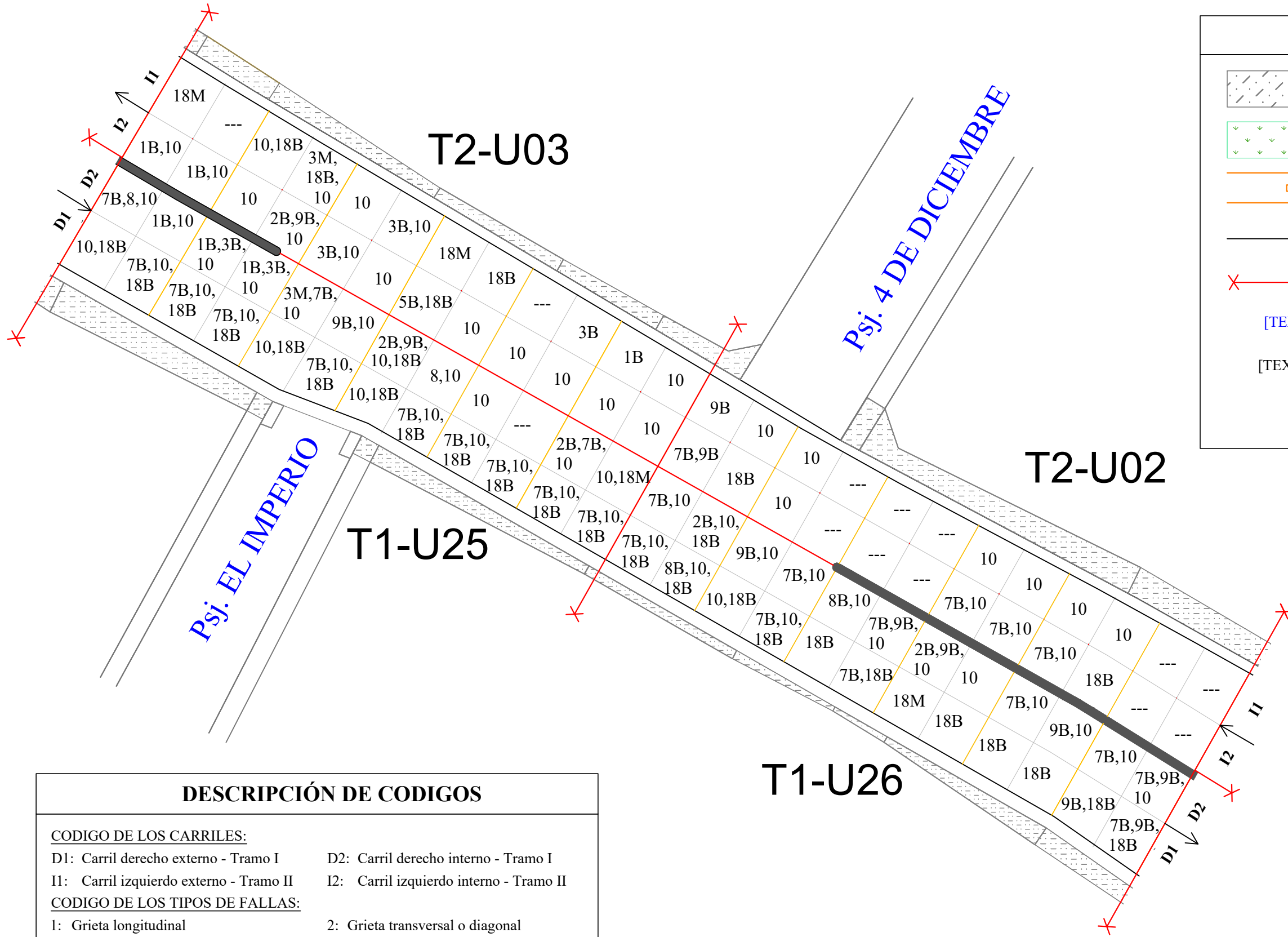
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U21, T1-U22, T2-U06, T2-U07			PLANO N°:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA
			U-11



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
	NOMBRE DE CALLE
	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS		
<u>CODIGO DE LOS CARRILES:</u>		
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I	
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II	
<u>CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>		
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal	
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"	
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello	
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación	
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie	
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)	
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma	
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo	
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado	
<u>CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>		
B: Severidad baja	M: Severidad media	A: Severidad alta

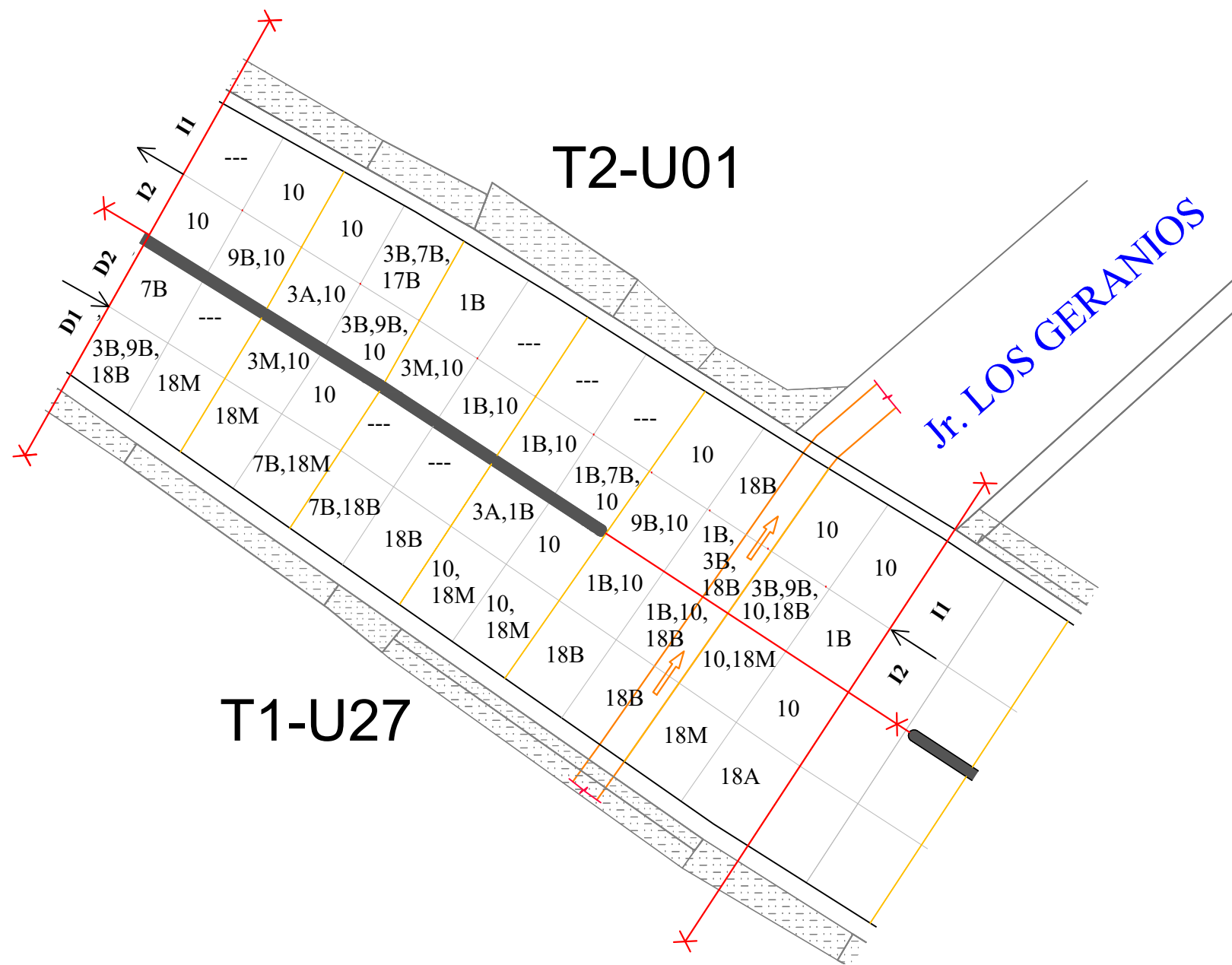
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U23, T1-U24, T2-U04, T2-U05				PLANO N°:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	
				U-12



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS		
<u>CODIGO DE LOS CARRILES:</u>		
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I	
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II	
<u>CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>		
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal	
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"	
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello	
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación	
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimiento de superficie	
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)	
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma	
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo	
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado	
<u>CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:</u>		
B: Severidad baja	M: Severidad media	A: Severidad alta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA			
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"			
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U25, T1-U26, T2-U02, T2-U03			PLANO Nº:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017
ASESOR: M. en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA
			U-13



LEYENDA	
	VEREDAS
	JARDIN
	COLECTOR
	LÍMITE DE VÍA O CALLE
	LÍMITE DE UNIDAD DE MUESTRA
[TEXTO AZUL]	NOMBRE DE CALLE
[TEXTO NEGRO]	CÓDIGO DE VÍA
	DIRECCION Y SENTIDO DEL REGISTRO DE DAÑOS

DESCRIPCIÓN DE CODIGOS	
CODIGO DE LOS CARRILES:	
D1: Carril derecho externo - Tramo I	D2: Carril derecho interno - Tramo I
I1: Carril izquierdo externo - Tramo II	I2: Carril izquierdo interno - Tramo II
CODIGO DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
1: Grieta longitudinal	2: Grieta transversal o diagonal
3: Grieta de esquina	4: Grieta de durabilidad "D"
5: Grieta de bloque	6: Deterioro de sello
7: Descascaramiento de juntas	8: Grieta de retracción o descamación
9: Descascaramiento de esquina	10: Pulimientto de superficie
11: Desintegración, agujeros (popouts)	12: Blow Up (levantamiento localizado)
13: Escala (desnivel entre juntas)	14: Desnivel Carril/Berma
15: Hundimientos (punzonamiento)	16: Exudación y bombeo
17: Parche pequeño deteriorado	18: Parche grande deteriorado
CODIGO DE SEVERIDADES DE LOS TIPOS DE FALLAS:	
B: Severidad baja	M: Severidad media A: Severidad alta

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA				
TESIS: "INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA OBTENCIÓN DEL ÍNDICE DE INTEGRIDAD FUNCIONAL Y ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AV. SAN MARTIN DE PORRES, ENTRE LA AV. ATAHUALPA Y JR. LOS GERANIOS, DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA"				
PLANO: PLANO UBICACIÓN DE MUESTRAS T1-U27, T2-U01				PLANO N°:
TESISTA: Beh. Ing. Cynthia Sánchez M.	DIBUJO: CMSM	ESC.: 1/250	FECHA: DICIEMBRE 2017	U-14
ASESOR: M.en I. Héctor Pérez Loayza	DPTO.: CAJAMARCA	PROV.: CAJAMARCA	DIST.: CAJAMARCA	