



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS
DEL PAVIMENTO PARA ESTABLECER LA CAPACIDAD
ESTRUCTURAL DE LA VEREDA PEATONAL DEL
ASENTAMIENTO HUMANO DINA GONZALES-
DISTRITO DE BELÉN, PROVINCIA DE MAYNAS-
DEPARTAMENTO LORETO - AÑO 2017”**

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

AUTOR

RIOS RENGIFO, ROONEY

ASESOR

RAMIREZ PALOMINO, LUIS ARTEMIO

PUCALLPA - PERÚ

AÑO - 2017

JURADO EVALUADOR

MGTR. SOTELO URBANO JOHANA'(/&\$50(1

PRESIDENTE

ING. VELIZ RIVERA JUAN \$/%(572

MIEMBRO

ING.MONSALVE OCHOA0,/721&(6\$5

MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A la universidad católica los Ángeles de Chimbote por la oportunidad que me brindo para hacer posible el término de mis estudios en dicha casa

A mi asesor Ingeniero Luis Artemio Ramírez por el apoyo incondicional que nos dio durante el taller de titulación y hacer posible nuestra tesis.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis queridos padres por todo el apoyo que me dieron en el transcurso de mis estudios y así poder alcanzar las metas establecidas que me propuse en la vida

Resumen

En la provincia de Maynas, distrito de Belén, departamento Loreto. Los pavimentos rígidos son muy usuales por las características geográficas de la zona, por lo que son muy Necesarias para el acceso cómodo de vehículos y de las personas.

Al Analizar las condiciones de las vías pavimentadas de la Amazonia hace que se Realicen trabajos de investigación orientados a determinar su nivel de serviciabilidad Cómoda para las personas. Este estudio investigativo tuvo como finalidad de determinar Las patologías presentes en siete cuadras del pavimento rígido del asentamiento humano Dina Gonzales- distrito de Belén, provincia de Maynas departamento Loreto, Determinando las condiciones en que se encuentra el pavimento, la cual es un aporte para los trabajos de mejora de las condiciones de las calles.

Para alcanzar nuestro objetivo planteado se utilizó el método de la Norma ASTM D 5340. Esta técnica tiene el propósito de determinar la condición de pavimentos según el Daño de severidad, a través de inspecciones visuales en superficies pavimentadas de Concreto armado, de cemento Portland con juntas.

Se determinó que las patologías que más influyen en el PCI en asentamiento humano Dina Gonzales son fisuras longitudinales de agregado, rotura de esquina. Con nivel de Significancia al 95%. Así, para la prueba de PCI.

Se concluye que de acuerdo con los resultados examinados por cada muestra, el PCI Promedio resulto igual a 78.57, lo que es considerando como un de pavimento de muy bueno.

Abstract

In the province of Maynas, Loreto Department, Bethlehem district. Rigid pavements are very usual for the geographical characteristics of the area, so it is necessary for comfortable access of vehicles and persons.

To analyze the conditions of the paved roads in the Amazon that is performing oriented research work to determine their level of serviciabilidad comfortable for people. This research study aimed to determine the pathologies present in seven blocks of the rigid pavement of the human settlement Dina Gonzales - Bethlehem district, province of Maynas Department Loreto, determining the conditions in which is It is the pavement, which is a contribution to the work of improving the conditions of the streets.

To achieve our stated objective of the ASTM standard D 5340 method was used. This technique is intended to determine the condition of pavements according to severity of damage, through visual inspections on paved surfaces of concrete reinforced, of Portland cement with joints.

Determined that the pathologies that most influence the PCI in human settlement Dina Gonzales are longitudinal cracks of aggregate, corner break. With a 95% significance level. Thus, for the proof of PCI. Concludes that in accordance with the outcomes examined for each specimen, PCI average result equal to 78.57, which is considering as a very good pavement.

CONTENIDO

Título de la tesis.....	I
Jurado Evaluador.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA.....	IV
Resumen.....	V
Abstract.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE FIGURA.....	XI,
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Bases teóricas de la investigación.	6
II., METODOLOGÍA.....	12
3.1. 'LVHxRGHLQYHVWLJDFLyQ.....	1
3.2. El universo o población.....	14
3.3. 'HILQLFLyQ\2SHUDFLRQDOLJDFLyQ GH9DULDEOHV.....	14
3.4. Técnicas e Instrumentos.....	19
3.5. Plan de análisis.....	19
3.6. Matriz de Consistencia.....	20
3.7. Principios Éticos.....	25
IV. RESULTADOS.....	
4.1. Resultados.....	26
4.2. \$QiOLVLVGH5HVXOWDGRV.....	
V.CONCLUSIONES.....	98

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS... ..	100
Recomendaciones.....	100
Referencias Bibliográficas.....	102
Anexos.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	26
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 1	
Tabla 2	27
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 2	
Tabla 3	28
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 3	
Tabla 4	29
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra	X
Tabla 5 Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 1	28
Tabla 6	29
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 6	
Tabla 7	32
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 7	
Tabla 8	39
Valores reducidos de la muestra 1	
Tabla 9	41
Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado muestra 1	
Tabla 10	48
Valores reducidos de la muestra 2	

Tabla 11	50
Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado muestra 2	
Tabla 12	57
Valores reducidos de la muestra 3	
Tabla 13	59
Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado	
Tabla 14	66
Valores reducidos de la muestra 4	
Tabla 15	68
Resumen de cálculo del PCI para el tramo analizado	
Tabla 16	75
valores reducidos de la muestra 5	
Tabla 17	84
Valores reducidos de la muestra 6	
Tabla 18	86
Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado	
Tabla 19	93
Valores reducidos de la muestra 7	
Tabla 20	95
Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado	

ÍNDICE DE CUADROS Cuadro 1

25

Operacionalización de variables	
Cuadro 2	28
Matriz de Consistencia	
Cuadro 3	33
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 1	
Cuadro 4	42
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 2	

Cuadro 5	51
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido 3	
Cuadro 6	60
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 4	
Cuadro 7	69
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 5	
Cuadro 8	78
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 6	
Cuadro 9	87
Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 7	
Cuadro 10	96
Resultados del PCI por la muestra y promedio de PCI -R	
Cuadro 11	96
Clasificación final según rangos de clasificación del PCI.	

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1	26
-----------------	-----------

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 1	
Figura 2	27
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 2	
Figura 3	28
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 3	
Figura 4	29
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 4	
Figura 5	30
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 5	
Figura 6	31
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 6	
Figura 7	32
Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 7	
Figura 8	33
Ubicación dela muestra 1	
Figura 9	35
Rotura de esquina severidad baja muestra 1	
Figura 10	35
Severidad baja fisura longitudinal muestra 1	
Figura 11	36
Daño en sello de junta muestra 1	
Figura 12	36
Daño en bombeo muestra 1	
Figura 13	37
Severidad baja daño en asentamiento muestra 1	
Figura 14	37
Severidad baja en losa fragmentada muestra 1	

Figura 15	38
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 1	
Figura 16	38
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 1	
Figura 17	39
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 1	
Figura 18	40
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 1	
Figura 19	40
Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 1	
Figura 20	42
Ubicación de la muestra 2	
Figura 21	43
Rotura de esquina severidad baja muestra 2	
Figura 22	44
Severidad baja fisura longitudinal muestra 2	
Figura 23	45
Daño en sello de junta muestra 2	
Figura 24	45
Daño en bombeo muestra 2	
Figura 25	46
Severidad baja daño en asentamiento muestra 2	

Figura 26	46
Severidad baja en losa fragmentada muestra 2	
Figura 27	47
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 2	
Figura 28	47
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 2	
Figura 29	48
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 2	
Figura 30	49
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 2	
Figura 31	49
Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 2	
Figura 32	51
Ubicación de la muestra 3	
Figura 33	52
Rotura de esquina severidad baja muestra 3	
Figura 34	53
Severidad baja fisura longitudinal muestra 3	
Figura 35	54
Daño en sello de junta muestra 3	
Figura 36	54

Daño en bombeo muestra 3	
Figura 37	55
Severidad baja daño en asentamiento muestra 3	
Figura 38	55
Severidad baja en losa fragmentada muestra 3	
Figura 39	56
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 3	
Figura 40	56
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 3	
Figura 41	57
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 3	
Figura 42	58
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 3	
Figura 43	58
Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 3	
Figura 44	60
Ubicación de la muestra 4	
Figura 45	62
Rotura de esquina severidad baja muestra 4	
Figura 46	62
Severidad baja fisura longitudinal muestra 4	

Figura 47	63
Daño en sello de junta muestra 4	
Figura 48	63
Daño en bombeo muestra 4	
Figura 49	64
Severidad baja daño en asentamiento muestra 4	
Figura 50	64
Severidad baja en losa fragmentada muestra 4	
Figura 51	65
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 4	
Figura 52	65
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 4	
Figura 53	66
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 4	
Figura 54	67
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 4	
Figura 55	67
Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 4	
Figura 56	69
Ubicación de la muestra 5	
Figura 57	71
Rotura de esquina severidad baja muestra 5	

Figura 58	71
Severidad baja fisura longitudinal muestra 5	
Figura 59	72
Daño en sello de junta muestra 5	
Figura 60	72
Daño en bombeo muestra 5	
Figura 61	73
Severidad baja daño en asentamiento muestra 5	
Figura 62	73
Severidad baja en losa fragmentada muestra 5	
Figura 63	74
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 5	
Figura 64	74
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 5	
Figura 65	75
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 5	
Figura 66	76
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 5	
Figura 67	76
Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 5	
Figura 68	78
Ubicación de la muestra 6	

Figura 69	80
Rotura de esquina severidad baja muestra 6	
Figura 70	80
Severidad baja fisura longitudinal muestra 6	
Figura 71	81
Daño en sello de junta muestra 6	
Figura 72	81
Daño en bombeo muestra 6	
Figura 73	82
Severidad baja daño en asentamiento muestra 6	
Figura 74	82
Severidad baja en losa fragmentada muestra 6	
Figura 75	83
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 6	
Figura 76	83
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 6	
Figura 77	84
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 6	
Figura 78	85
Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 6	
Figura 79	85

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 6

Figura 80	87
Ubicación dela muestra 7	
Figura 81	89
Rotura de esquina severidad baja muestra 7	
Figura 82	89
Severidad baja fisura longitudinal muestra 7	
Figura 83	90
Daño en sello de junta muestra 7	
Figura 84	90
Daño en bombeo muestra 7	
Figura 85	91
Severidad baja daño en asentamiento muestra 7	
Figura 86	91
Severidad baja en losa fragmentada muestra 7	
Figura 87	92
Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 7	
Figura 88	92
Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 7	
Figura 89	93
Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 7	
Figura 90	94

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 7

Figura 91

94

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 7

I. Introducción.

En el presente estudio de tesis mostramos los resultados obtenidos de las Condiciones del Pavimento rígidos, del asentamiento humano Dina Gonzales-Distrito de Belén, Provincia de Mayas departamento Loreto. La preocupación es la Problemática de La Vías en mal estado de la ciudad, ya que, al no tenerse datos ni Estudios de este, No se Podría determinar su condición actual de operatividad y Por lo que es limitada la Posibilidad de suministrar una solución a su Problemática. Debido a lo ya propuesto anterior mente, se consideró indispensable y favorable Realizar un estudio de daños a esta importante vía de acceso, sabiendo que la Determinación del estado superficial del pavimento del asentamiento humano Dina Gonzales es el punto inicial para establecer el tipo de intervención al cual Va a ser sometida la vía para su mantenimiento adecuado y/o rehabilitación El estudio de dicha investigación se llevó a cabo mediante la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI), basada en la norma ASTM D-5340, La cual nos permite determinar y establecer el estado y condición actual del Mismo, identificando la clase de severidad y cantidad de fallas que se Encontraron Presentes en la vía, a través de una inspección visual detallada Rigurosamente y registro fotográfico, para luego seleccionar el daño que genera Mayor grado de afectación, a través del valor deducido más alto, ya que este valor Nos indica el nivel en que cada combinación de Deterioro, severidad y cantidad Afecta a la condición del pavimento, y así proponer medidas que puedan dar Solución Ha dicho problema, resaltando y aprobando la mejor alternativa.

Con el presente estudio se proyecta a solucionar el problema de las vías en mal

Estado, facilitando información muy valiosa para determinar, proponer y diseñar
Los métodos de reparación o cambio por medio de datos recogidos del lugar de
Investigación del asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén, provincia.
De maynas, departamento Loreto.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

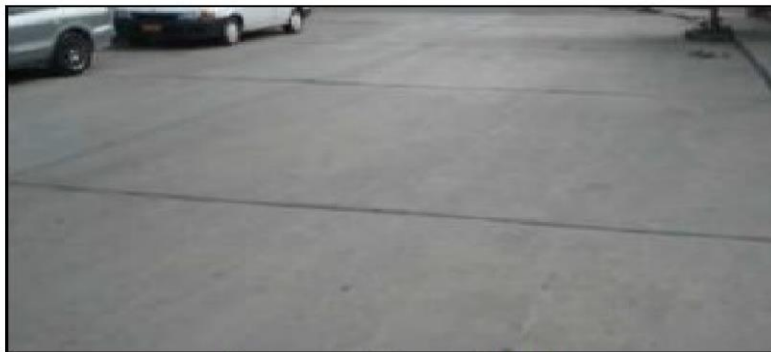
II.1.1. Antecedentes Internacionales

Nos describe al pavimento como un conjunto de capas de material seleccionado que Reciben en forma directa las cargas del tránsito, es decir de los vehículos que la Transiten, a los estratos o capas inferiores en forma proporcional, obteniendo una Superficie de rodamiento formada por una capa o franja dependiendo del tipo de Pavimento, pueden ser de asfalto o de concreto hidráulicos, el cual deben funcionar Eficiente mente.

Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes:

Ancho, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las Fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el Pavimento, aun en condiciones húmedas y críticas. Así mismo, deberá presentar una Resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del Agua, también debe tener color y textura apropiados

CHILE



Calles de Puerto Montt en Chile

II.1.2. Antecedentes Nacionales

a). Determinación y evaluación de las patologías del pavimento rígido para obtener el índice de integridad y condición operacional de la superficie del pavimento rígido en la avenida Mi Perú entre el Jirón Yavari y la avenida San Antonio, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento Loreto, mayo – 2016.

Según Manuyama, 2016. Esta investigación se planteó en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad y condición operacional de la superficie del pavimento en la Avenida Mi Perú entre el Jirón Yavari y la Avenida San Antonio, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento Loreto, nos permitirá adquirir el estado actual y el índice de condición de dicho pavimento en funcionamiento.

La metodología de trabajo será de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal y a través de una ficha de evaluación, Los resultados están comprendidos en la ubicación del área de estudio. En esta tesis se aplicó el método del PCI para determinar el índice de condición del pavimento, para identificar sus fallas existentes y cuantificar su estado. Finalmente, obtuvo como resultado un PCI ponderado de 33.30 de estado Malo, se determinó el estado actual en el que se encuentra la superficie del pavimento de la avenida Mi Perú. Se inspeccionaron un total de 5 unidades de muestras obteniendo los resultados en cuadros de resumen con sus gráficos y las fallas encontradas fueron: grietas lineales, grietas de esquina, retracción, desconchamiento, descascamiento de esquina, punzonamiento, que no afectan el tránsito normal, pero si se recomendó un mayor estudio para tomar medidas de reparación y mantenimiento preventivo en algunos tramos de la superficie del pavimento

Evaluación del estado actual del pavimento rígido en el jirón Unión de la Ciudad de Jaén, Cajamarca.

Según Quiroz, 2014. Se Elaboró una investigación con el fin de evaluar el estado actual del pavimento rígido en el jirón Junín, cuadras 1, 2, 3, 4 y 5 de la ciudad de Jaén. Aplico el método del PCI (Índice de condición del pavimento) considerada uno de las metodologías de evaluación más completa, y objetiva. El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado. El resultado obtenido fue un PCI ponderado igual a 56,90%, clasificándose como un pavimento Bueno, sin embargo existen losas que presentan fallas de severidad grave; éstas falla no influyó por presentar áreas no representativas comparada con el área total inspeccionada.

II.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

II.2.1. PAVIMENTO

Estructura compuesta por capas que se apoyan en toda su superficie sobre el terreno o

Sub Rasante preparado para soportarla durante un lapso o tiempo denominado su Diseño y las Cargas que en ella se ejercen.

Se llama pavimento también al conjunto de capas de material seleccionado que Reciben en Forma directa y diaria las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos O parte Inferiores En forma Disipada e uniforme, proporcionando una superficie de Rodamiento La cual debe Funcionar adecuada y Eficientemente.

Esta definición incluye pistas, Estacionamientos, aceras, veredas, y ciclo vías En el latín es donde se encuentra el origen etimológico del término que Ocupa, en conclusión podemos decir que emana del vocablo latino “pavimento” que Puede Traducirse como “vía”.

En países como Perú, Argentina, Chile y Uruguay, un pavimento es una vía Que está situada en la parte central de la calle y que permite el tráfico de Peatones y vehículos). El pavimento, en este sentido, es la vía de acceso que se ubica En La parte central de la calle Entre la línea de edificación y al lado de las veredas.

Los pavimento forman parte del Espacio público y deben cumplir con Diversos Requisitos que se deben tomar en cuenta para la construcción.

Vías Locales: Corredor vial que permiten la accesibilidad a escala local en Las Diferentes zonas de la ciudad en articulación con las otras Mallas viables.

Tránsito Promedio Diario: Cantidad de vehículos que transitan a través de un Corredor vial a lo largo de un día.

Periodo de Diseño: Es el tiempo para el que se estima que la estructura de pavimento

Va a funcionar con un nivel de servicio adecuado, sin requerir actividades de Rehabilitación y mejora.

Carril de Diseño: Carril por el que se espera circulen el mayor volumen de vehículos Pesados.

Subrasante: Suelo natural o antrópico que soporta las cargas transmitidas a través de Las capas superiores de la estructura de pavimento.

Sub - Base: Capa principal de la estructura de pavimento ubicada entre la subrasante y la capa de rodadura. Tiene como propósito distribuir las fuerzas generadas por las Cargas a través de la subrasante.

Módulo de Reacción de la Subrasante: Reacción de los suelos de subrasante y las Capas de las estructuras de pavimentos ante cargas estáticas no repetidas.

Ensayo CBR: Ensayo que permite la determinación de un índice de resistencia de los Suelos denominados Relación de Soporte de California, conocido por su origen CBR (Californian Bearing Ratio).

Drenaje Superficial: Estructura construida para transportar y evacuar las aguas Que Caen directamente sobre la capa de rodadura de la estructura de pavimento.

Juntas: Son parte importante de los pavimentos rígidos y se realizan con el fin de Controlar los esfuerzos que se presentan en el Concreto como consecuencia de los Movimientos de contracción y de dilatación de material y a los cambios de Temperatura y humedad.

Sardinel: Elemento de concreto, asfalto u otros materiales para delimitar la calzada De una vía.

Eje Simple: Ensamble de dos o cuatro llantas unidas entre sí por una línea de Rotación.

Eje Tándem: Eje conformado por dos líneas de rotación, dotado de una suspensión Que permita la compensación de cargas y cuya separación se encuentra entre 1.00 y 1.60 metros.

Eje Tridem: Eje conformado por tres líneas de rotación dotado de una suspensión Que permita la compensación de carga y cuya separación entre las líneas de rotación Extremas se encuentra entre 2.00 y 3.20 metros.



II.2.2. PATOLOGÍA DEL PAVIMENTO

La patología del pavimento se define como el estudio y análisis continuo sistemático De los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” Que Puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios. En resumen, se Entiende por Patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a las, causas

Posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan en los transcurso de años las Estructuras del pavimento.

La patología puede ser llamada también como el estudio de las enfermedades en su Amplio sentido de Conocimiento, Es decir procesos o estados anormales de causas Conocidas o desconocidas que se dan En la losa del pavimento:

II.2.3. Causas de patologías en el pavimento

Los agentes causantes de los problemas patológicos pueden ser varios: cargas, variaciones de humedad, variaciones térmicas intrínsecas y extrínsecas al concreto, agentes biológicos, incompatibilidad de materiales, agentes atmosféricos y otros. En el caso de una fisura en viga por la acción de momentos flectores, el agente causante es la carga – si no hubiera carga, no habría fisura- cualquiera que fuera el origen del problema. En el caso de fisuras verticales en vigas pueden ser los agentes causantes tanto las variaciones de humedad – retracción hidráulica por falta de curado- como gradientes térmicos resultantes del calor de hidratación del cemento, o movimientos térmicos resultantes de variaciones diarias y anuales de la temperatura ambiente. Evidentemente, a cada una le corresponderá una terapia más adecuada y duradera.

II.2.4. Clasificación de Pavimentos Pavimentos

flexibles:

Es el pavimento que tienen en su parte superior o una capa voluminosa, apoyada sobre dos capas granulares, denominadas base y sub base.

Pavimentos semirrígido:

Contiene la misma estructura de un pavimento flexible, con la variación que una de sus capas se encuentra rigidizada o dura casi siempre con algún aditivo artificial que puede ser: asfalto, cal, cemento, emulsión o químicos; los cuales permitan incrementar la capacidad portante del suelo.

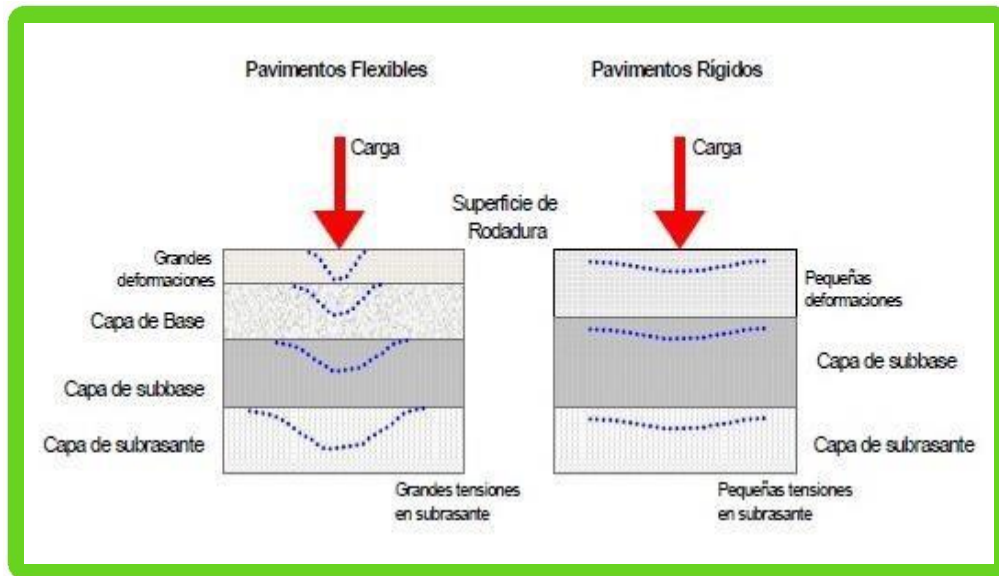
Pavimentos Rígidos:

Son pavimentos en los cuales su capa superior cuenta o está compuesta por una Losa de Cemento Hidráulico, la cual se sitúa o apoyada sobre una capa de Material denominada Base o sobre la sub rasante. En este tipo de pavimentos se pueden distinguir o analizar algunos tipos que son.

- Hormigón simple con juntas con o sin barras de transferencia de carga.
- Hormigón reforzado Con juntas y barras de traspaso de cargas.
- Hormigón continuamente reforzado.

Pavimentos Articulado:

Son pavimentos cuyas capas de rodadura se encuentran conformadas por bloques o cuadros de concreto prefabricados, que se denominan adoquines, se caracterizan por son iguales entre si y de un espesor igual o uniforme que van colocadas sobre la superficie de una capa delgada o fina de arena la cual se posesiona o se sitúa sobre una capa granular o llamada también sub rasante



III. METODOLOGÍA

Fue de tipo descriptivo con enfoque en la realidad - puesto que se obtuvo Las Características reales y detalladas de los daños presentes en el pavimento del Asentamiento humano dina Gonzales, se realizó a través de la metodología PCI, basada en la norma ASTM D-5340, con la cual se determinó la condición Actual de la vía de acceso en estudio y se expuso la solución al problema con la Mejor alternativa técnica Económica al daño que más afectó al pavimento.

En general la metodología de dicho estudio será del tipo descriptivo, más no experimental. Es descriptivo porque describe la realidad que se vive en la actualidad, sin alterar ni modificar ningún dato tomado del lugar de estudio.

Es No experimental porque se estudia, resuelve el problema y se analiza sin recurrir a Laboratorio ni a ningún otro campo que altere dicho proceso e investigación.

$$n=N*\sigma^2/e^2+2*(N-1)+\sigma^2$$

Dónde:

n: Número mínimo de unidades de muestreo a evaluar.

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

e: Error admisible en el estimativo del PCI de la sección (e = 5%) σ : Desviación estándar del PCI entre las unidades. ($\sigma = 15$, para pavimento rígido)

III.1. Diseño de investigación.

a) Se desarrollara el proceso de investigación siguiendo el método PCI (Índice de Condición de Pavimentos), también se utilizaran el software para el almacenamiento y adjunto de datos.

b) La evaluación a realizarse será de tipo visual y personalizada se recolectaran datos

y El procesamiento de la información se hará de manera manual.

c) La metodología a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

Recopilación de antecedentes preliminares: En esta fase se recopilaran y se hará la búsqueda correspondiente de información.

Se harán Estudio de la aplicación del programa y se diagnosticara el seguimiento de dichos procesos del pavimento para determinar las muestras que se recogerán de las calles del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén, Provincia de Maynas - Departamento Loreto.

Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

M	O	A	E
M	O	A	E
U	B	N	L
E	S	A	E
S	R	L	V
T	V	I	A
R	A	S	C
A	C	I	I
	I	S	O
	O		N
	N		

III.2. Población y universo.

Para la presente Investigación la población estará dada por la delimitación geográfica de las calles del Asentamiento Humano Dina Gonzales del Distrito de Belén, Provincia de Maynas - Departamento Loreto.

III.2.1. Muestra

Se seleccionaran todas las losas del pavimento de las calles del Asentamiento Humano Dina Gonzales del Distrito de Belén, Provincia de Maynas - Departamento de Loreto

III.2.2. Muestreo

Se seleccionaran de acuerdo a la metodología del PCI (explicado en el tema Patología de la Investigación), de acuerdo a los datos tomados del área a investigar y las muestras dañadas que existan.

III.3. Definición y operacionalizacion de las variables

Variable. Se habla sobre La determinación y análisis de las patologías en las losas del pavimento de las calles del asentamiento humano Dina Gonzales- distrito de Belén, provincia de Maynas de departamento Loreto.

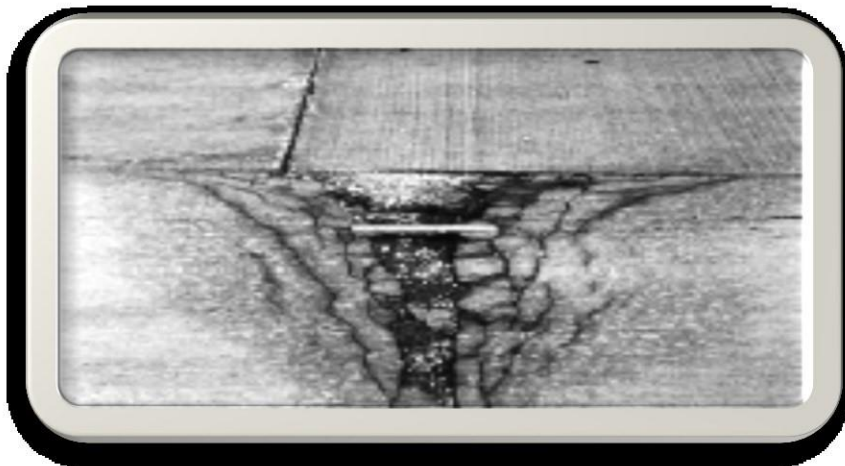
Definición Conceptuales.-el determinar o establecer las patologías que tienen las losas del pavimento de las calles del Asentamiento Humano Dina Gonzales - Distrito de Belén, Provincia de Maynas - Departamento Loreto.

Dimensiones Son los Tipos de patologías que están presentes en los pavimentos de concreto Rígidos los cuales son.

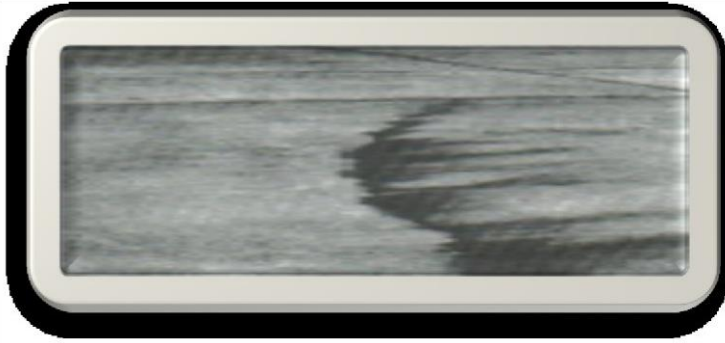
- **Losa dividida** = La losa es dividida son aquellas que se dividen por grietas en dos o más pedazos debido a sobrecarga o a soporte inadecuada.



- **Agrietamiento en esquina** = Una grieta de esquina es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina.



- **Asentamiento** = cuando un tramo del pavimento está ligeramente desnivelado de otra sección.



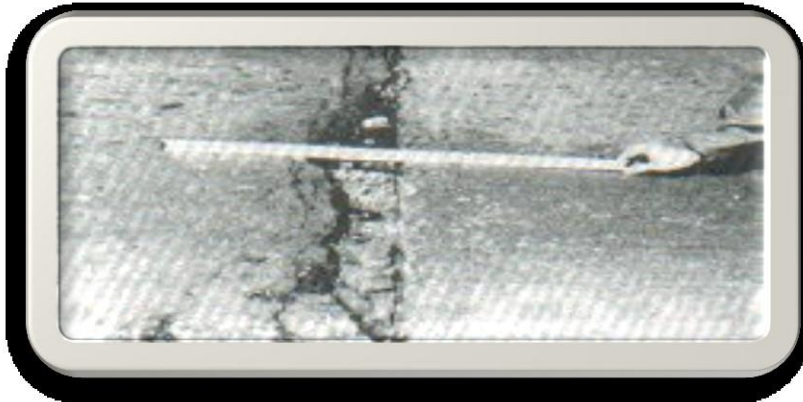
- **Daños de juntas** = Es cualquier condición que permite que suelo o roca se acumule en las juntas, o que permite la infiltración de agua en forma continua.



- **Desconchamiento** = se refiere a una red de grietas superficiales, finas o capilares, que se extienden únicamente en la parte superior de la superficie del concreto.



- **Grietas, lineales, longitudinales, transversales** = son grietas que se presentan en toda la superficie del pavimento y que toman una forma distinta.



Cuadro 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p>Patología del Concreto</p>	<p>Existen dos tipos de fallas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructurales • Funcionales. <p>Estructurales, son las que causan un deterioro en el paquete estructural del pavimento, disminuyendo la adhesión de las capas y afectando su comportamiento frente a cargas externas. Las patologías funcionales afectan la transitabilidad, es decir, la calidad aceptable de la superficie de rodadura, la estética de la pista y la seguridad que brinda al usuario</p> <p>Higuera C., Pacheco O. (2008)</p>	<p>Tipos de patologías que se presentan en los pavimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Losa dividida - Agrietamiento en esquina - Asentamiento - Daños de juntas - Desconcha miento - Grietas, lineales, longitudinales, transversales. 	<p>Se realizó una observación visual, previo al estudio patológico del pavimento, se realizará con una ficha técnica de evaluación donde se apuntaron todos los datos obtenidos de la investigación</p>	<p>Tipo, Forma de falla</p> <p>Clase de falla</p> <p>Nivel de severidad.</p> <p>LEVE (1)</p> <p>MODERADO (2)</p> <p>SEVERO (3)</p>

III. 7HFQLFDVHInstrumentos

Técnicas

Se utilizara la Evaluación Visual y recopilaran datos como instrumento de recolección según el muestreo.

La evaluación de la condición incluirá los siguientes aspectos:

Instrumentos

- **Wincha** para medir las longitudes y las áreas de los daños que ocurrieron durante del transcurso del tiempo.
- **Regla**, o una cinta métrica para establecer las profundidades de las grietas de esquina, losa dividida, asentamiento, daño de juntas, grietas lineales, longitudinales y transversales que ocurrieron durante estos años.
- **también se usó el Manual de Daños del PCI** con los formatos correspondientes y en cantidad suficiente para el desarrollo de la actividad de la investigación y así poder tomar los datos adecuados y un resultado óptimo de la investigación

III.5. Plan de análisis

- Los resultados estarán comprendidos en lo siguiente:
- La Ubicación del área de estudio.
- Los Tipos de patologías existentes en el área investigar.
- Nivel de Índice del estado de Condición del Pavimento.
- Cuadros del ámbito de la investigación.
- Cuadros estadísticos de las Patologías existentes.

III.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 2

Determinación y evaluación de pavimento rígido del asentamiento Humano Dina Gonzales- distrito de Belén, provincia de Maynas- departamento Loreto- año 2017			
Caracterización del Problema	Enunciado del Problema	Marco Teórico y Conceptual	Referencias Bibliográficas
<p>La superficie de la losa del pavimento del aa.hh. Dina González- distrito de belén,- provincia de maynas, departamento Loreto a evaluar está dada por 3°43'46" latitud sur y 73°14'18" longitud oeste, y a una altura aproximada de 102 msnm, ubicada</p>	<p>¿De qué manera Hl \$QiOLVLV\GLDJQyVWLFR GHODVSDWRORJtDVGHO pavimento, nos permitirá establecer la capacidad de daño del pavimento de las calles del asentamiento humano Dina</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis y estudios específicos realizados de maneras nacionales e internacionales, referentes a patologías estructuras del</p>	<p>(01)Ramírez D, Godoy O. “Patología de pavimentos rígidos de la ciudad de Asunción”. Asuncion, Paraguay: (2006). (2)Prunell S. “Estudio de patologías en pavimentos de hormigón la plata argentina”. Argentina: (2011) (1). (3)Miranda R. “Estudio de la patología presente en el pavimento rígido del segmento de vía salida principal av. Municipal en el municipio del distrito de Gregorio Albarracín”. Chile: (2010).</p>

<p>climatológicamente en la región Loreto en plena selva, centro oriental .Iquitos se situa en pleno llano amazónico en la margen izquierda del río Amazonas según el Instituto Nacional de Estadística e Informática es la décima población más poblada del Perú; quien dividió el territorio del Perú en ocho regiones naturales. Esta zona se caracteriza por tener un clima cálido tropical y húmedo con</p>	<p>Gonzales distrito de Belén – Provincia de Maynas</p> <p>Objetivos de la Investigación</p> <p>Objetivo General</p> <p>\$QiOLVLV\LDJQRVWLF</p> <p>GHODVSDWRORJtDV del pavimento de las vías de acceso del Asentamiento Humano Dina González, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento Loreto,</p>	<p>pavimento</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Patologías elementos concreto arma patologías en estructuras de le pavimento.</p> <p>Metodología</p> <p>Tipo</p> <p>Investigación</p> <p>Por el tipo de investigación, presente estudio re las condiciones</p>	<p>(4)Espinoza T. “Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de huancabamba departamento de piura”. Huanca bamba: (2010) (4).</p> <p>(5)Córdova E, Guerrero M, Mautino A. “Determinación y evaluación de las patologías del pavimento de concreto rígido en el barrio de villon alto – distrito de huaraz provincia de huaraz – región ancash octubre - 2013. Huaraz”: (2013)</p> <p>(6).Burgos, B. (2014). Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta s/r: Santa Elvira - El Arenal, en la comuna de Valdivia. Obtenido de http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfcib957a/doc/bmfcib957a.pdf</p> <p>(7).Camposano, J., & García, K. (2012). Diagnóstico del estado situacional de la vía: Avda. Argentina - Avda. 24 de</p>
--	--	--	---

una temperatura entre promedio de 29 °C y una		metodológicas de u	
---	--	--------------------	--

<p>humedad relativa promedio entre 20°C y 35°C, y la mínima entre 15°C y 20</p> <p>El estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación tipo aplicada, no experimental, de corte transversal y tipo cualitativo, Junio – 2017.</p> <p>Nivel de la investigación El nivel de la investigación para el presente estudio, En nuestra ciudad se ara al pavimento rígido del aa.hh.</p> <p>Dina González, se ha realizado en forma personal</p>	<p>a partir de los análisis y diagnósticos de las patologías del pavimento.</p> <p>Objetivo Especifico</p> <p>a) Identificar el tipo de patologías del pavimento que existen en las calles del Asentamiento Humano Dina González, distrito de belén-provincia de Maynasdepartamento Loreto.</p>	<p>investigación tipo aplicada, no experimental, de corte transversal y tipo cualitativo, Mayo 2017. Nivel de la investigación</p> <p>El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un</p>	<p>junio; por el método: índice de condición de pavimentos .</p> <p>Obtenido de http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/45203801.pdf</p> <p>(8)Escobar, G. (2006). Propuesta de un modelo de gestión para el mantenimiento de carreteras en el Estado de Lara - Venezuela. Obtenido de http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2693/1/TG5424.pdf</p> <p>(9)Euclid Group. (2016). Guia de reparación de pavimentos rígidos. 5-9.</p> <p>(10)Huiman, E. (2009). Nots de pavimentos. Obtenido de http://apuntesingenierocivil.blogspot.pe/2011/06/funcionesde-las-capas-del-pavimento.html</p> <p>(11)Ich.cl.com. (2012). Construcción de pavimntos de adoquines de hormigon. Obtenido de http://ich.cl/descargas/wp-content/uploads/13-04-</p>
--	--	--	---

<p>esto nos conlleva a establecer HODQiOLVLV del pavimento. Para ello es necesario GLDJQRVWLFDU las patologías en la superficie del pavimento del aa.hh. Dina González, distrito del distrito de Belén, Provincia Maynas, Departamento Loreto, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar un índice de condición de pavimento a partir de sus patologías</p>	<p>b) Obtener HO DQiOLVLV y GLDJQyVWLFR del pavimento rigido y la capacidad de daño de las calles del Asentamiento Humano Dina González, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento Loreto.</p>	<p>estudio de tipo descriptivo, exploratorio y propositivo.</p> <p>Diseño en la investigación</p> <p>El universo o Población</p> <p>a) Muestra b) Muestreo c) Universo</p> <p>Definición Operacionalización las Variables Varias Definición conceptual</p>	<p>(12)24_PAV_CON_construccion-de-pav-adoquines-dehormigon.pdf</p> <p>(13)Mujica, J. (2011). Pavimentos articulados. Obtenido de https://prezi.com/ottovkfzbal2/pavimento-articulado/</p> <p>(14)Rabanal, J. (2014). Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte, utilizando el método de índice de condición del pavimento en la ciudad de Cajamarca. Obtenido de http://repositorio.upn.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/11537/5511/Rabanal%20Pajares%20Jaime%20Enrique.pdf?sequence=1</p> <p>(15)Revista ARQHYS. (2012). Concepto de pavimento. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com. Obtenido de http://www.arqhys.com/contenidos/pavimentoconcepto.html.</p>
---	---	---	--

		Dimensiones	(16)Rico Rodríguez, A., Téllez Gutiérrez, R., & Garnica
		Definición	Anguas, P. (2005). Pavimentos flexibles. Problemática, Metodologías de
		operacional	diseño y tendencias. México D.F: IMT.
		Indicadores	(17)Sandoval Sarmiento, S. (2009). Pavimentos articulados.
		Técnicas e	Obtenido de
		Instrumentos	http://udesobrasciviles.blogspot.pe/2009/04/pavimentosarticulados.html
		Plan de estudios	(18)Violini, D., & Pappalardi, M. (2013). Patologías en pavimentos de hormigón. Bs. As. Argentina: Cementos Avellaneda. (19)WordPress.com. (2009). Diferentes estructuras de pavimentos. Obtenido de https://pavimentosestructurales.wordpress.com/2009/11/24/c aracteristicas-de-los-pavimentos/

III.7 Principios Éticos

Los profesionales de Ingeniería Civil, debemos ser íntegros y defender la , el honor y la dignidad de nuestra profesión, sirviendo con fidelidad al público, a nuestros empleadores y clientes, esmerarnos por cuidar la reputación, la calidad y la idoneidad de la ingeniería, además de apoyar a las instituciones profesionales y académicas.

Ingenieros Civiles, estaremos al servicio de la sociedad, teniendo como obligación de contribuir al bienestar humano, dando importancia primordial a la seguridad y adecuado empleo de los recursos en el ejercicio de cada tarea profesional que nos sean asignadas. Como principios éticos, debemos comprometernos con:

- a. La Idoneidad y Perfeccionamiento.
- b. La Conexión con el público
- c. La Conexión con la sociedad.
- d. El ejercicio profesional.
- e. Los Deberes con el Colegio.
- f. Respeto con los colegas.

IV. Resultados

Resultados

Resultados del análisis de severidad.

Cuadros de porcentajes de incidencias de los tipos de fallas según su densidad y nivel de severidad.

Muestra 1

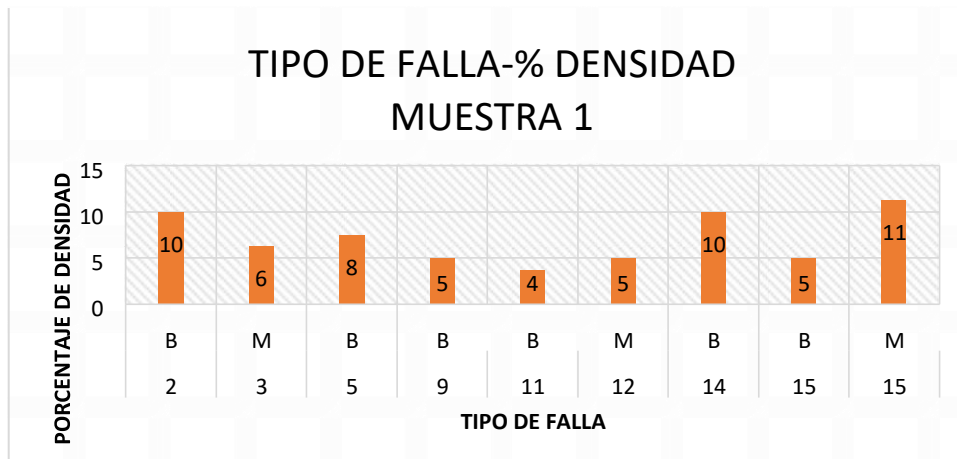
Tabla 1: Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 1

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD		N° LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B		8	10	8
3	M		5	6	5
5	B		6	8	4
9	B		4	5	4
11	B		3	4	1
12	M		4	5	10
14	B		8	10	2
15	B		4	5	0
15	M		9	11	3

Figura 1

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 1





Muestra 2

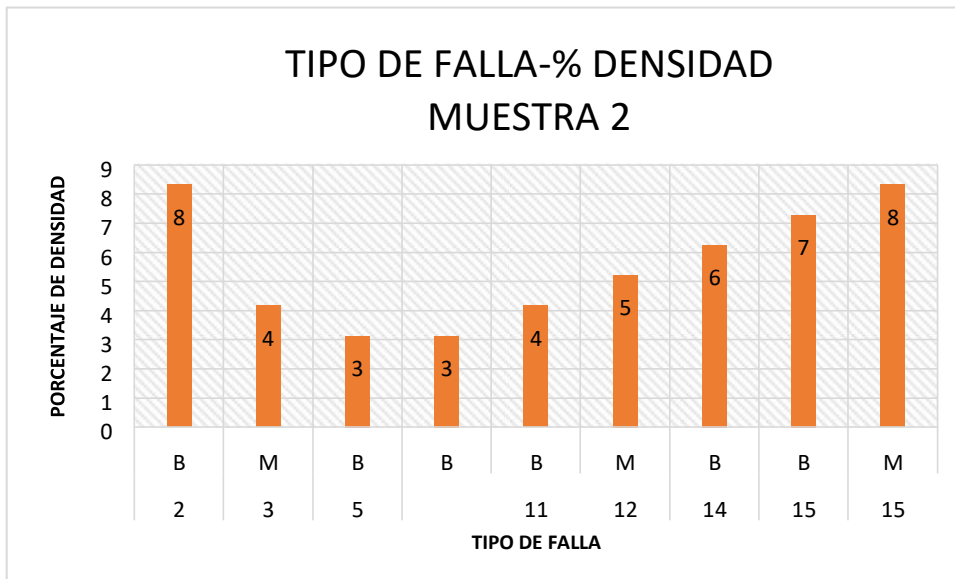
Tabla 2

Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 2

TIPO FALLA	DE SEVERIDAD	Nº LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	8	8	7
3	M	4	4	3
5	B	3	3	4
9	B	3	3	2
11	B	4	4	1
12	M	5	5	10
14	B	6	6	1.2
15	B	7	7	0
15	M	8	8	2

Figura 2

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 2



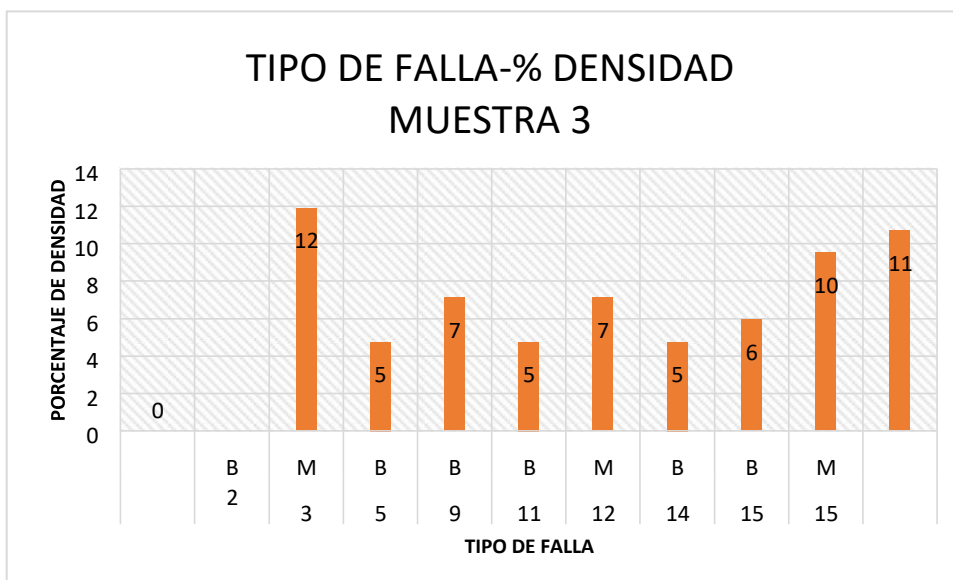
Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad

Muestra 3

Tabla 3

de la muestra 3

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	10	12	10
3	M	4	5	4
5	B	6	7	4
9	B	4	5	4
11	B	6	7	1.5
12	M	4	5	10



Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad

14	B	5	6	1.2
15	B	8	10	0.5
15	M	9	11	3

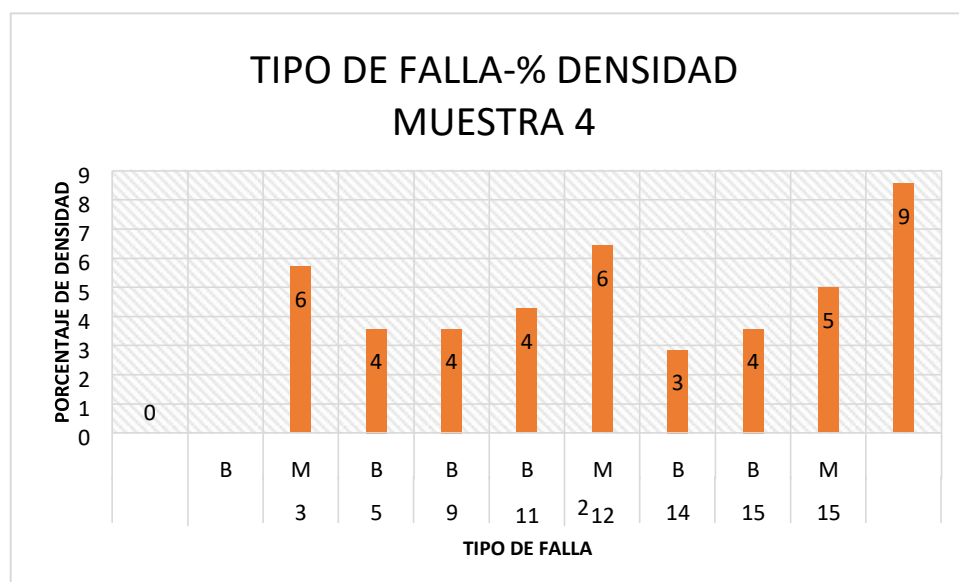
Figura 3

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 3 Muestra 4

Tabla 4

Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad de la muestra 4

TIPO DE FALLA	DE SEVERIDAD	Nº LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
---------------	--------------	---------	------------	--------------------



2	B	8	6	6
3	M	5	4	3
5	B	5	4	4
9	B	6	4	3
11	B	9	6	1.3
12	M	4	3	5
14	B	5	4	0.5
15	B	7	5	0
15	M	12	9	2

Figura 4

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 4

Muestra 5

Tabla 5

	3	5	9	2	14	15	15	
--	---	---	---	---	----	----	----	--

Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad

de la muestra 1

TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	Nº LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	6	5	4
3	M	6	5	4
5	B	7	5	4
9	B	5	4	3
11	B	6	5	1.1
12	M	4	3	5
14	B	6	5	0.8
15	B	9	7	0
15	M	8	6	1

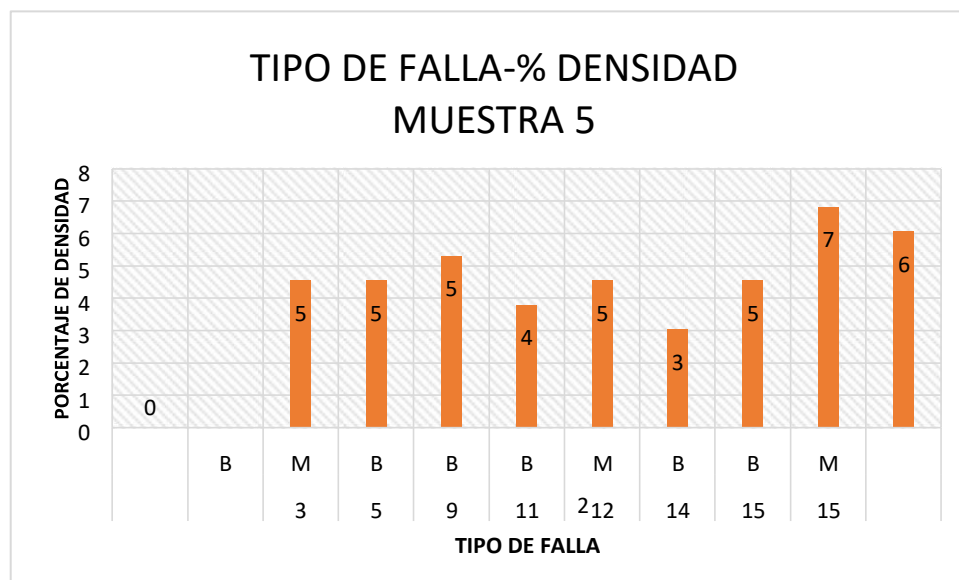


Figura 5

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 5

	3	5	9	2	14	15	15	
--	---	---	---	---	----	----	----	--

Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad

Muestra 6

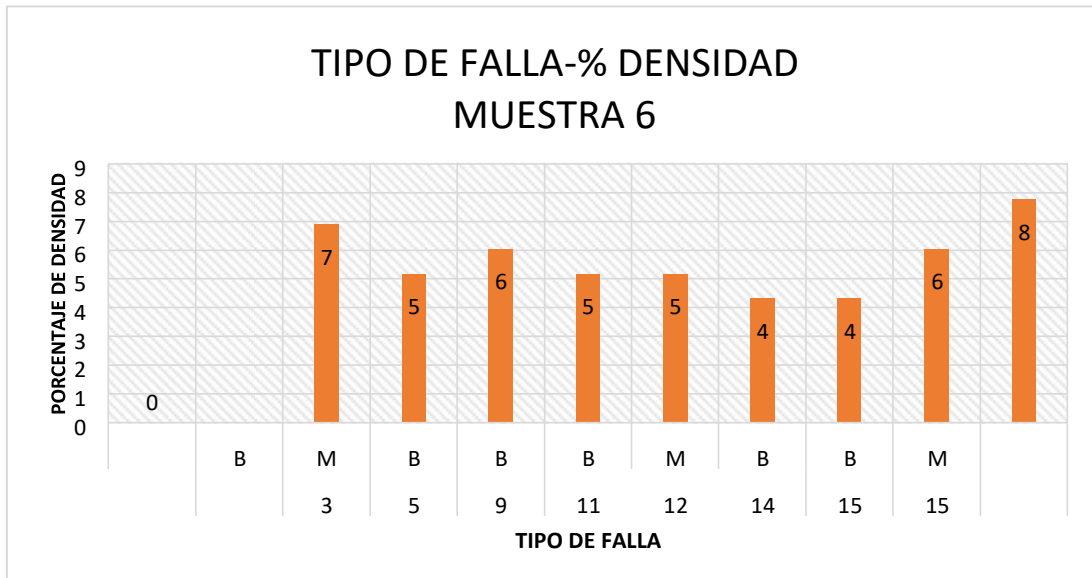
Tabla 6

de la muestra 6

TIPO FALLA	SEVERIDAD	N° LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	8	7	7
3	M	6	5	4
5	B	7	6	4
9	B	6	5	4
11	B	6	5	1.1
12	M	5	4	8
14	B	5	4	0.5
15	B	7	6	0
15	M	9	8	2

Figura 6

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 6



Muestra 7

Tabla 7

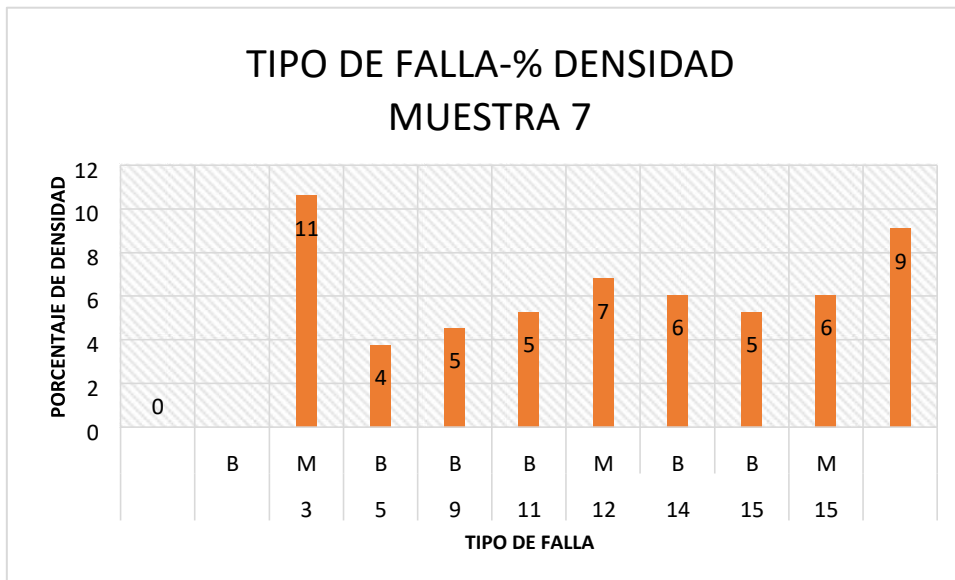
de la muestra 7

TIPO FALLA	DE SEVERIDAD	N° LOSA	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	14	11	9
3	M	5	4	3
5	B	6	5	4
9	B	7	5	4
11	B	9	7	1.5
12	M	8	6	12
14	B	7	5	0.8
15	B	8	6	0
15	M	12	9	2

Porcentajes de incidencias según el tipo de fallas, densidad y nivel de severidad

Figura 7

Tipo de falla, porcentaje de densidad muestra 7



Resultados del análisis de campo de los daños patológicos

MUESTRA 1

Figura 8

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO	
Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY	
Calle: Las Flores	
DISTRITO DE BELÉN	Fecha: OCTUBRE 2017

REGIÓN LORETO			TOTAL DE PAÑOS 14																														
TIPO DE USO:			MUESTRA 1 N° PAÑOS 10																														
DIMENSIÓN DEL PAVIMENTO	ANCHO: 1.5 m		LARGO: 3 m																														
	ÁREA TOTAL: 603m ²		AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016																														
TIPO DE FALLA			DIAGRAMA																														
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos, pie2 7. Bacheos - corte para instalaciones 8. Pérdidas repentinas 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras 11. Asentamientos 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina 			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50px; height: 20px;"></td><td style="width: 50px; text-align: center;">14</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">13</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">12</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">11</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td><td></td></tr> </table>		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1		
	14																																
	13																																
	12																																
	11																																
	10																																
	9																																
	8																																
	7																																
	6																																
	5																																
	4																																
	3																																
	2																																
	1																																
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOSAS	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN																													
2	B	8	10	8																													
3	M	5	6	5																													
5	B	6	8	4																													
9	B	4	5	4																													
11	B	3	4	1																													
12	M	4	5	10																													

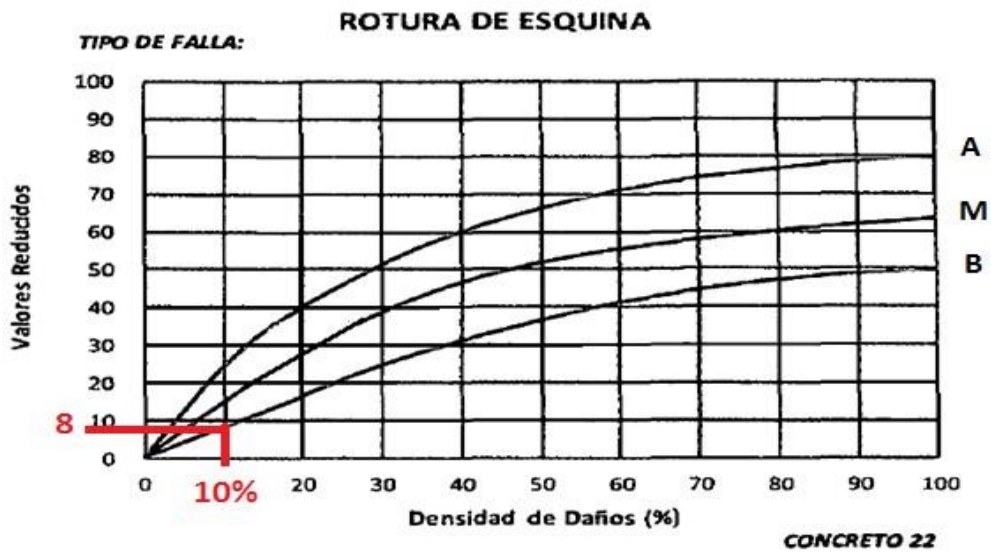
14	B	8	10	2		
15	B	4	5	0		
15	M	9	11	3		

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD:

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 9

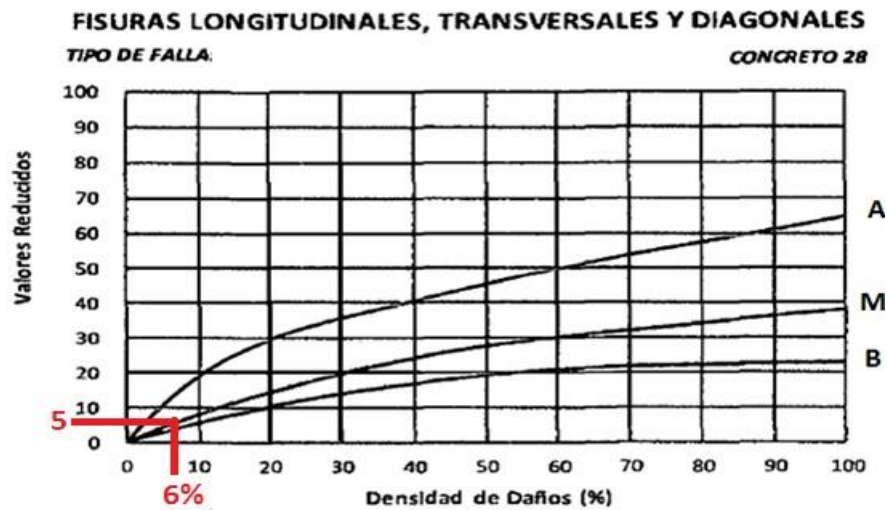
Rotura de esquina severidad baja muestra 1



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

Figura 10

Severidad baja fisura longitudinal muestra 1



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 11

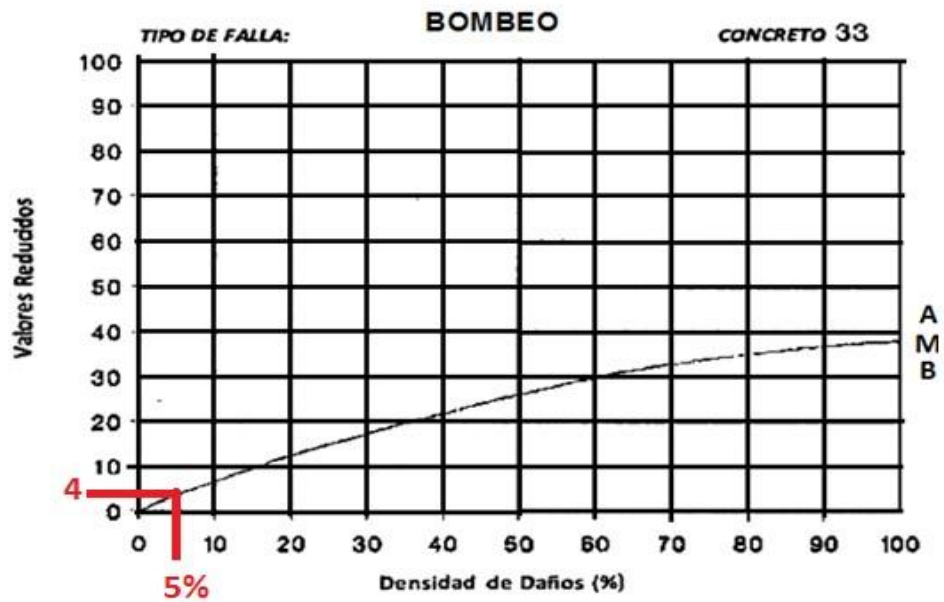
Daño en sello de junta muestra 1



BOMBEO (9)

Figura 12

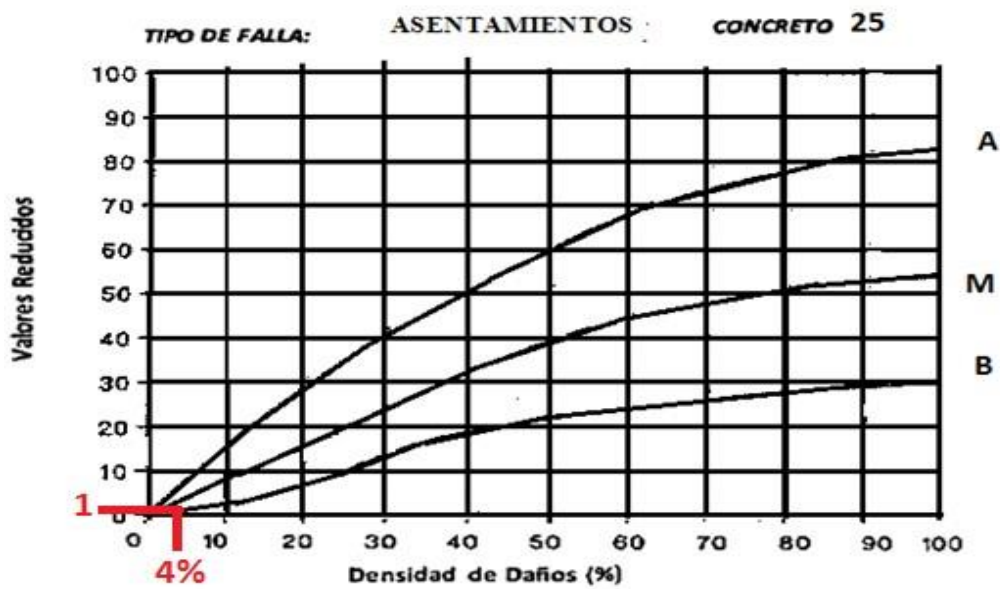
Daño en bombeo muestra 1



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 13

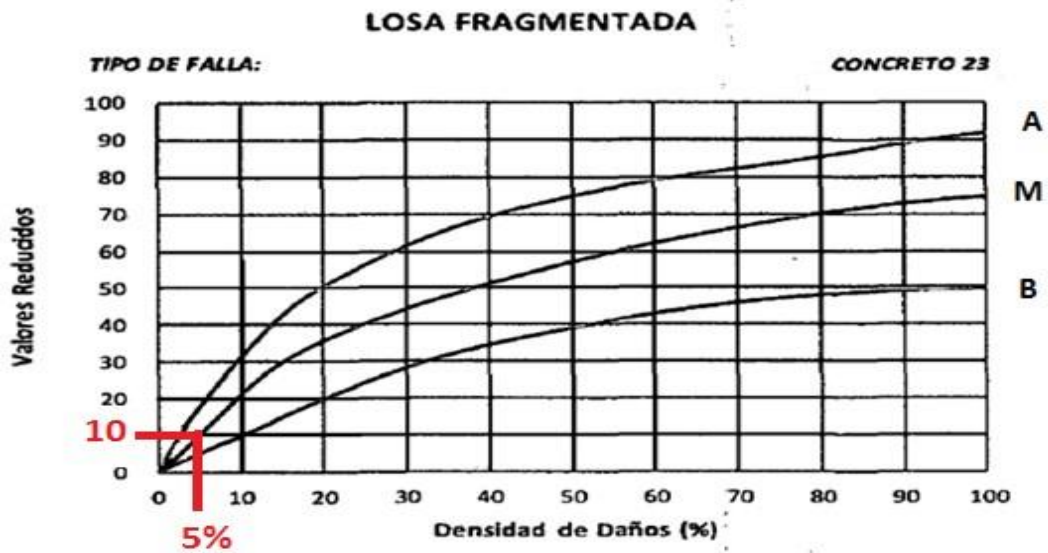
Severidad baja daño en bombeo muestra 1



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 14

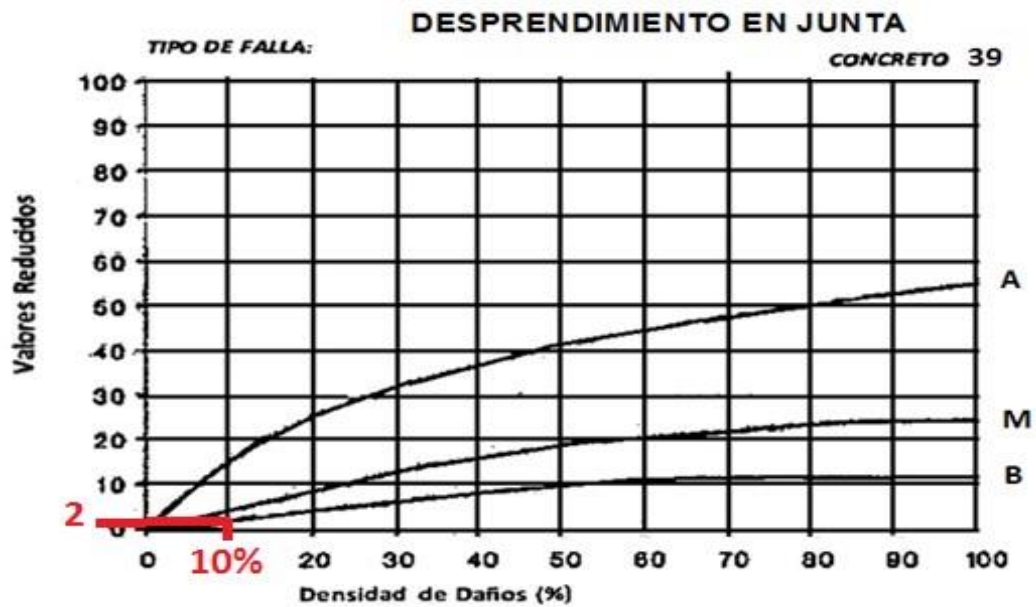
Severidad baja en losa fragmentada muestra 1



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 15

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 1



Severidad media

DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 16

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 1

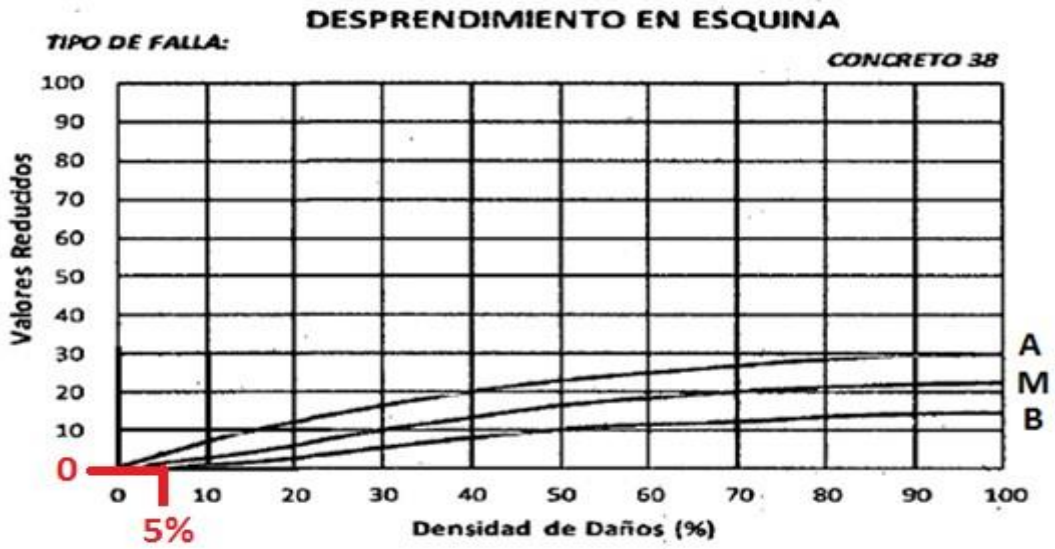


Figura 17

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 1



Determinación grafica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

Tabla 8

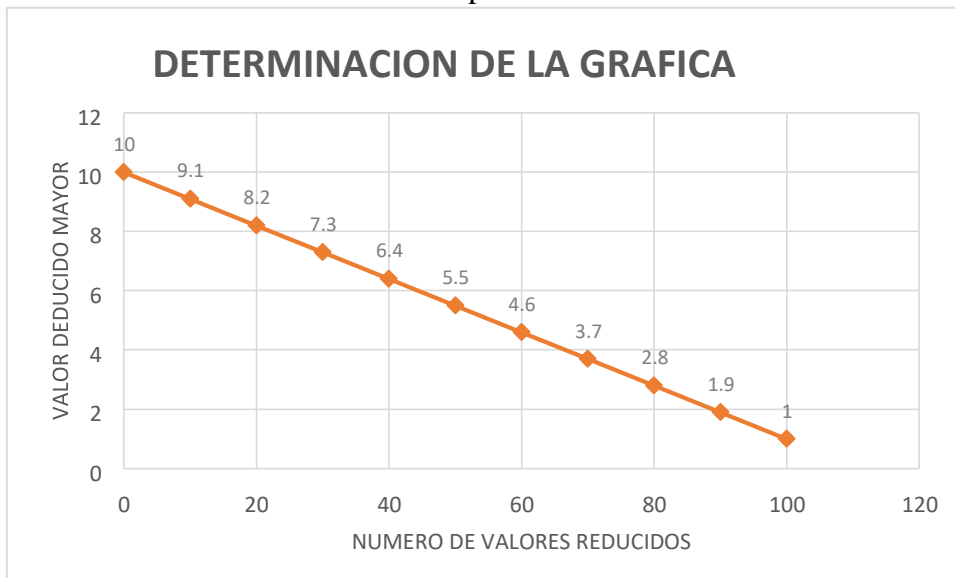
Valores reducidos de la muestra 1

mayor valor reducido	N° valores reducido
0	10

10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 18

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra n 1



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

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

HDV _i =	10
--------------------	----

mi	=	9,10
Fracc(mi)=		0,10

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos,

Figura 19

.Valores finales del VRC para los diversos casos para muestra 1

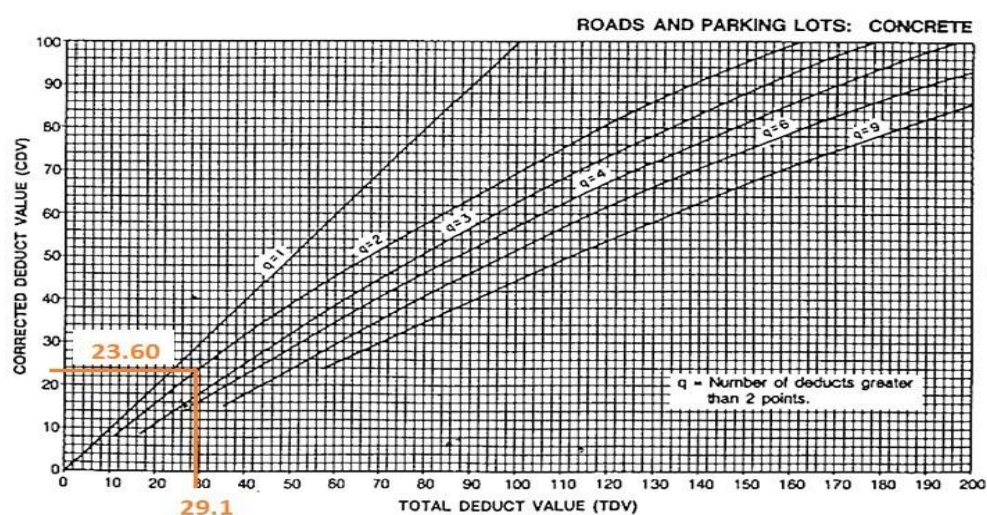


Tabla 9

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado muestra 1

N°	valor de reduccion										total	q	VCR
	10	8	5	4	4	3	2	1	0	0.1			
1	10	8	5	4	4	3	2	1	0	0.1	37.1	7	0.00
2	10	8	4	3	3	3	2	1	0	0.1	34.1	6	14.20
3	10	8	4	3	3	2	2	1	0	0.1	33.1	5	15.00
4	10	8	4	3	2	2	2	1	0	0.1	32.1	4	17.89
5	10	8	4	2	2	2	2	1	0	0.1	31.1	3	18.20
6	10	8	2	2	2	2	2	1	0	0.1	29.1	2	23.60

7	10	2	2	2	2	2	2	1	0	0.1	23.1	1	23.00
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	------	---	-------

Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 23.60
PCI= 76.40

MUESTRA 2

Figura 20

Ubicación de la muestra 2



OBTENCIÓN DEL PCI

Cuadro 4

Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 2

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO																																				
Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY																																				
Calle: Las Flores																																				
DISTRITO DE BELÉN			Fecha: OCTUBRE 2017																																	
PROVINCIA DE MAYNAS			CUADRA 3																																	
REGIÓN LORETO			TOTAL DE PAÑOS 14																																	
TIPO DE USO:			MUESTRA N° PAÑOS 10 2																																	
DIMENSIÓN DEL PAVIMENTO		ANCHO: 1.5 m	LARGO: 3 m																																	
		ÁREA TOTAL: 603m ²	AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016																																	
TIPO DE FALLA			DIAGRAMA																																	
1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos, pie2 7. Bacheos - corte para instalaciones 8. Pérdidas repentinas 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras 11. Asentamientos 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina			<table border="1"> <tr><td></td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>11</td></tr> <tr><td></td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>			14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1				
	14																																			
	13																																			
	12																																			
	11																																			
	10																																			
	9																																			
	8																																			
	7																																			
	6																																			
	5																																			
	4																																			
	3																																			
	2																																			
	1																																			
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOSAS	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN																																
2	B	8	8	7																																
3	M	4	4	3																																

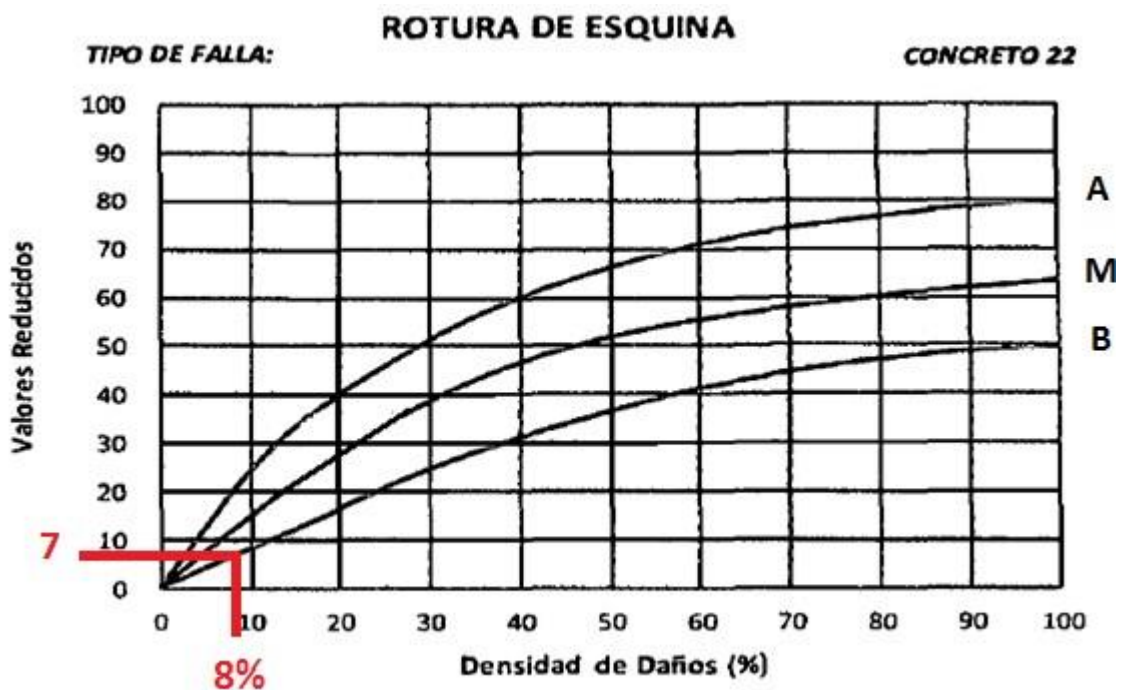
5	B	3	3	4
9	B	3	3	2
11	B	4	4	1
12	M	5	5	10
14	B	6	6	1.2
15	B	7	7	0
15	M	8	8	2

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 21

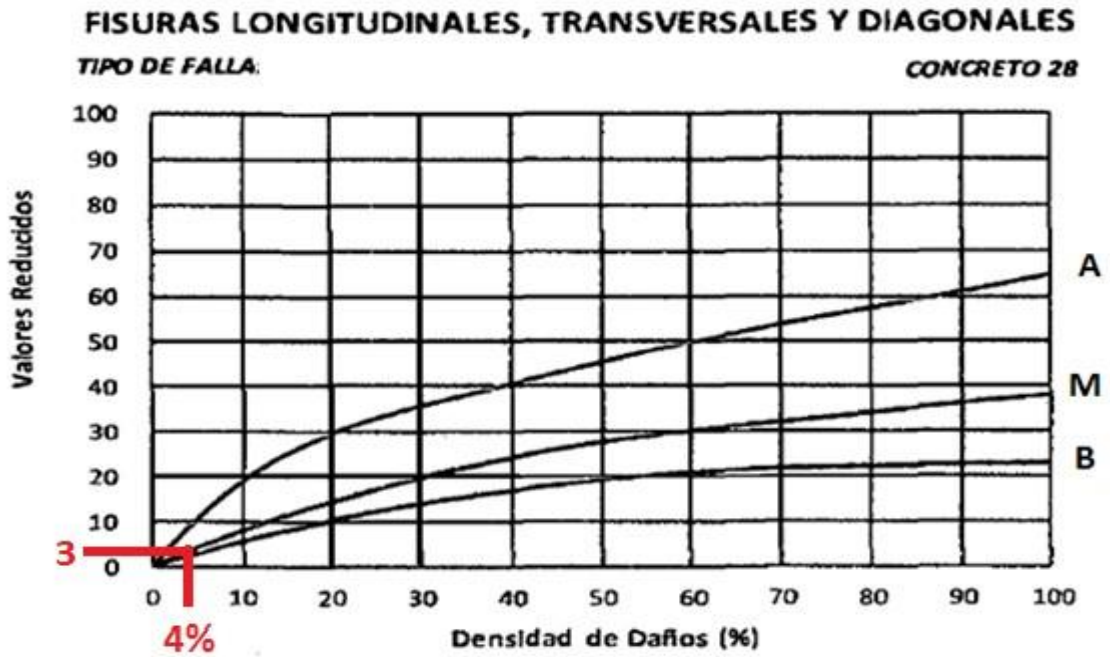
Rotura de esquina severidad baja muestra 2



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

Figura 22

Severidad baja fisura longitudinal muestra 2



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 23

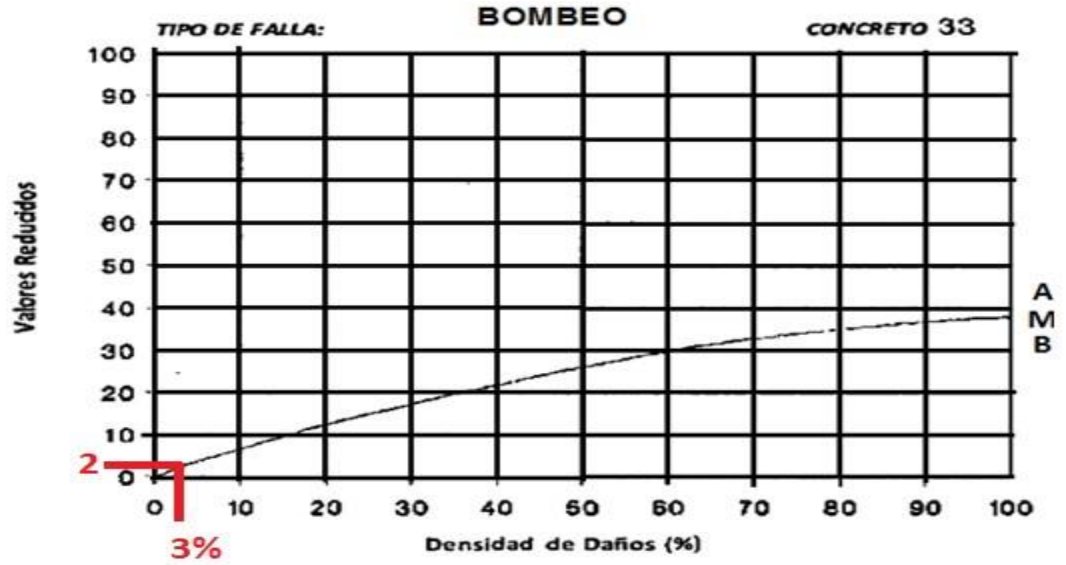
Daño en sello de junta muestra 2



BOMBEO (9)

Figura 24

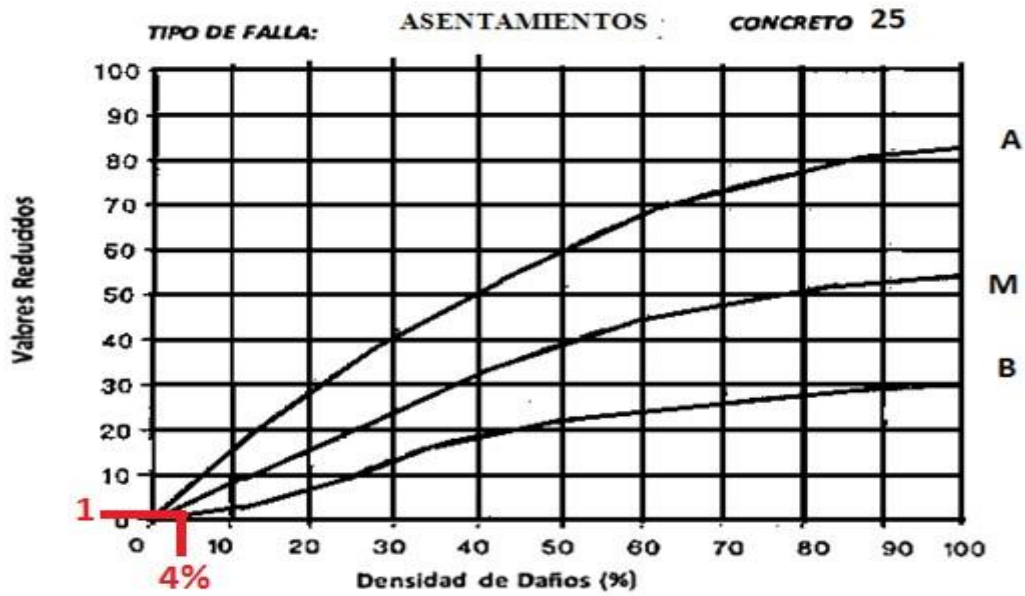
Daño en bombeo muestra 2



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 25

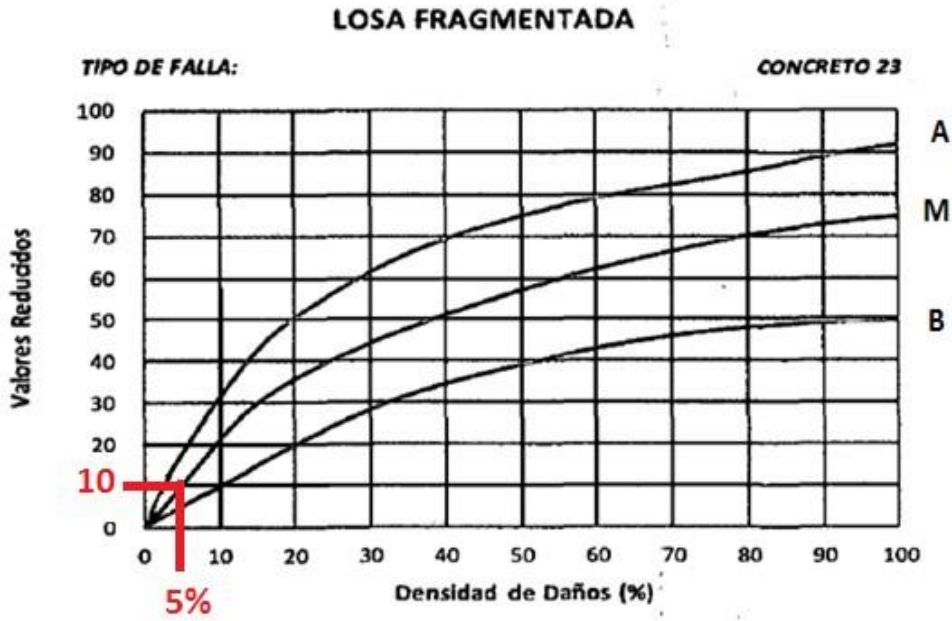
Severidad baja daño en bombeo muestra 2



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 26

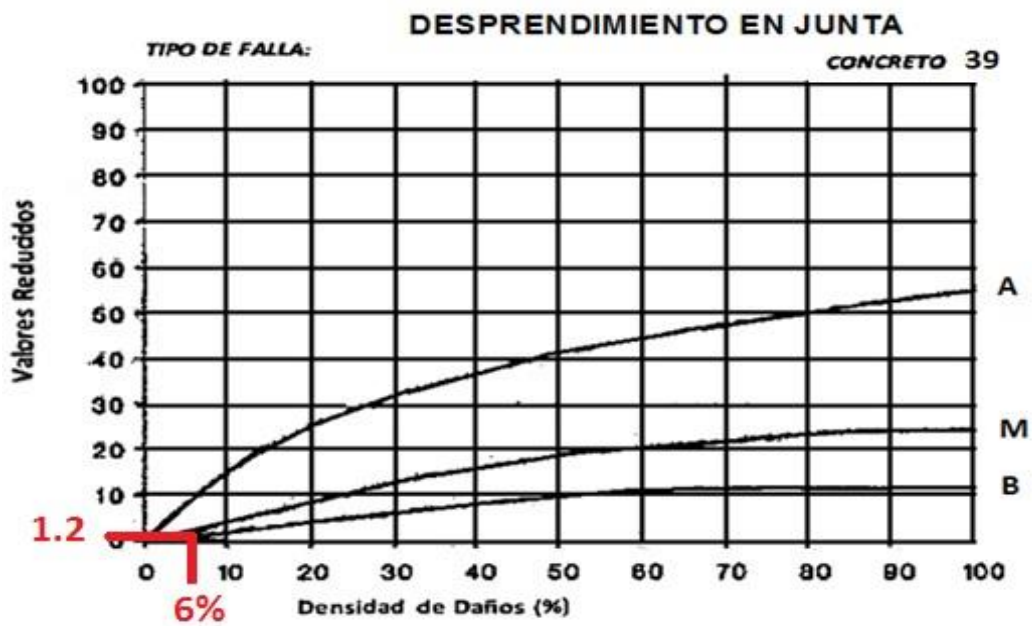
Severidad baja en losa fragmentada muestra 2



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 27

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 2



DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 28

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 2

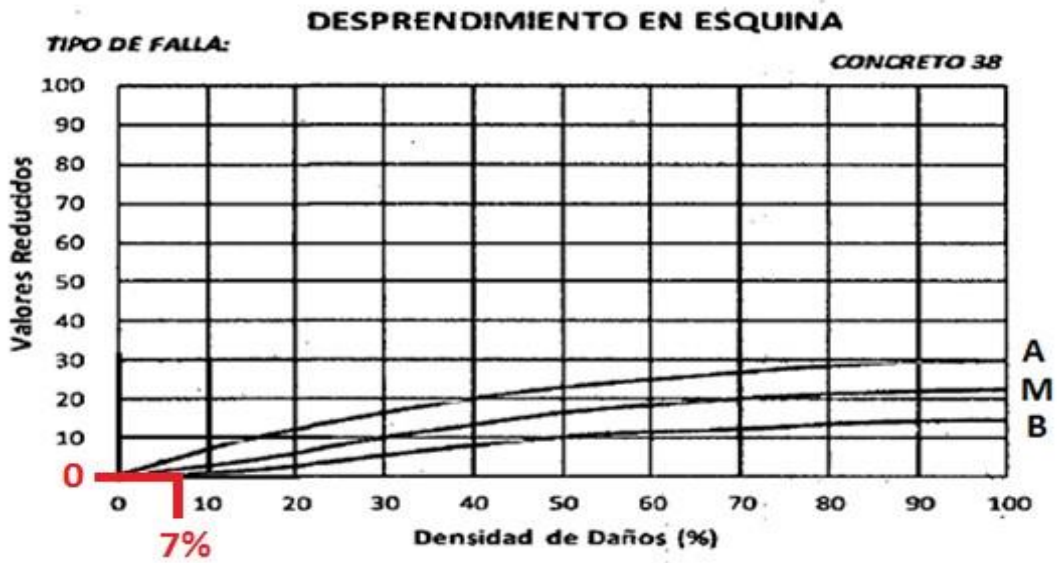
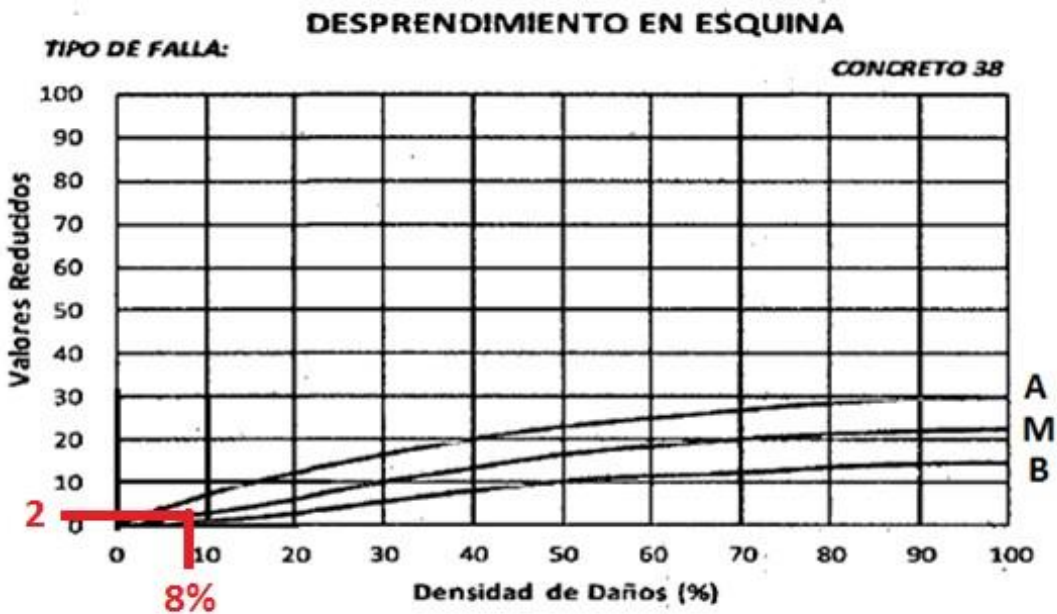


Figura 29

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 2



Determinación grafica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

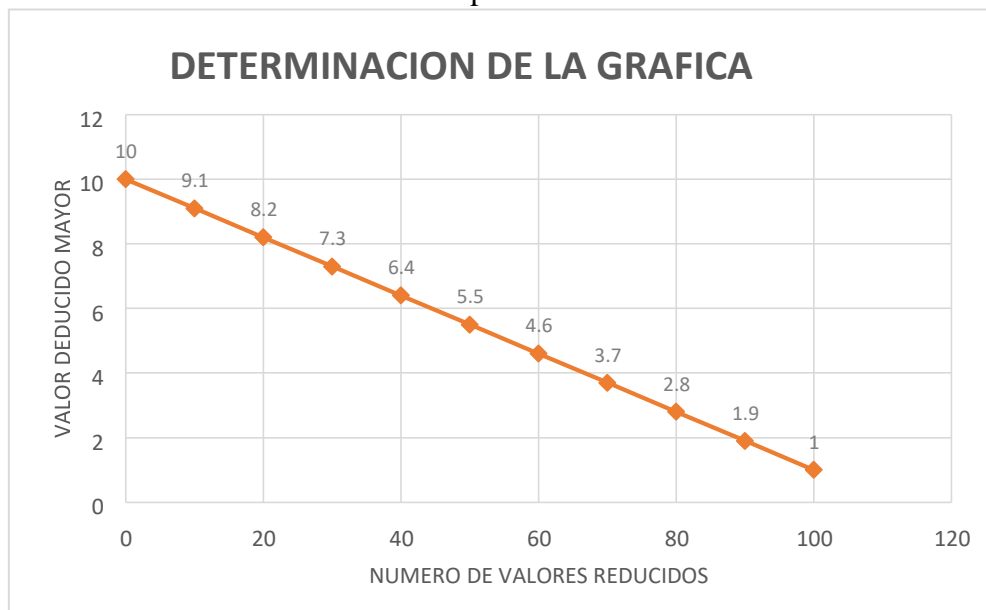
Tabla 10

Valores reducidos de la muestra 2

MAYOR VALOR REDUCIDO	Nº VALORES REDUCIDO
0	10
10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 30

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestran 2



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

$$m_i = 1.00 \cdot \frac{9}{98} (100 - HDVi)$$

HDVi =	10
mi =	9,10
Fracc(mi)=	0,10

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos,

Figura 31

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 2

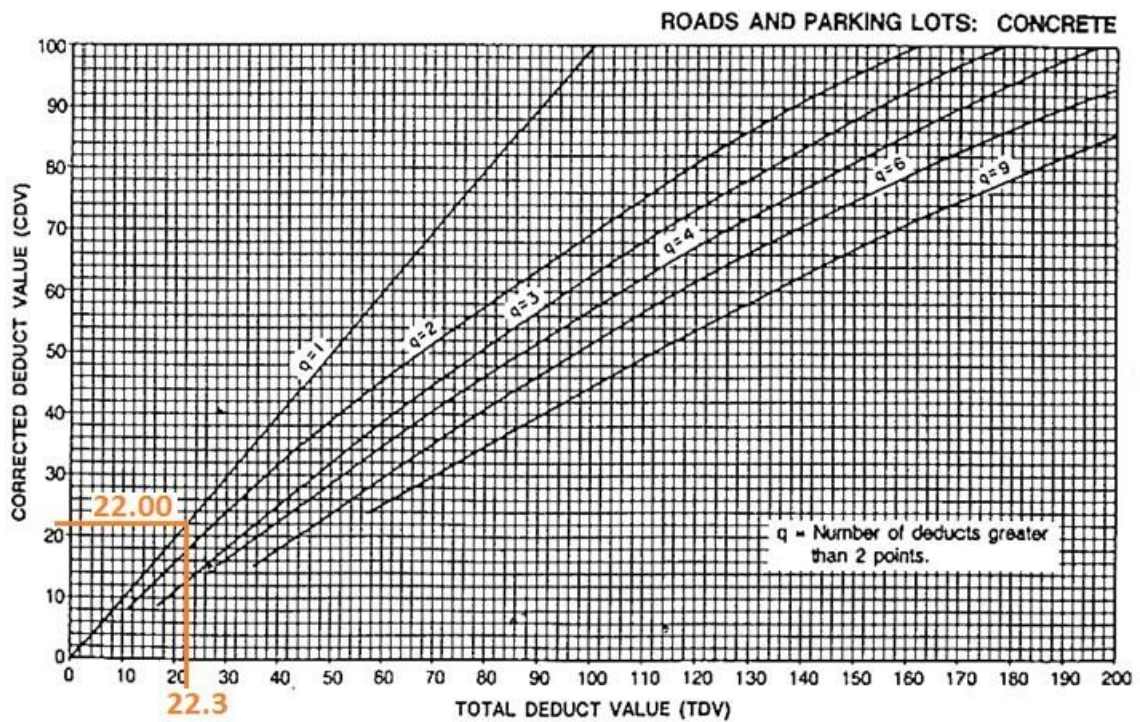


Tabla 11

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado muestra 2

N°	valor de reducción										total	q	VCR
	10	7	4	3	2	2	1.2	1	0	0.1			
1	10	7	4	3	2	2	1.2	1	0	0.1	30.3	7	0.00
2	10	7	4	3	2	2	1.2	1	0	0.1	30.3	6	13.00
3	10	7	4	3	2	2	1.2	1	0	0.1	30.3	5	15.00

4	10	7	4	3	2	2	1.2	1	0	0.1	30.3	4	16.00
5	10	7	4	2	2	2	1.2	1	0	0.1	29.3	3	17.80
6	10	7	2	2	2	2	1.2	1	0	0.1	27.3	2	21.80
7	10	2	2	2	2	2	1.2	1	0	0.1	22.3	1	22.00

Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 22.00
PCI= 78.00

MUESTRA 3

Figura 32

Ubicación de la muestra 3



OBTENCIÓN DEL PCI

Cuadro 5

Hoja de inspección de condición del pavimento rígido 3

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO			
Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY			
Calle: La paz			
DISTRITO DE BELÉN		Fecha: OCTUBRE 2017	
PROVINCIA DE MAYNAS		CUADRA 3	
REGIÓN LORETO		TOTAL	DE
		PAÑOS 20	
TIPO DE USO:		MUESTRA	3
		N° PAÑOS 13	
DIMENSIÓN	DEL	ANCHO: 1.5 m	LARGO: 3 m

PAVIMENTO		ÁREA TOTAL: 603m ²		AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016	
TIPO DE FALLA				DIAGRAMA	
1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos, pie2 7. Bacheos - corte para instalaciones 8. Pérdidas repentinas 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras 11. Asentamientos 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina				20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1	
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	Nº LOSAS	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN	
2	B	10	12	10	
3	M	4	5	4	
5	B	6	7	4	
9	B	4	5	4	
11	B	6	7	1.5	
12	M	4	5	10	

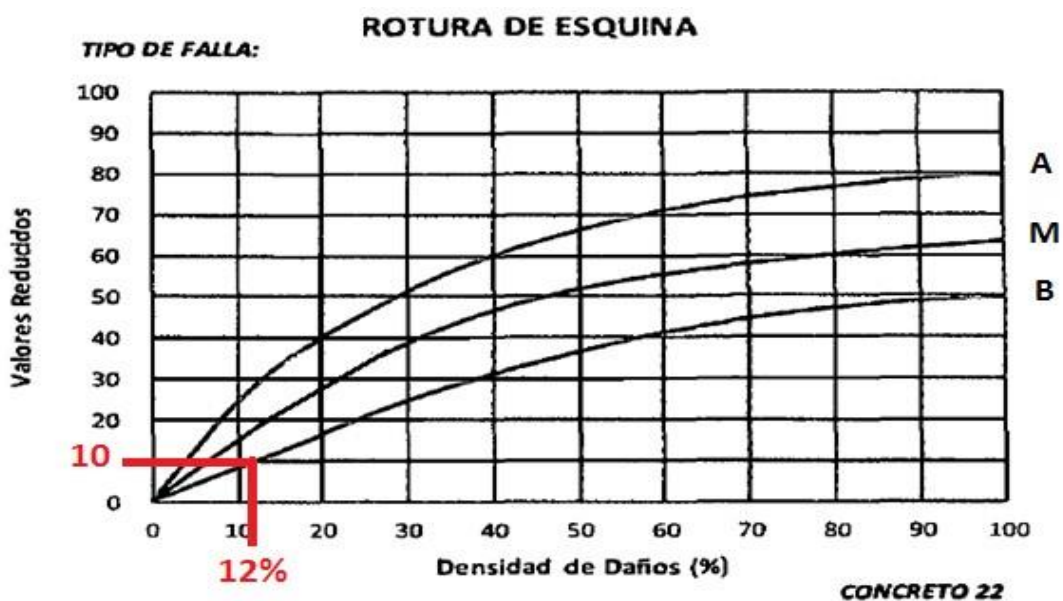
14	B	5	6	1.2
15	B	8	10	0.5
15	M	9	11	3

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD:

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 33

Rotura de esquina severidad baja muestra 3



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

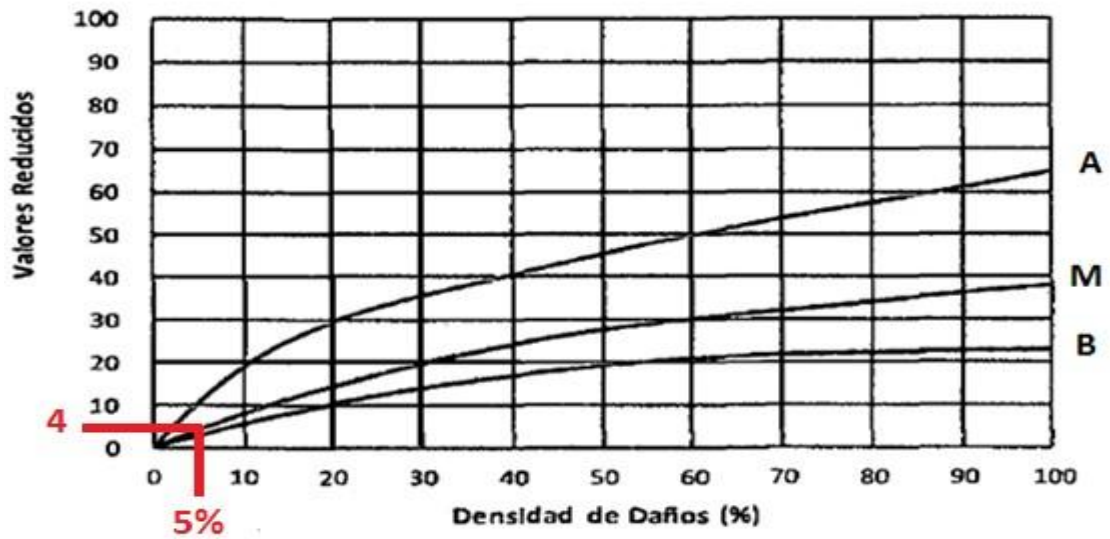
Figura 34

Severidad baja fisura longitudinal muestra 3

FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES

TIPO DE FALLA:

CONCRETO 28



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 35

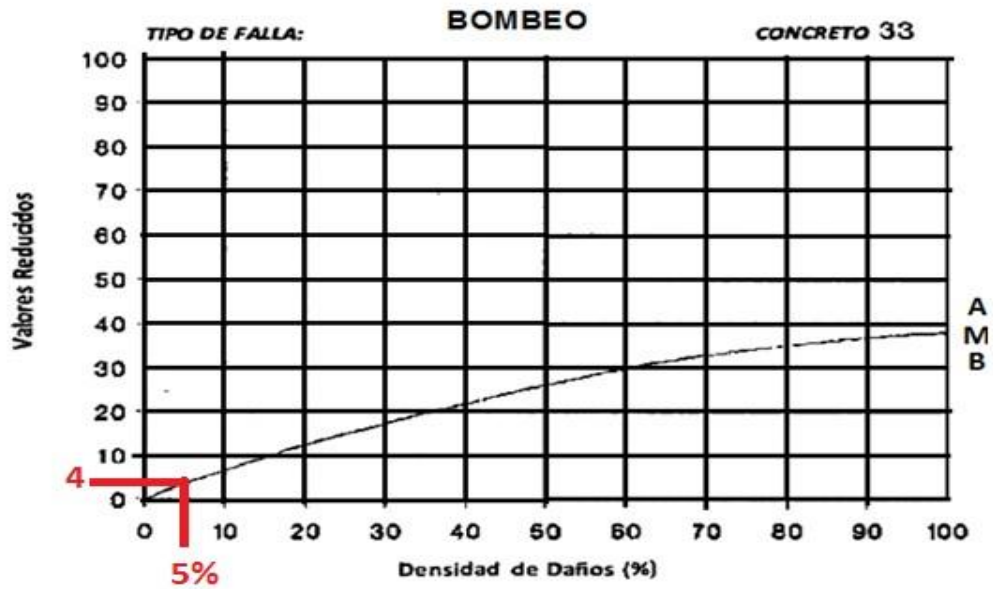
Daño en sello de junta muestra 3



BOMBEO (9)

Figura 36

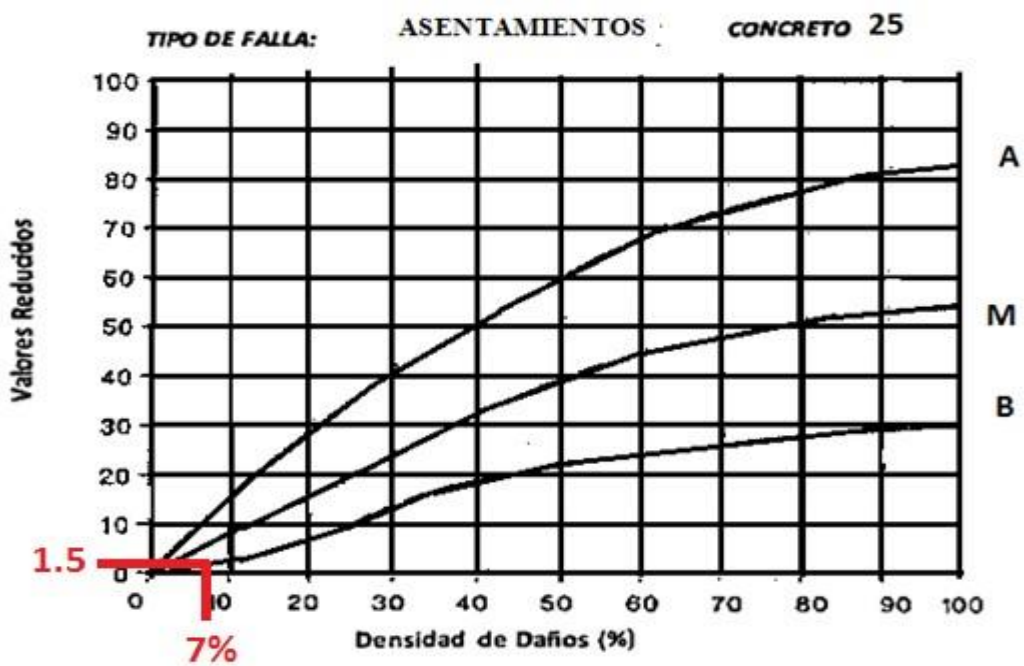
Daño en bombeo muestra 3



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 37

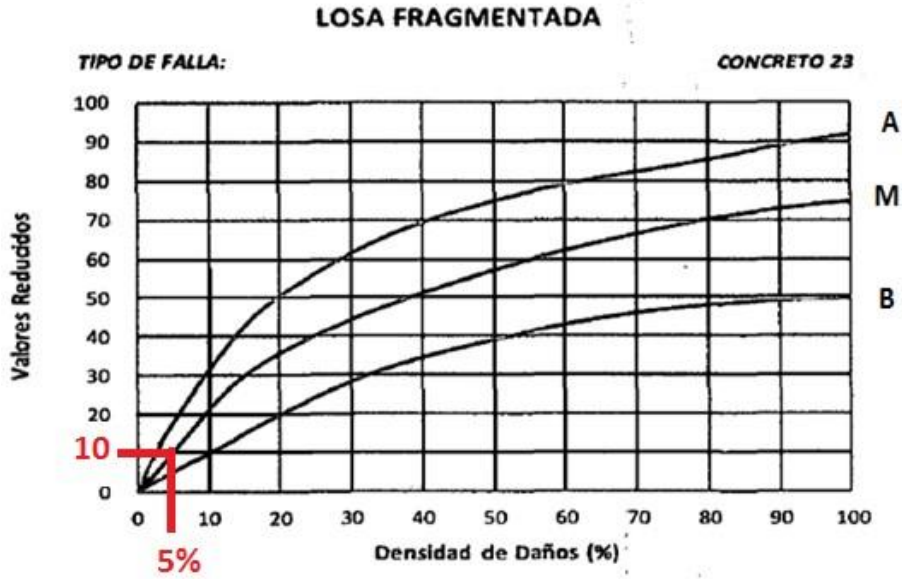
Severidad baja daño en asentamiento muestra 3



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 38

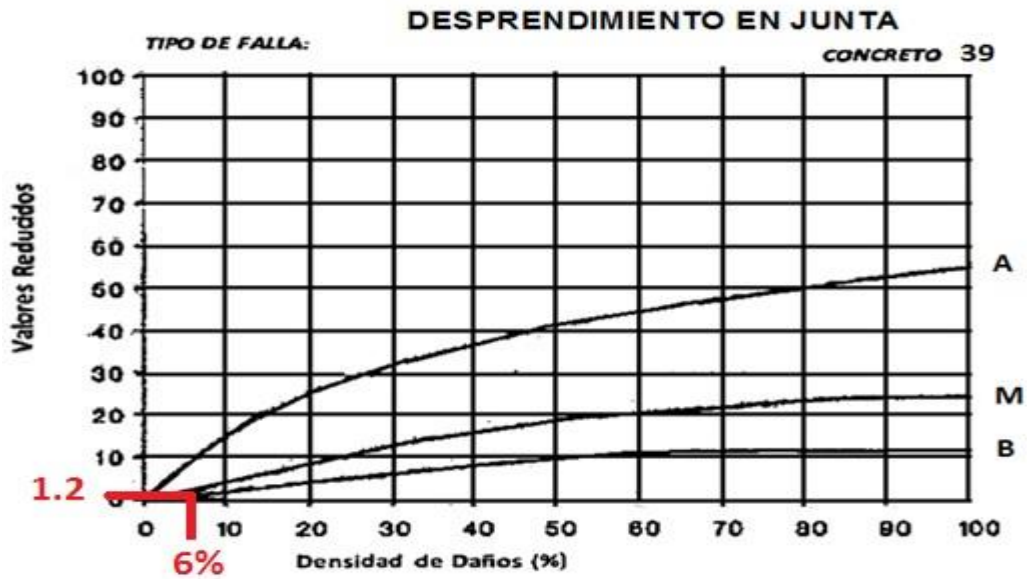
Severidad baja en losa fragmentada muestra 3



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 39

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 3



DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 40

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 3

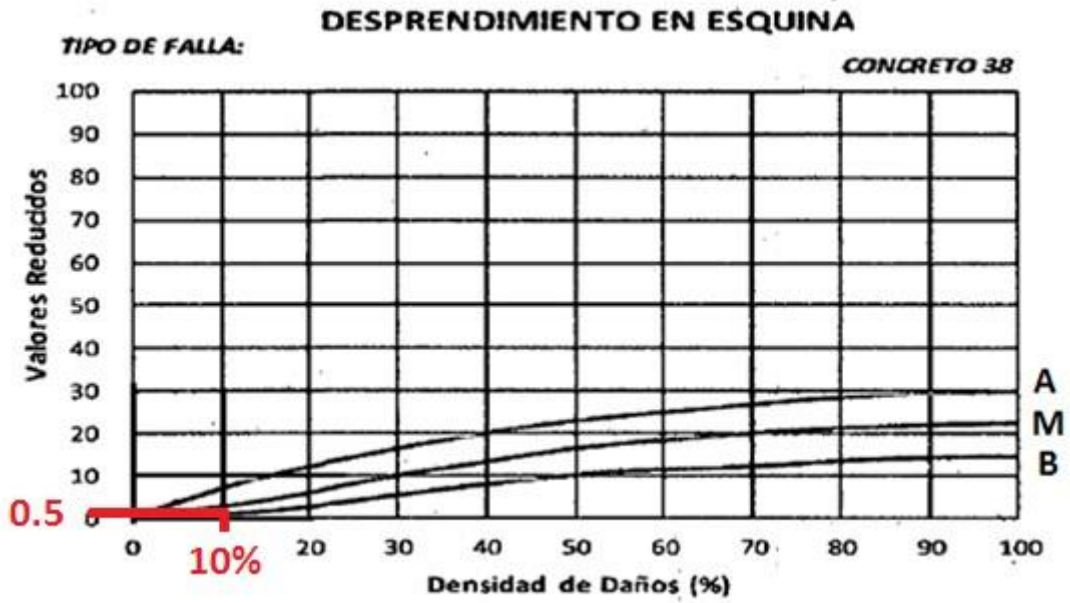
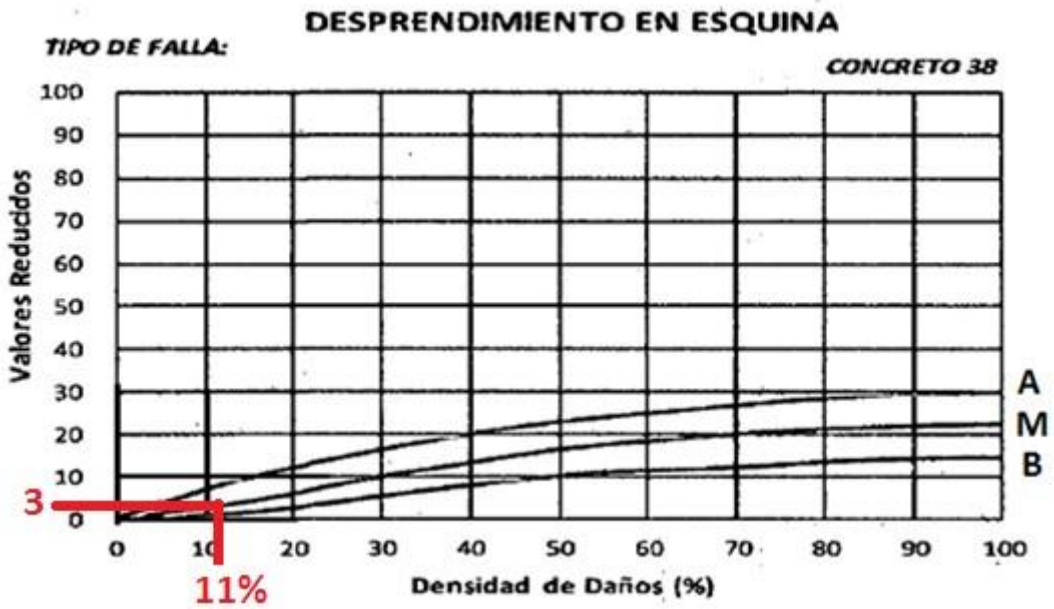


Figura 41

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 3



Determinación grafica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

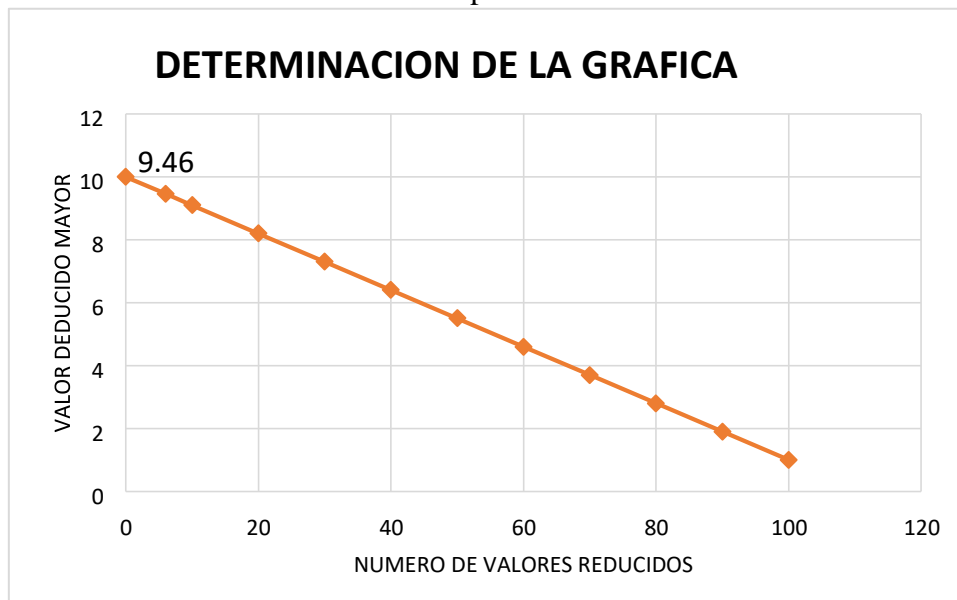
Tabla 12

Valores reducidos de la muestra 3

MAYOR VALOR REDUCIDO	Nº VALORES REDUCIDO
0	10
6	9.46
10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 42

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestrán 3



Gráfica de determinación del número máximo permitido de VRs

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

HDV _i =	6
--------------------	---

mi	=	9,46
Fracc(mi)=		0,46

Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos

Figura 43

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 3

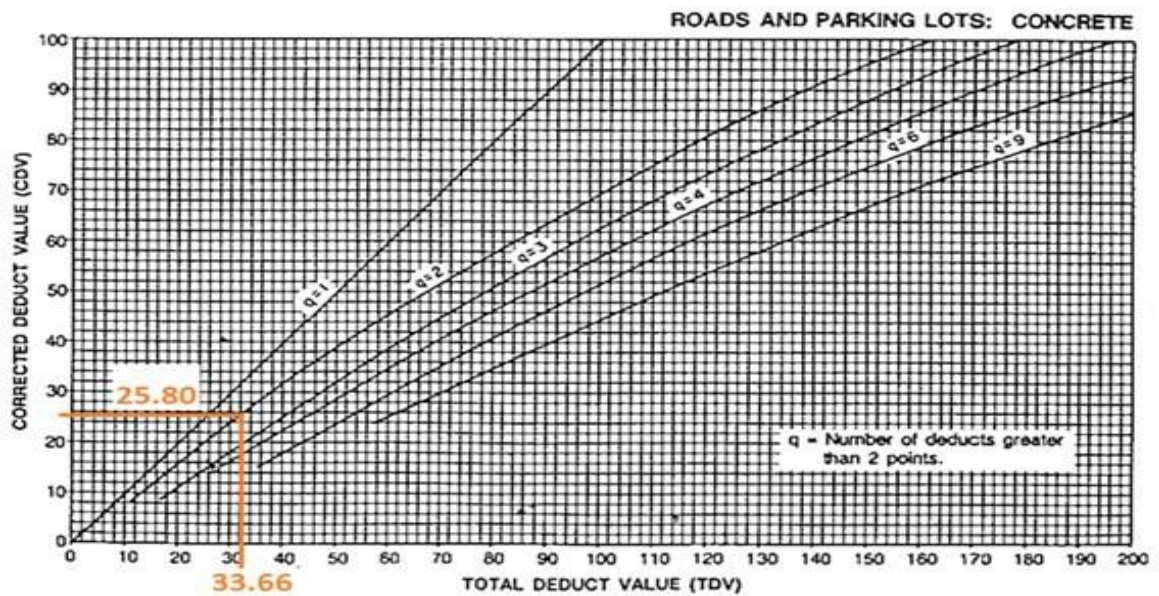


Tabla 13

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado:

N°	valor de reducción										total	q	VCR
1	10	10	4	4	4	3	1.5	1.2	0.5	0.46	38.66	7	0.00
2	10	10	4	4	4	3	1.5	1.2	0.5	0.46	38.66	6	17.00
3	10	10	4	4	4	2	1.5	1.2	0.5	0.46	37.66	5	16.00
4	10	10	4	4	2	2	1.5	1.2	0.5	0.46	35.66	4	19.00
5	10	10	4	2	2	2	1.5	1.2	0.5	0.46	33.66	3	19.80
6	10	10	2	4	2	2	1.5	1.2	0.5	0.46	33.66	2	25.80
7	10	2	2	2	2	2	1.5	1.2	0.5	0.46	23.66	1	21.80

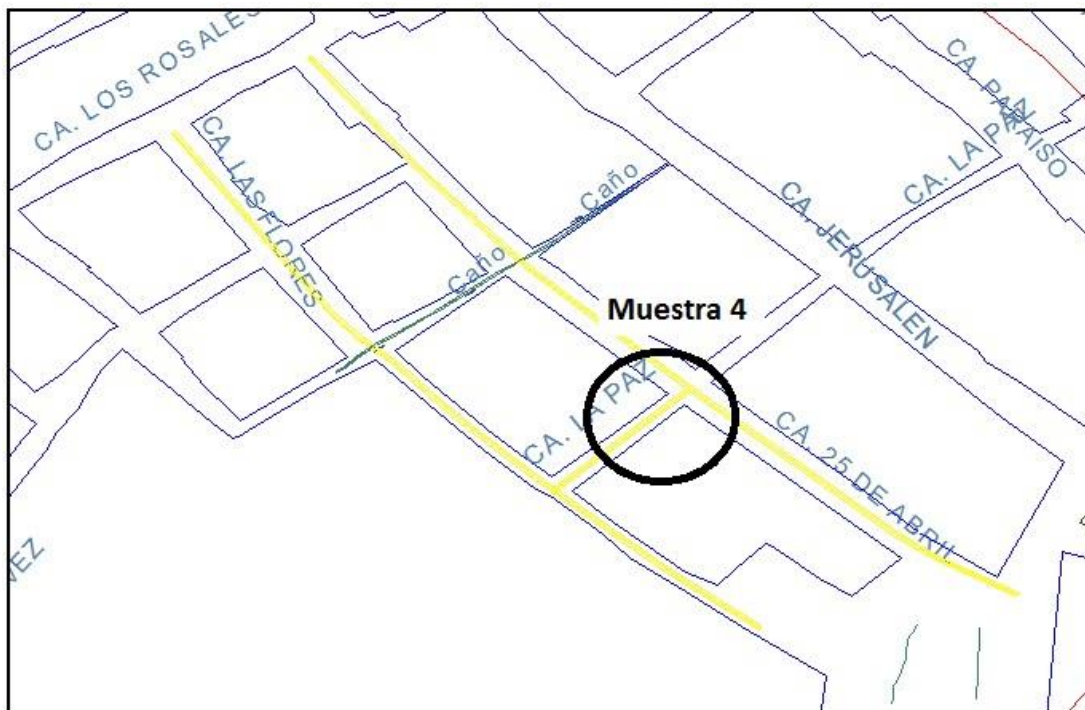
Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 25.80
PCI= 74.20

MUESTRA 4

Figura 44

Ubicación de la muestra 4



OBTENCIÓN DEL PCI

Cuadro 6

Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 4

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO
--

Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY				
Calle: La paz				
DISTRITO DE BELÉN			Fecha: OCTUBRE 2017	
PROVINCIA DE MAYNAS			CUADRA 3	
REGIÓN LORETO			TOTAL DE PAÑOS 24	
TIPO DE USO:			MUESTRA N° PAÑOS 15 4	
DIMENSIÓN DEL PAVIMENTO		ANCHO: 1.5 m		LARGO: 3 m
		ÁREA TOTAL: 603m ²		AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016
TIPO DE FALLA			DIAGRAMA	
1. Estallidos			24	
2. Rotura de esquina			23	
3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales			22	
4. Fisura de durabilidad (D)			21	
5. Daño en sello de juntas			20	
6. Bacheos, pie2			19	
7. Bacheos - corte para instalaciones			18	
8. Pérdidas repentinas			17	
9. Bombeo			16	
10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras			15	
11. Asentamientos			14	
12. Losa fragmentada			13	
13. Fisuras por retracción			12	
14. Desprendimiento en junta			11	
15. Desprendimiento en esquina			10	
			9	
			8	
			7	
			6	
			5	
			4	
			3	
			2	
			1	
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOSAS	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN

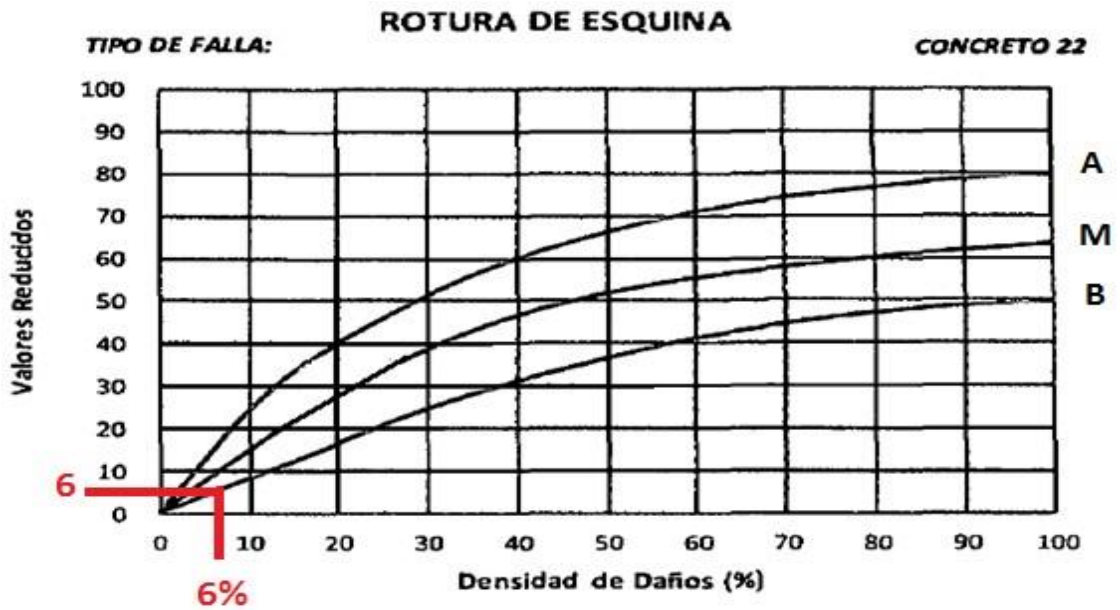
2	B	8	6	6	
3	M	5	4	3	
5	B	5	4	4	
9	B	6	4	3	
11	B	9	6	1.3	
12	M	4	3	5	
14	B	5	4	0.5	
15	B	7	5	0	
15	M	12	9	2	

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD:

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 45

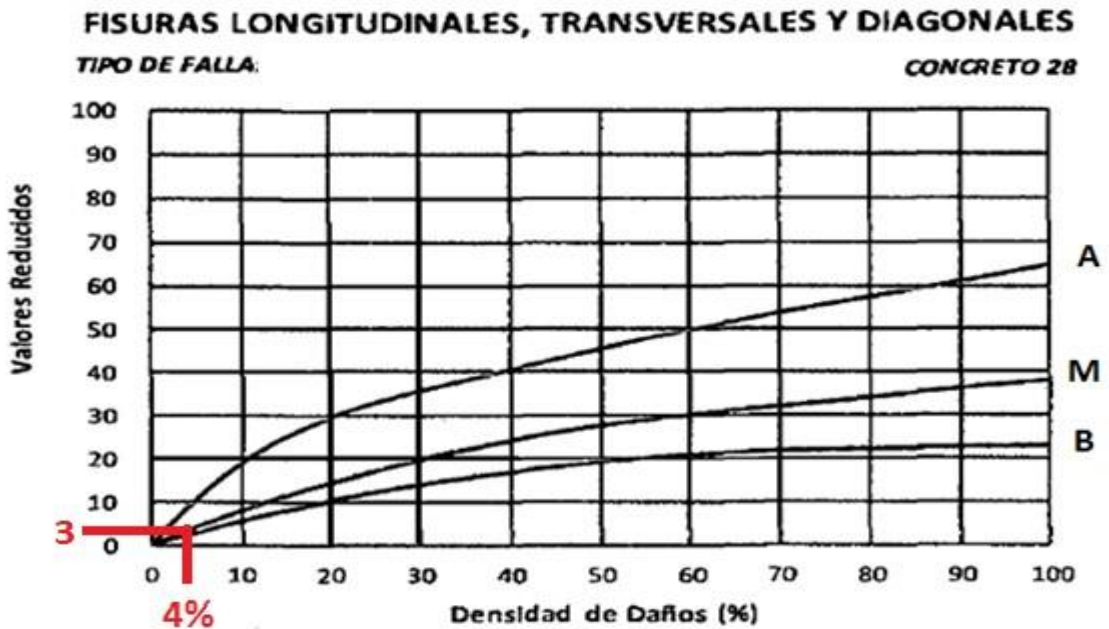
Rotura de esquina severidad baja muestra 4



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

Figura 46

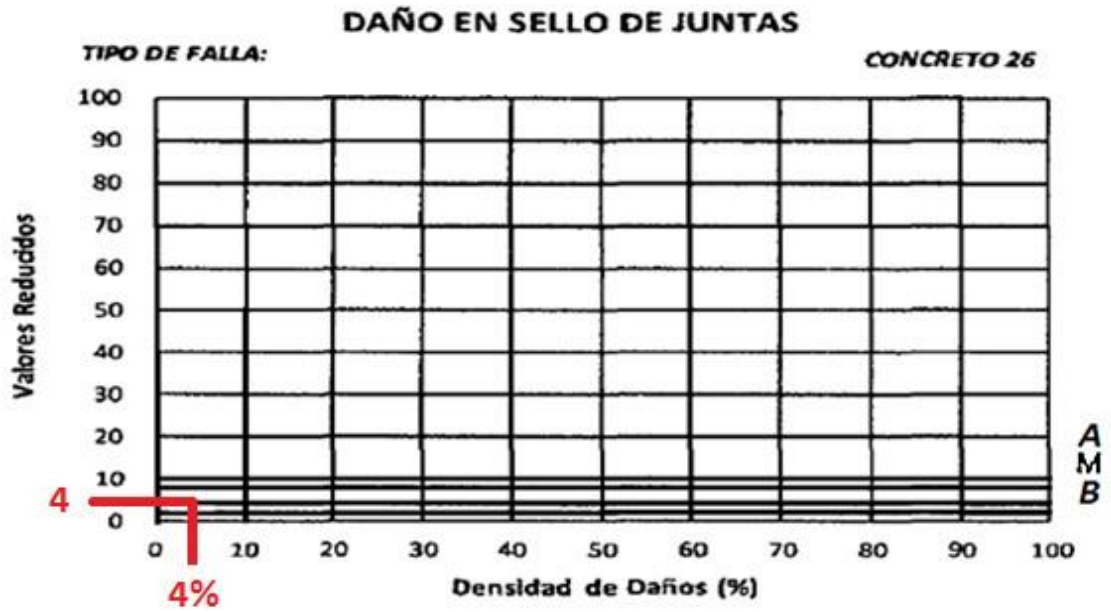
Severidad baja fisura longitudinal muestra 4



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 47

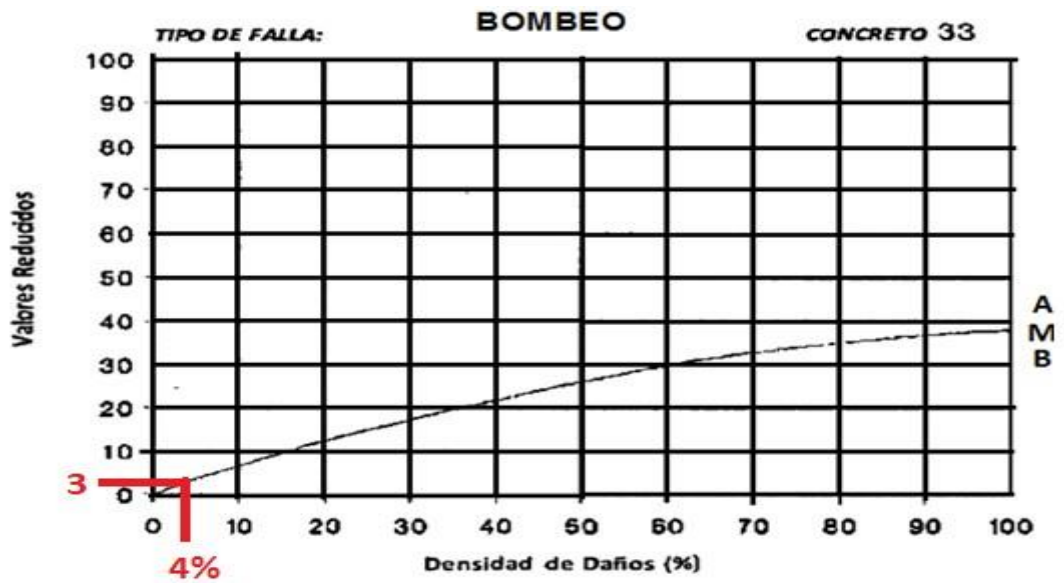
Daño en sello de junta muestra 4



BOMBEO (9)

Figura 48

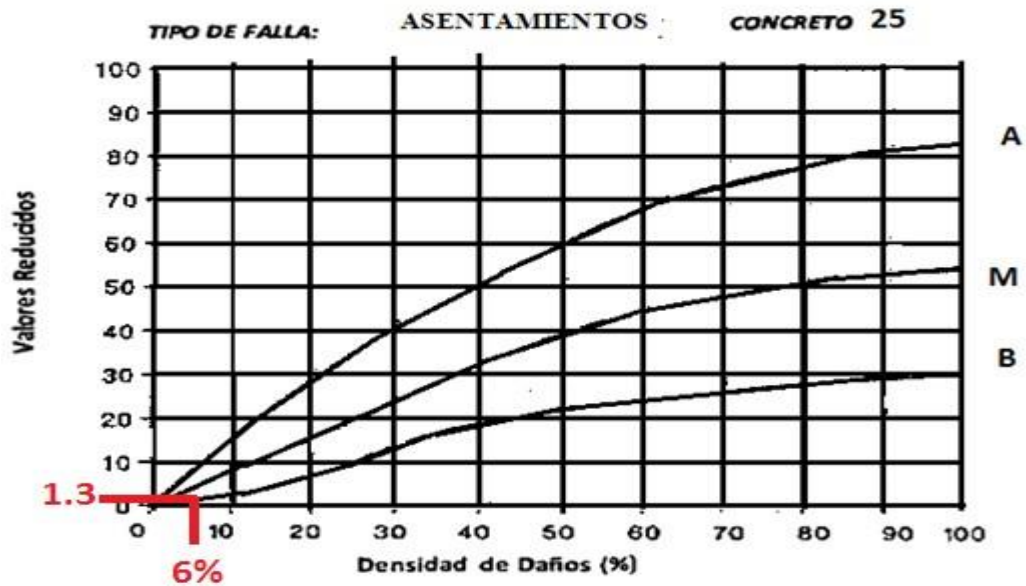
Daño en bombeo muestra 4



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 49

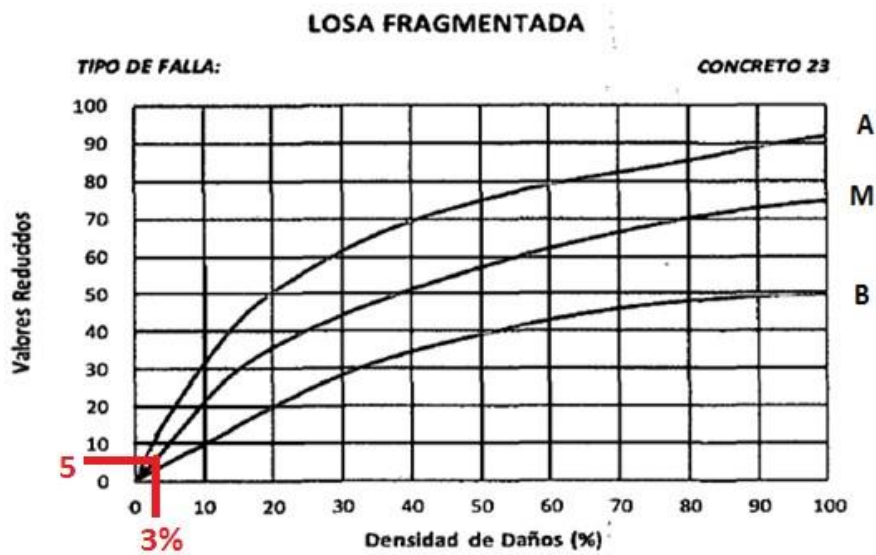
Severidad baja daño en asentamiento muestra 4



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 50

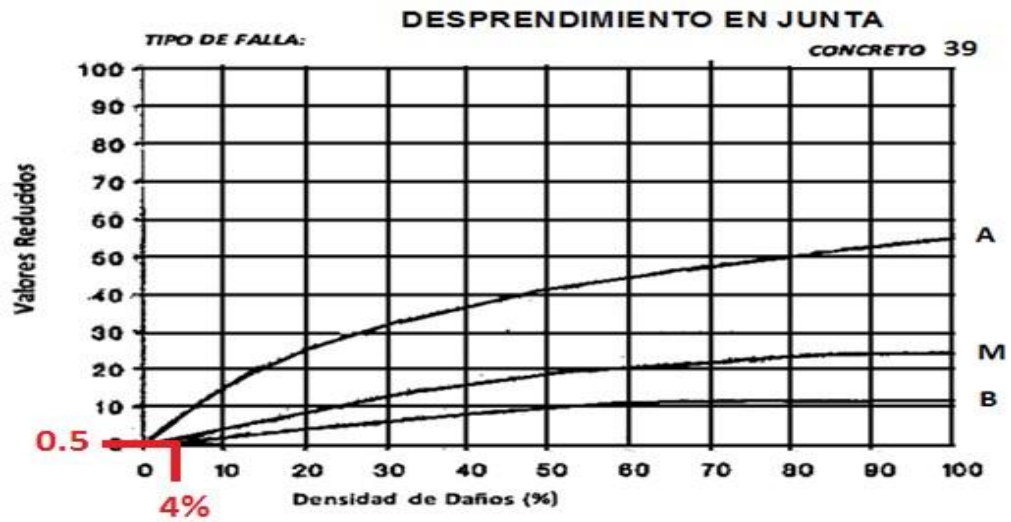
Severidad baja en losa fragmentada muestra 4



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 51

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 4



Severidad media

DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 52

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 4

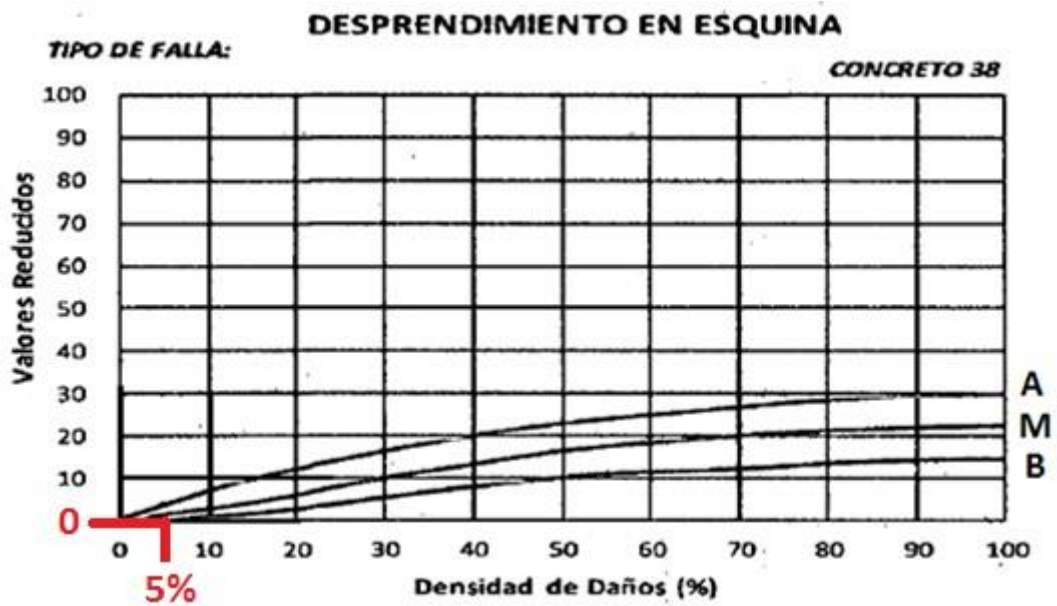
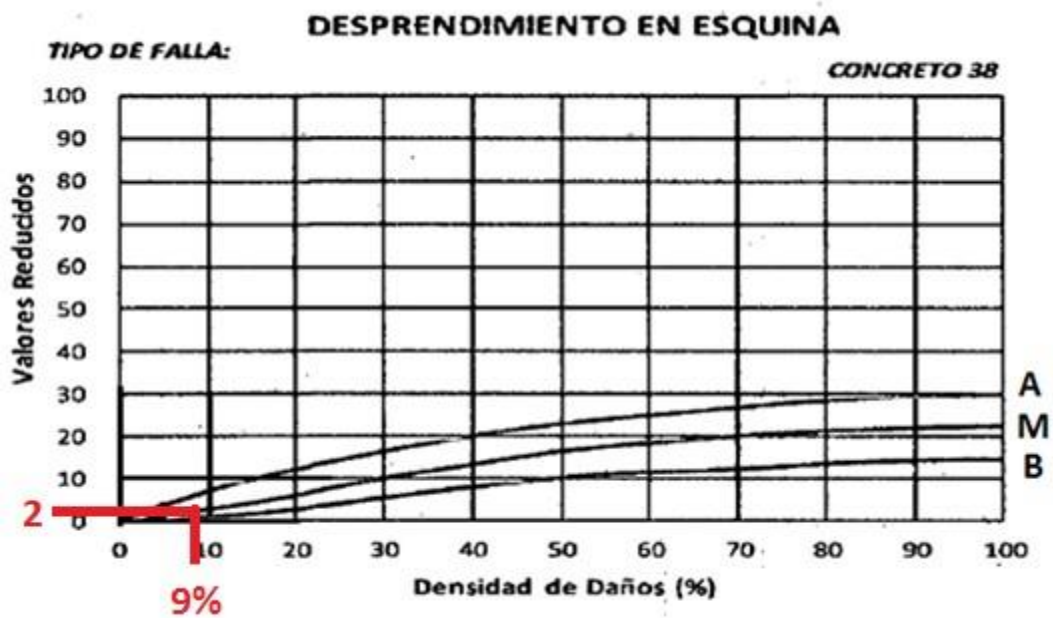


Figura 53

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 4



Determinación grafica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

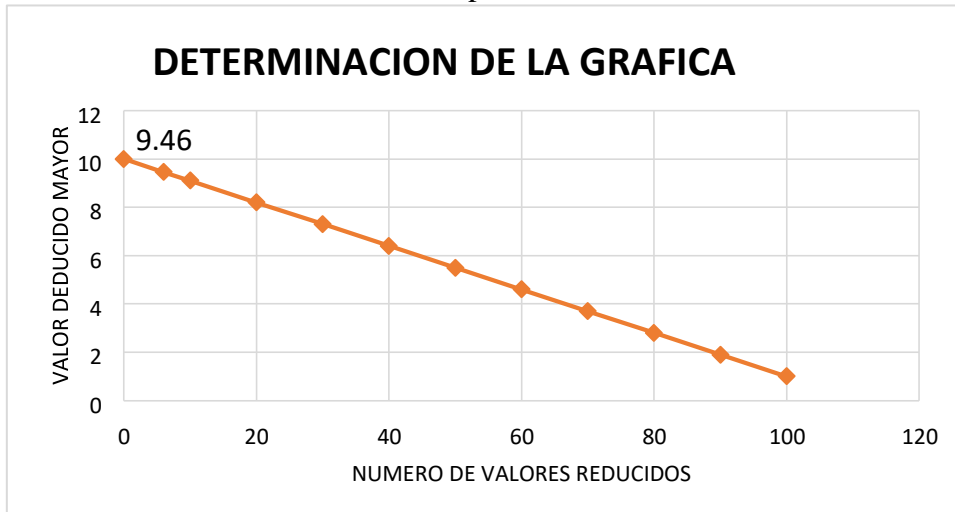
Tabla 14

Valores reducidos de la muestra 4

MAYOR VALOR REDUCIDO	Nº VALORES REDUCIDO
0	10
6	9.46
10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 54

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 4



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

$$m_i = \frac{9}{1.00 - 0.98^{(100 - HDV_i)}}$$

HDV _i =	6
m _i =	9,46
Fracc(m _i) =	0,46

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos.

Figura 55

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 4

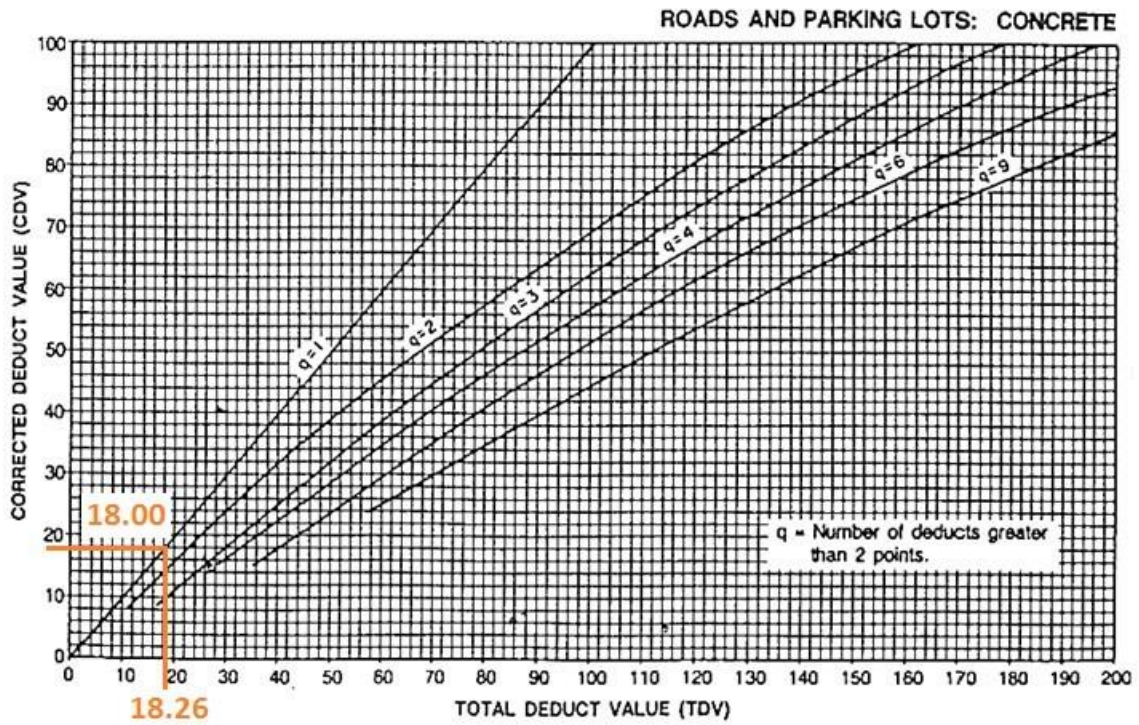


Tabla 15

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado:

N°	valor de reducción										total	q	VCR
	6	5	4	3	3	2	1.3	0.5	0	0.46			
1	6	5	4	3	3	2	1.3	0.5	0	0.46	25.26	7	0.00
2	6	5	4	3	3	2	1.3	0.5	0	0.46	25.26	6	11.00
3	6	5	4	3	3	2	1.3	0.5	0	0.46	25.26	5	13.00
4	6	5	4	3	2	2	1.3	0.5	0	0.46	24.26	4	14.00
5	6	5	4	2	2	2	1.3	0.5	0	0.46	23.26	3	13.20
6	6	5	2	2	2	2	1.3	0.5	0	0.46	21.26	2	16.20
7	6	2	2	2	2	2	1.3	0.5	0	0.46	18.26	1	18.00

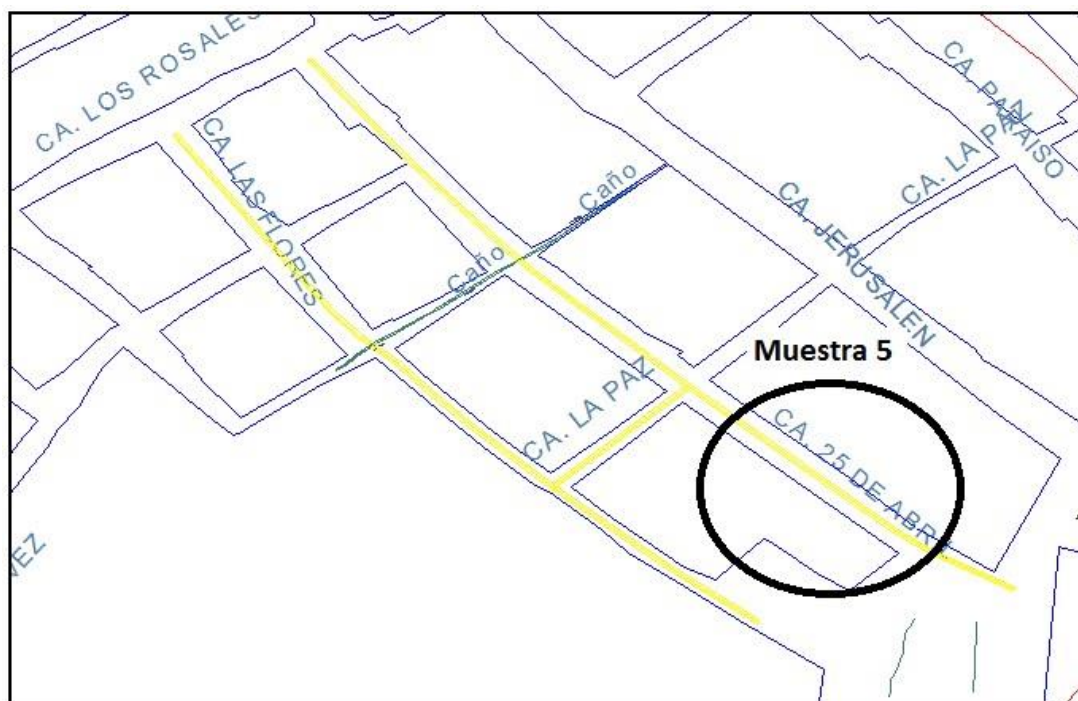
Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 18.00
PCI= 82.00

MUESTRA 5

Figura 56

Ubicación de la muestra 5



OBTENCIÓN DEL PCI

Cuadro 7

Hoja de inspección de condición del pavimento rígido muestra 5

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO	
Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY	
Calle: 25 de Abril	
DISTRITO DE BELÉN	Fecha: OCTUBRE 2017
PROVINCIA DE MAYNAS	CUADRA 3
REGIÓN LORETO	TOTAL DE PAÑOS 14

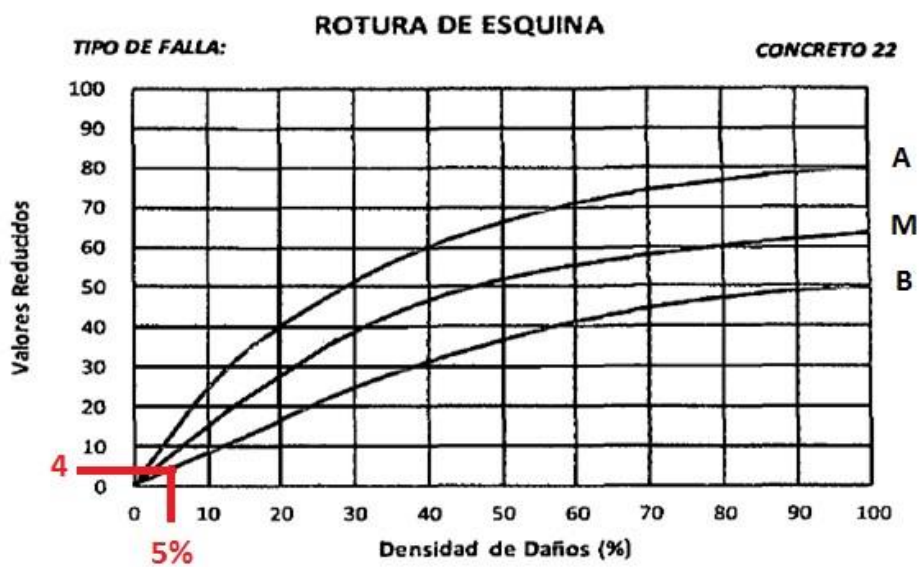
TIPO DE USO:		MUESTRA 5 N° PAÑOS 10																																		
DIMENSIÓN PAVIMENTO	DEL ANCHO:	1.5 m																																		
	ÁREA TOTAL:	603m ²																																		
		LARGO: 3 m																																		
		AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016																																		
TIPO DE FALLA		DIAGRAMA																																		
1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos, pie2 7. Bacheos - corte para instalaciones 8. Pérdidas repentinas 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras 11. Asentamientos 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina		<table border="1"> <tr><td></td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>11</td></tr> <tr><td></td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>				14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1				
	14																																			
	13																																			
	12																																			
	11																																			
	10																																			
	9																																			
	8																																			
	7																																			
	6																																			
	5																																			
	4																																			
	3																																			
	2																																			
	1																																			
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOSAS	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN																																
2	B	6	5	4																																
3	M	6	5	4																																
5	B	7	5	4																																
9	B	5	4	3																																
11	B	6	5	1.1																																
12	M	4	3	5																																
14	B	6	5	0.8																																
15	B	9	7	0																																
15	M	8	6	1																																

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD:

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 57

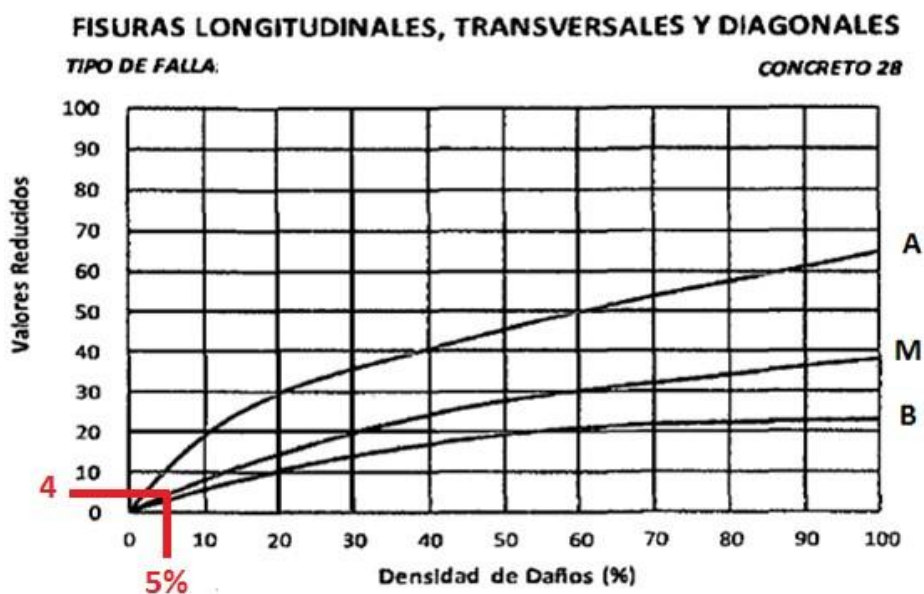
Rotura de esquina severidad baja muestra 5



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

Figura 58

Severidad baja fisura longitudinal muestra 5



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 59

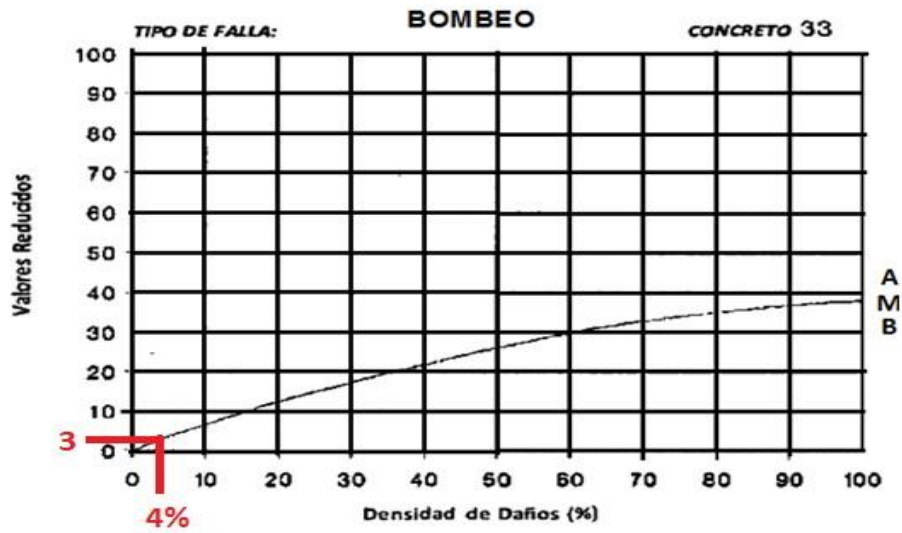
Daño en sello de junta muestra 5



BOMBEO (9)

Figura 60

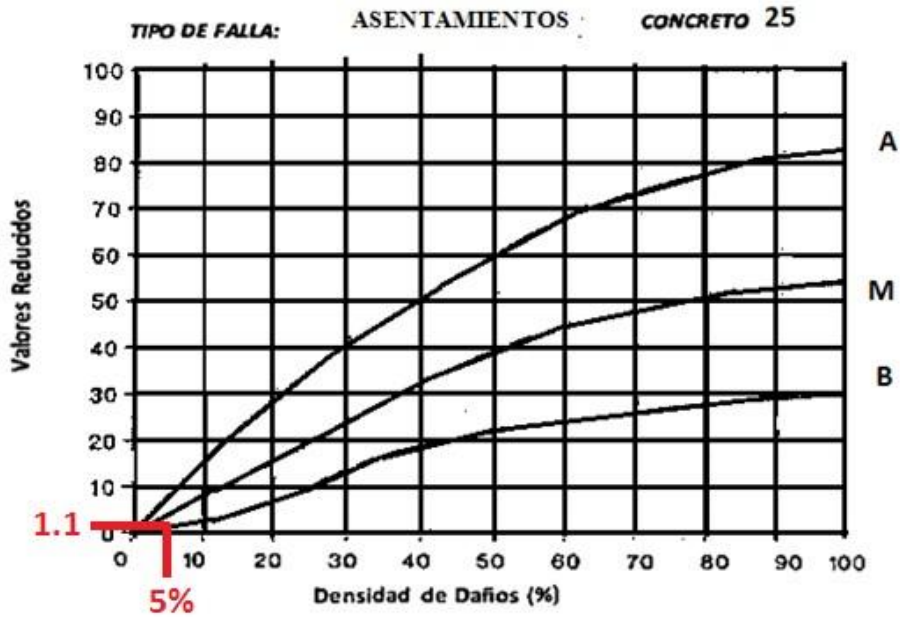
Daño en bombeo muestra 5



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 61

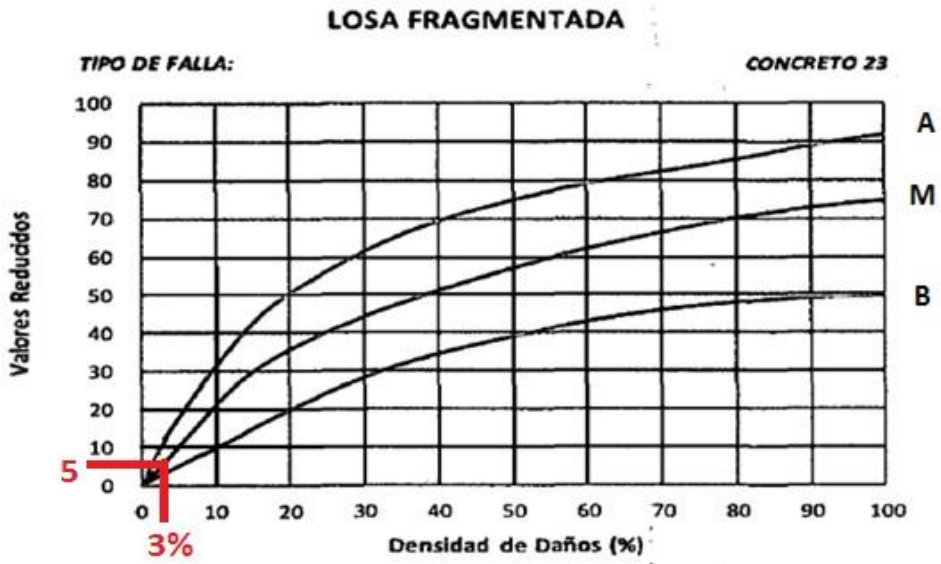
Severidad baja daño en asentamiento muestra 5



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 62

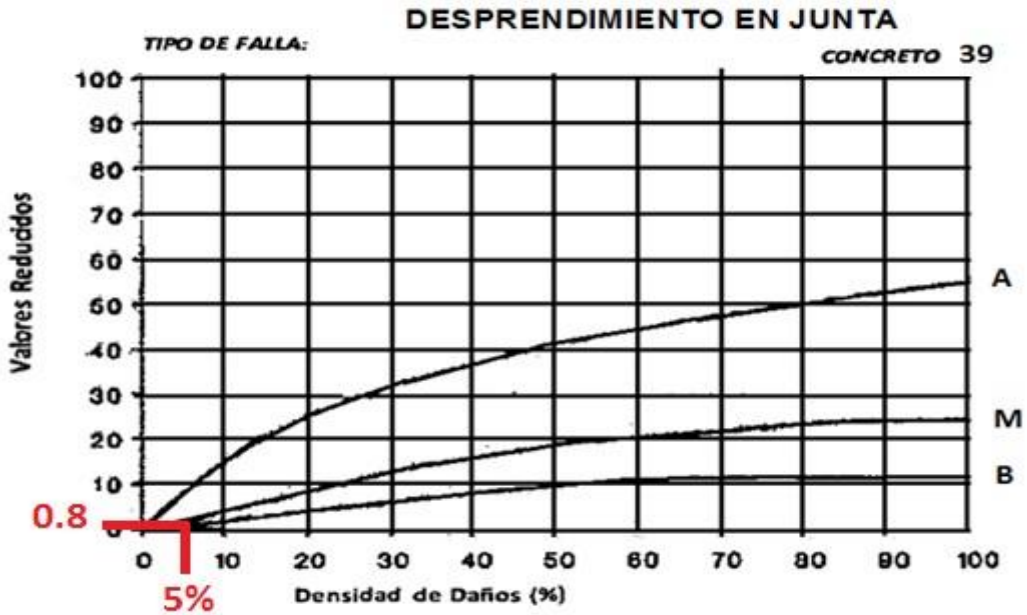
Severidad baja en losa fragmentada muestra 5



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 63

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 5



DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 64

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 5

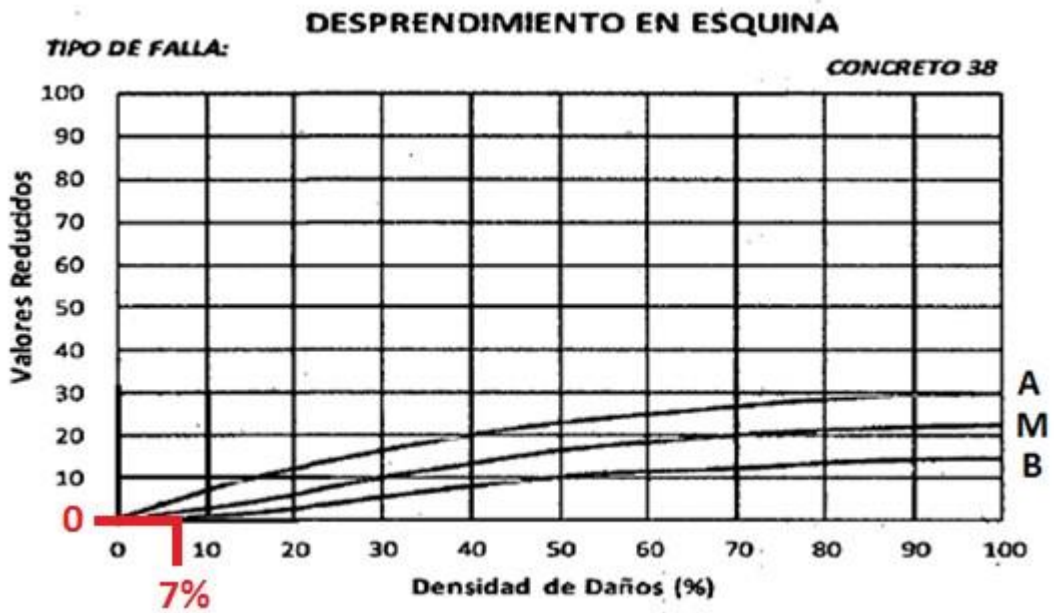
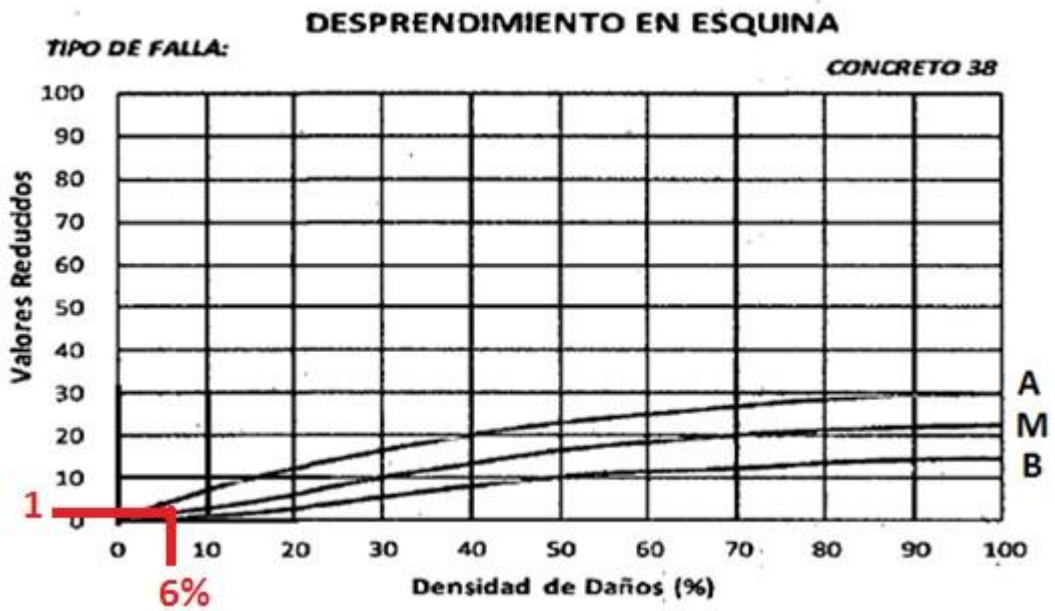


Figura 65

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 5



Determinación grafica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

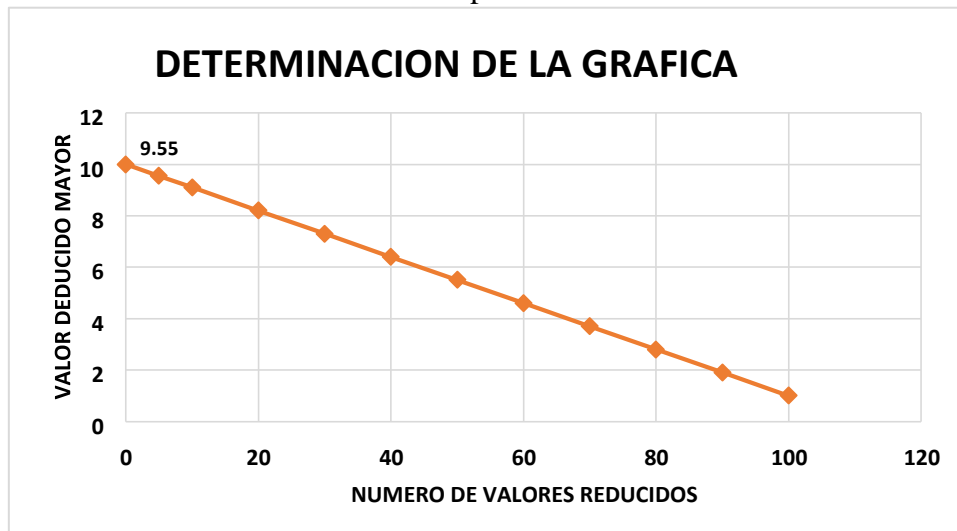
Tabla 16

Valores reducidos de la muestra 5

MAYOR VALOR REDUCIDO	Nº VALORES REDUCIDO
0	10
5	9.55
10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 66

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 5



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

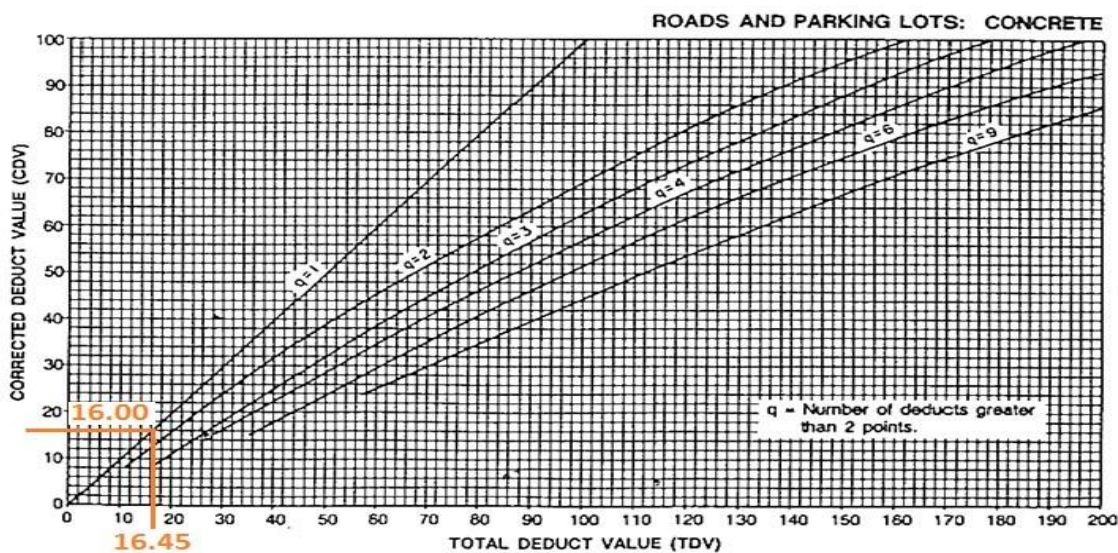
$$m_i = \frac{9}{1.00 \cdot 98} (100 - HDV_i)$$

HDVi =	5
mi =	9,55
Fracc(mi)=	0,55

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos.

Figura 67

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 5



Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado:

ANÁLISIS

Nº	valor de reducción										total	q	VCR
1	5	4	4	4	3	1.1	1	0.8	0	0.55	23.45	7	0.00
2	5	4	4	4	3	1.1	1	0.8	0	0.55	23.45	6	10.00
3	5	4	4	4	3	1.1	1	0.8	0	0.55	23.45	5	12.00
4	5	4	4	4	2	1.1	1	0.8	0	0.55	22.45	4	13.00
5	5	4	4	2	2	1.1	1	0.8	0	0.55	20.45	3	11.00

6	5	4	2	2	2	1.1	1	0.8	0	0.55	18.45	2	14.20
7	5	2	2	2	2	1.1	1	0.8	0	0.55	16.45	1	16.00

Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 16.00
PCI= 84.00

MUESTRA 6

Figura 68

Ubicación de la muestra 6



OBTENCIÓN DEL PCI

Cuadro 8

Hoja de inspección de condición del pavimento rígido

HOJA REGISTRO DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO			
Registrado Por: BACH. RÍOS RENGIFO ROONEY			
Calle: 25 de Abril			
DISTRITO DE BELÉN		Fecha: OCTUBRE 2017	
PROVINCIA DE MAYNAS		CUADRA 3	
REGIÓN LORETO		TOTAL DE PAÑOS 14	
TIPO DE USO:		MUESTRA N° PAÑOS 10 6	
DIMENSIÓN DEL PAVIMENTO	ANCHO: 1.5 m		LARGO: 3 m
	ÁREA TOTAL: 603m ²		AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 2016
TIPO DE FALLA			DIAGRAMA
1. Estallidos			14
2. Rotura de esquina			13
3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales			12
4. Fisura de durabilidad (D)			11
5. Daño en sello de juntas			10
6. Bacheos, pie2			9
7. Bacheos - corte para instalaciones			8
8. Pérdidas repentinas			7
9. Bombeo			6
10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras			5
11. Asentamientos			4
12. Losa fragmentada			3
13. Fisuras por retracción			2
14. Desprendimiento en junta			1
15. Desprendimiento en esquina			

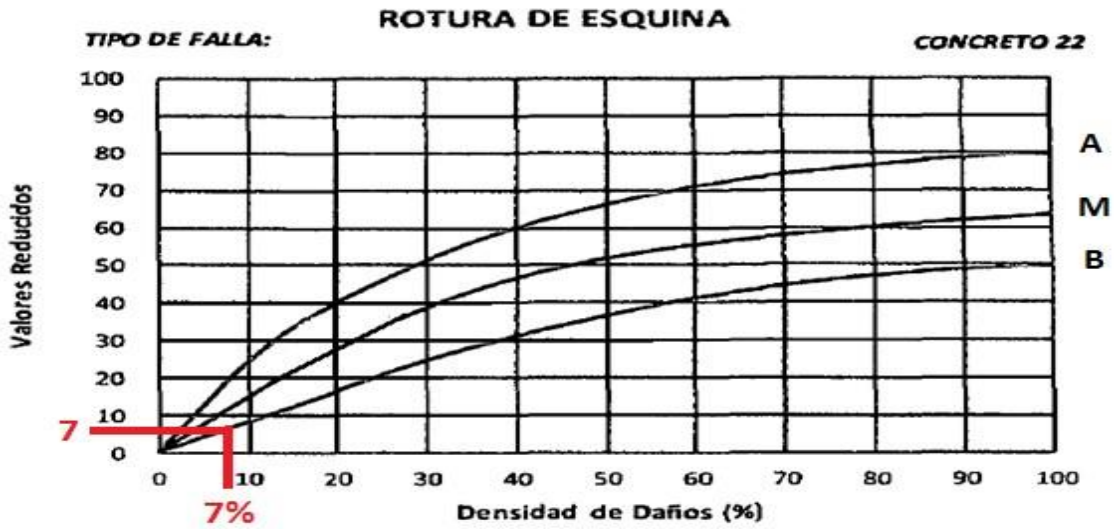
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	N° LOS	%	VALOR DE REDUCCIÓN
			DENSIDAD	
2	B	8	7	7
3	M	6	5	4
5	B	7	6	4
9	B	6	5	4
11	B	6	5	1.1
12	M	5	4	8
14	B	5	4	0.5
15	B	7	6	0
15	M	9	8	2

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD:

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 69

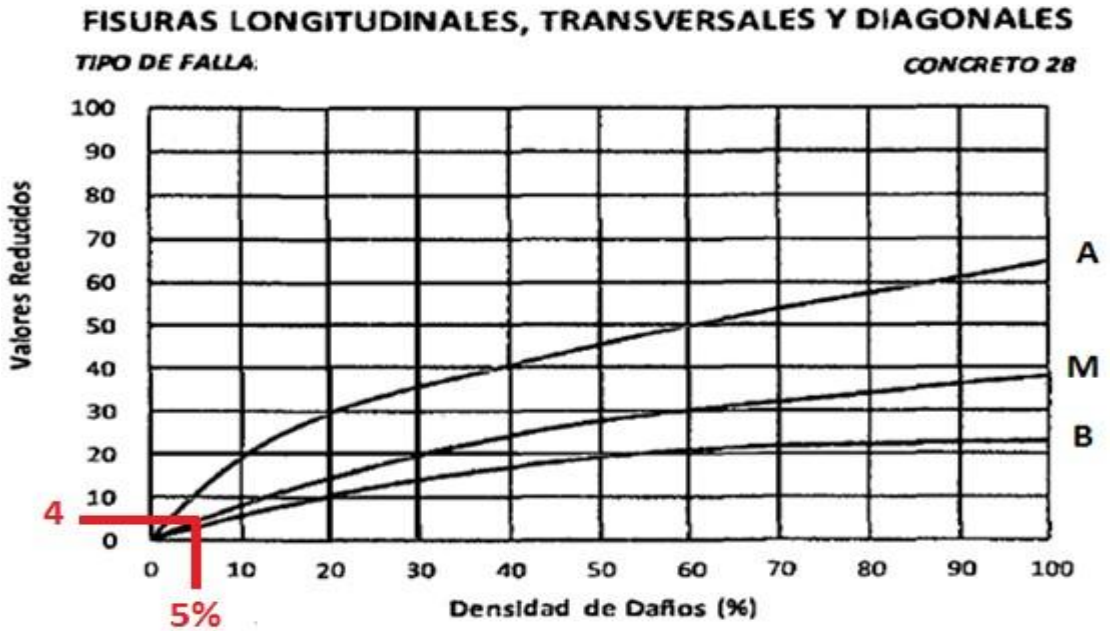
Rotura de esquina severidad baja muestra 6



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

Figura 70

Severidad baja fisura longitudinal muestra 6



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

Figura 71

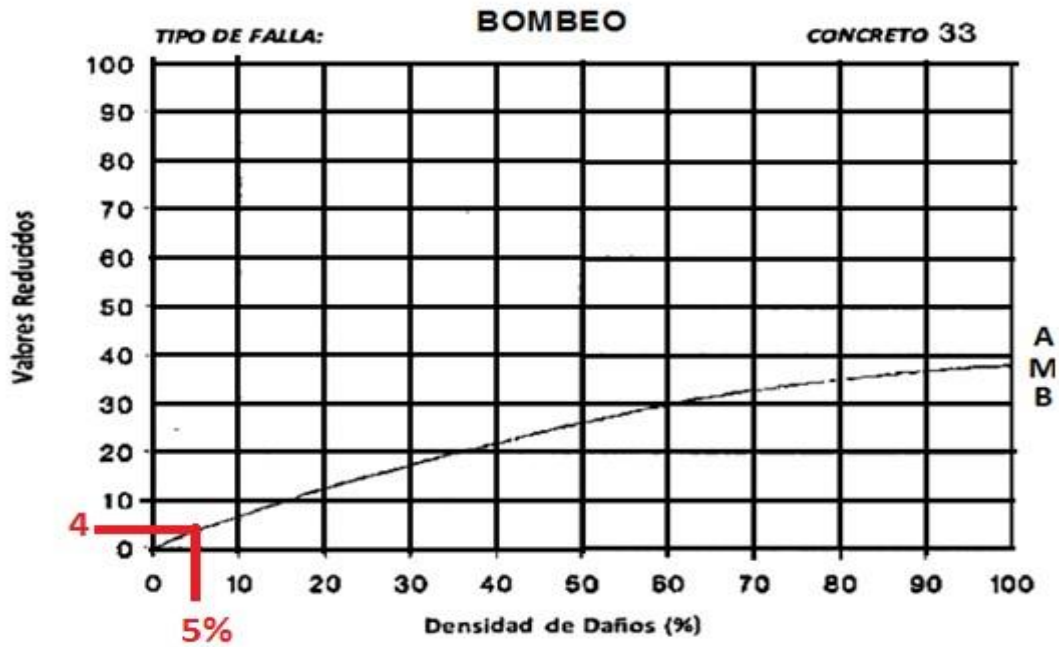
Daño en sello de junta muestra 6



BOMBEO (9)

Figura 72

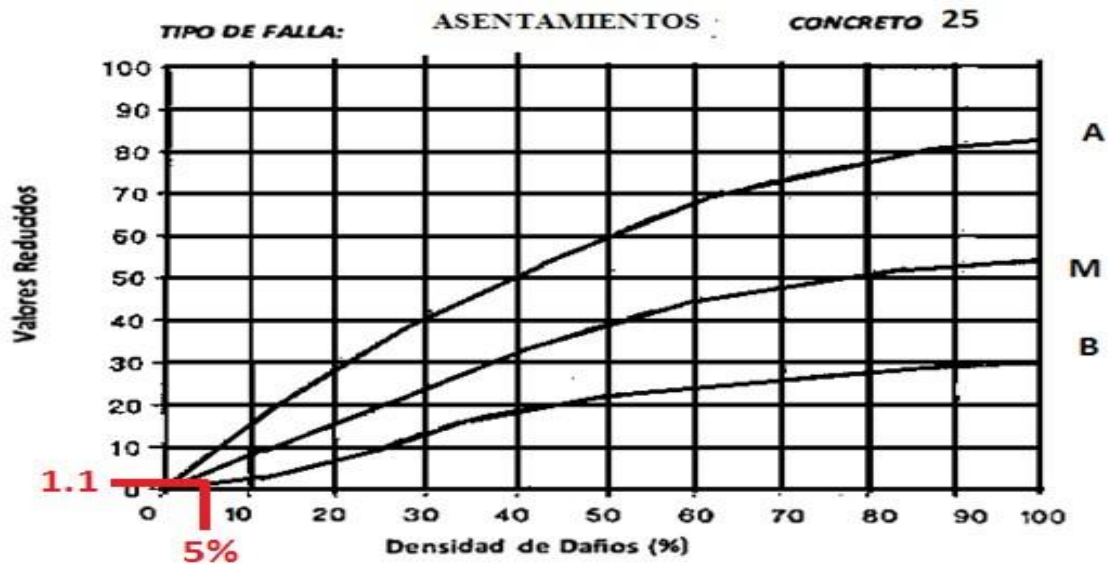
Daño en bombeo muestra 6



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 73

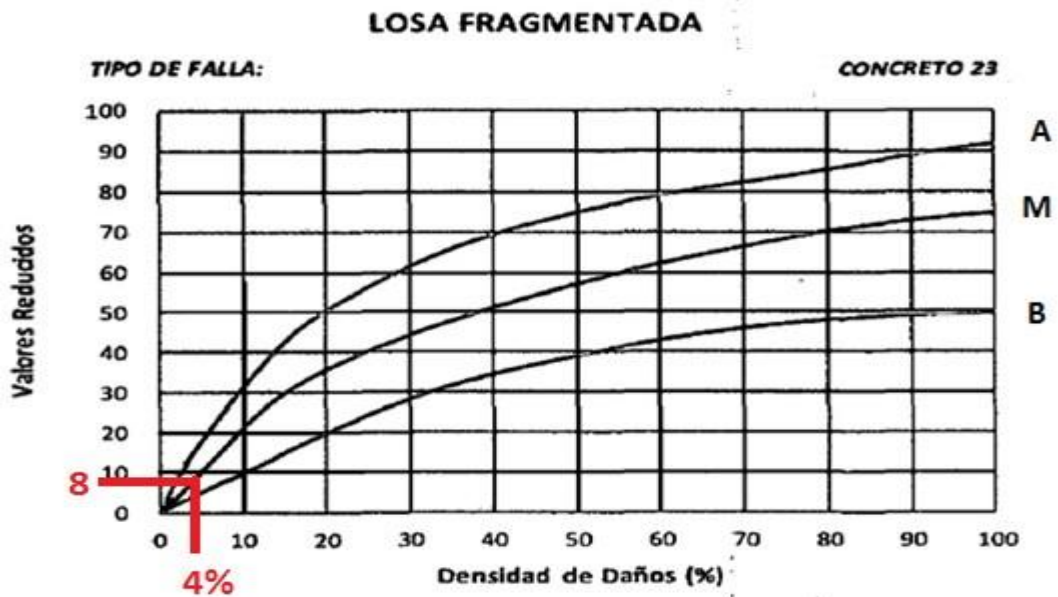
Severidad baja daño en asentamiento muestra 6



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 74

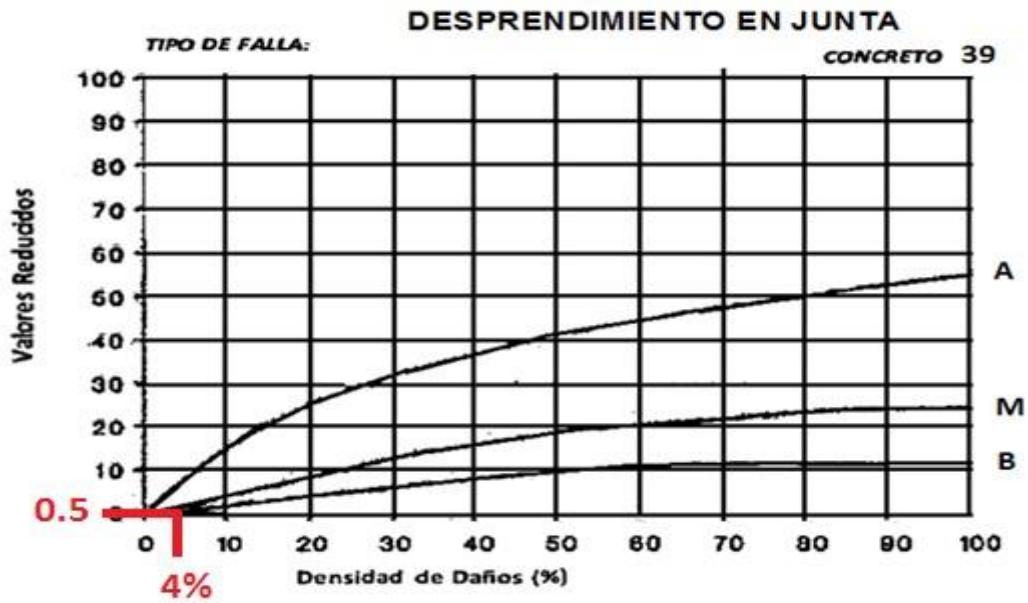
Severidad baja en losa fragmentada muestra 6



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 75

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 6



DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 76

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 6

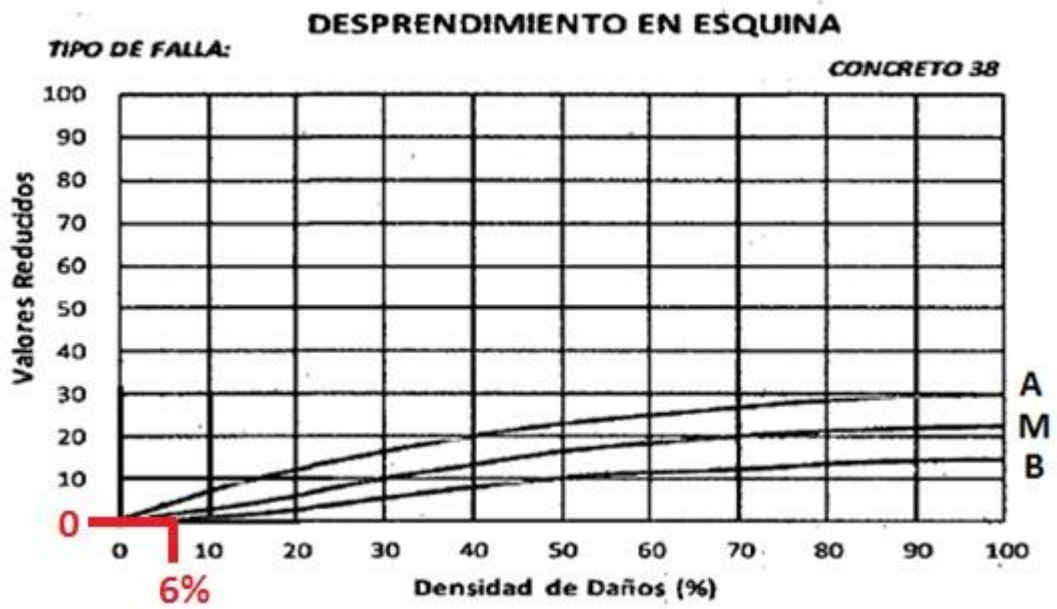
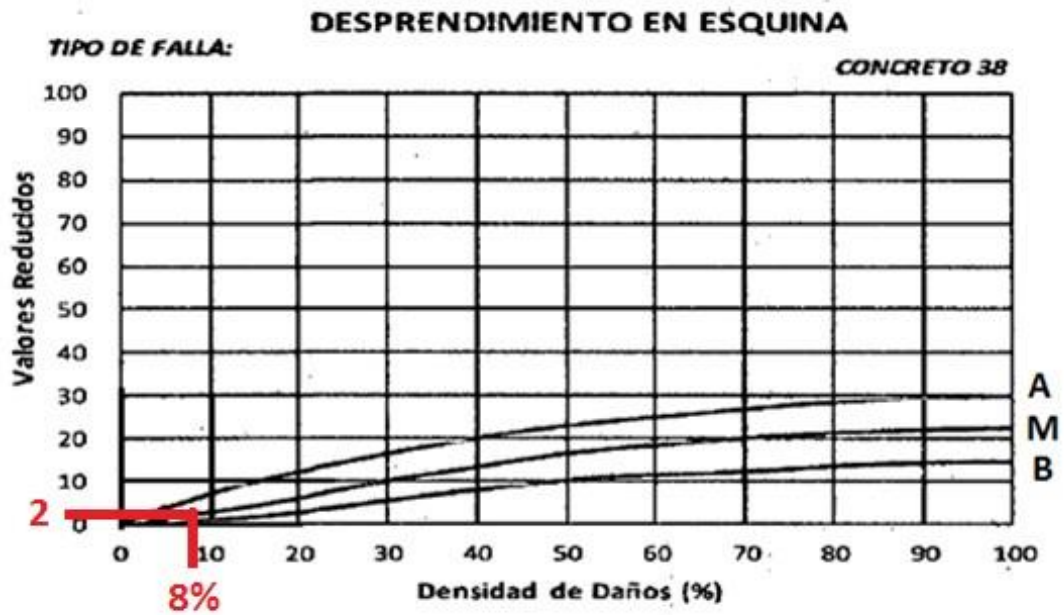


Figura 77

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 6



Determinación gráfica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

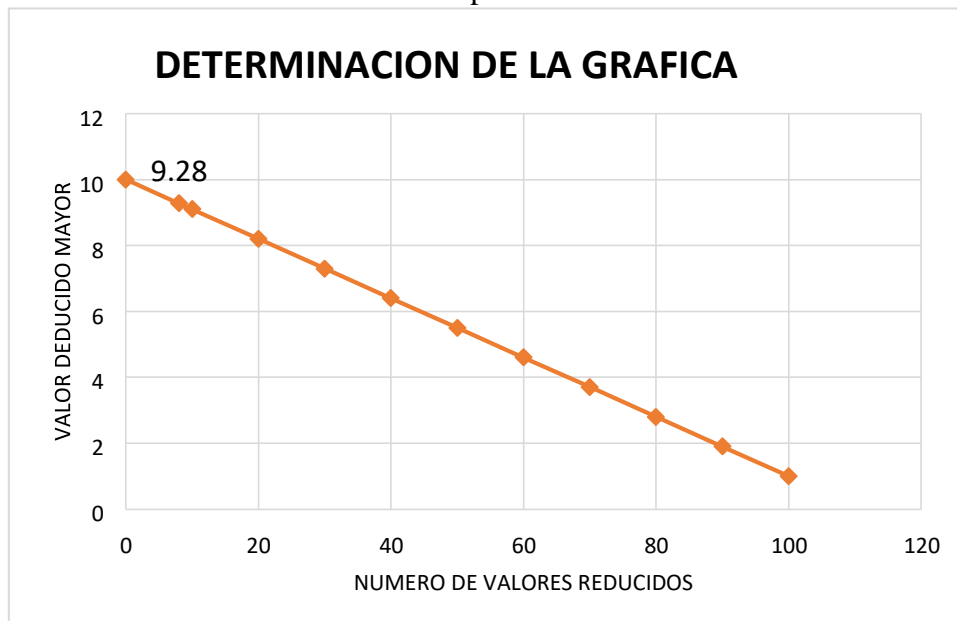
Tabla 17

Valores reducidos de la muestra 6

MAYOR VALOR REDUCIDO	N° VALORES REDUCIDO
0	10
8	9.28
10	9.1
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7
80	2.8
90	1.9
100	1

Figura 78

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 6



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

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

HDV _i =	8
m _i =	9,28
Fracc(m _i) =	0,28

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos.

Figura 79

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 6

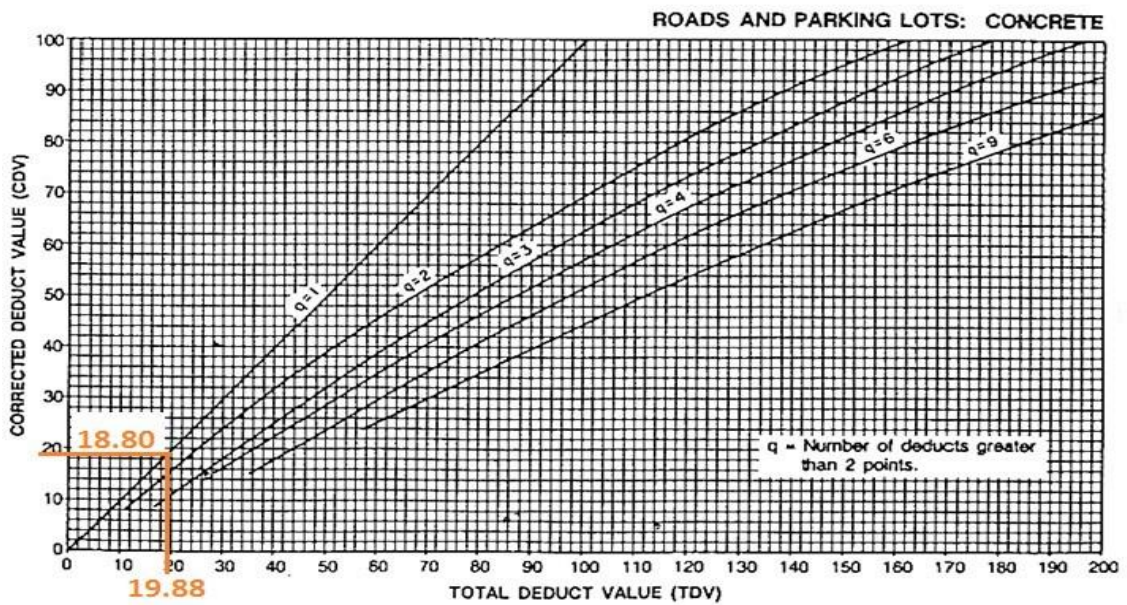


Tabla 18

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado:

N°	valor de reducción										total	q	VCR
	8	7	4	4	4	2	1.1	0.5	0	0.28			
1	8	7	4	4	4	2	1.1	0.5	0	0.28	30.88	7	0.00
2	8	7	4	4	4	2	1.1	0.5	0	0.28	30.88	6	16.80
3	8	7	4	4	4	2	1.1	0.5	0	0.28	30.88	5	15.00
4	8	7	4	4	2	2	1.1	0.5	0	0.28	28.88	4	16.00
5	8	7	4	2	2	2	1.1	0.5	0	0.28	26.88	3	15.60
6	8	7	2	2	2	2	1.1	0.5	0	0.28	24.88	2	14.00
7	8	2	2	2	2	2	1.1	0.5	0	0.28	19.88	1	18.80

Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 18.80
PCI= 81.20

MUESTRA 7

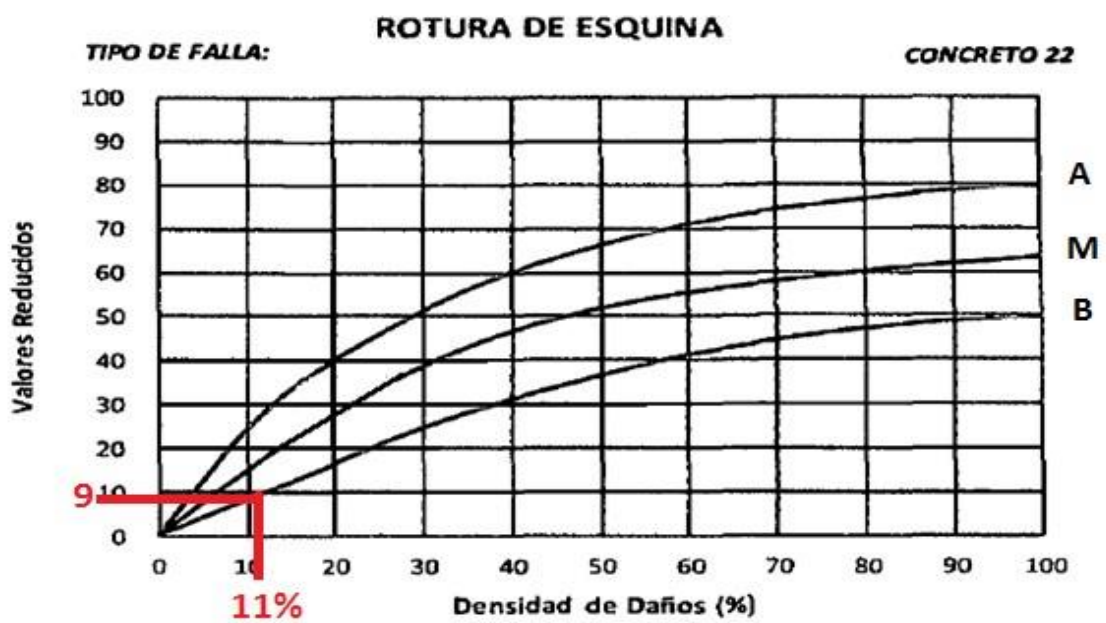
	603m ²	CONSTRUCCIÓN: 2016		
TIPO DE FALLA				DIAGRAMA
1. Estallidos 2. Rotura de esquina 3. Fisuras longitudinales, transversales y diagonales 4. Fisura de durabilidad (D) 5. Daño en sello de juntas 6. Bacheos, pie2 7. Bacheos - corte para instalaciones 8. Pérdidas repentinas 9. Bombeo 10. Desprendimientos, fisuras erráticas, mapa de fisuras 11. Asentamientos 12. Losa fragmentada 13. Fisuras por retracción 14. Desprendimiento en junta 15. Desprendimiento en esquina				34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
TIPO DE FALLA A	SEVERIDAD	Nº LOS A	% DENSIDAD	VALOR DE REDUCCIÓN
2	B	14	11	9
3	M	5	4	3
5	B	6	5	4
9	B	7	5	4
11	B	9	7	1.5
12	M	8	6	12
14	B	7	5	0.8
15	B	8	6	0
15	M	12	9	2

DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE REDUCIDOS BASADOS EN LA DENSIDAD

ROTURA DE ESQUINA (2)

Figura 81

Rotura de esquina severidad baja muestra 7



FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES (3)

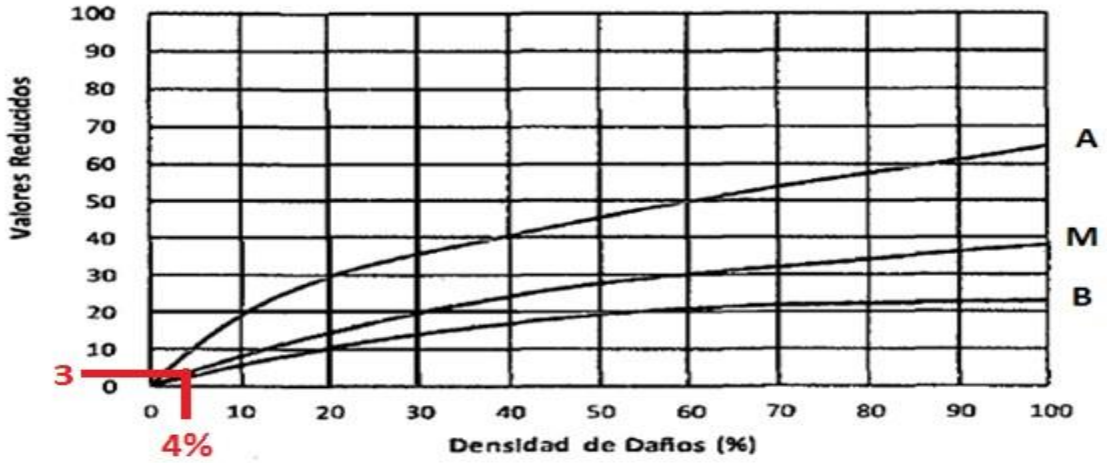
Figura 82

Severidad baja fisura longitudinal muestra 7

FISURAS LONGITUDINALES, TRANSVERSALES Y DIAGONALES

TIPO DE FALLA:

CONCRETO 28



DAÑO EN SELLO DE JUNTAS (5)

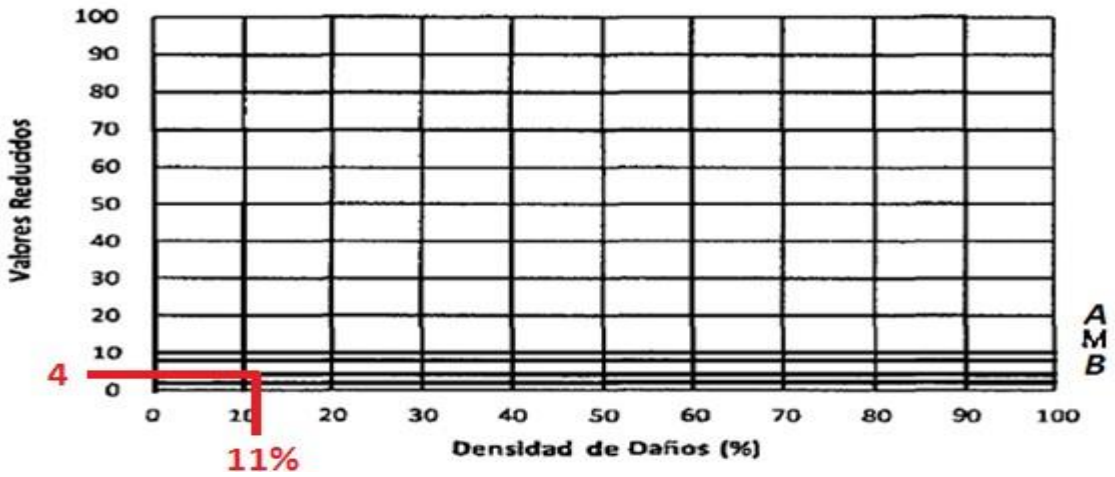
Figura 83

Daño en sello de junta muestra 7

DAÑO EN SELLO DE JUNTAS

TIPO DE FALLA:

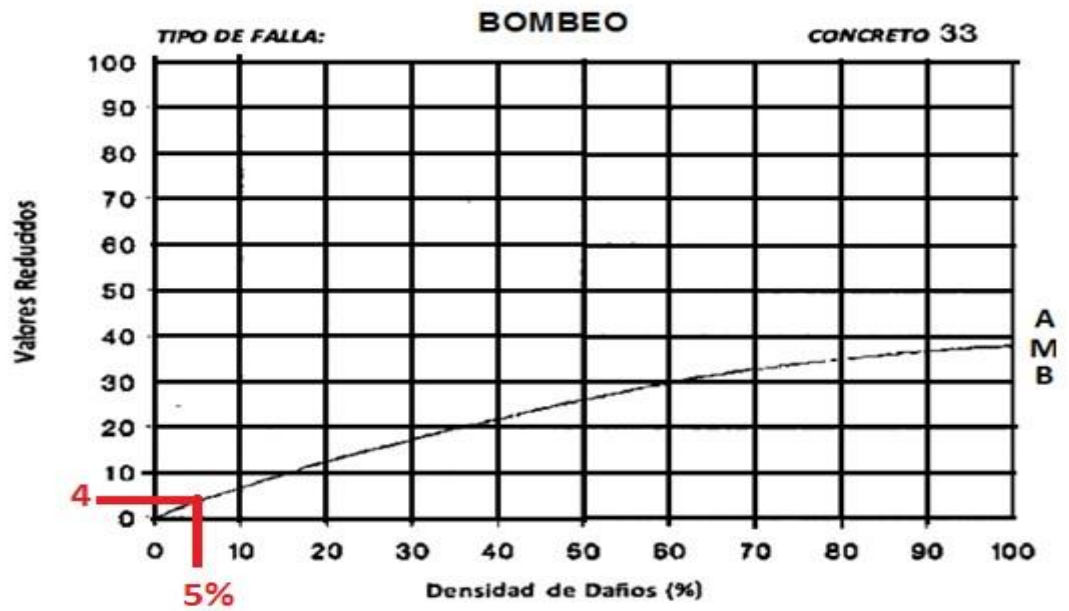
CONCRETO 26



BOMBEO (9)

Figura 84

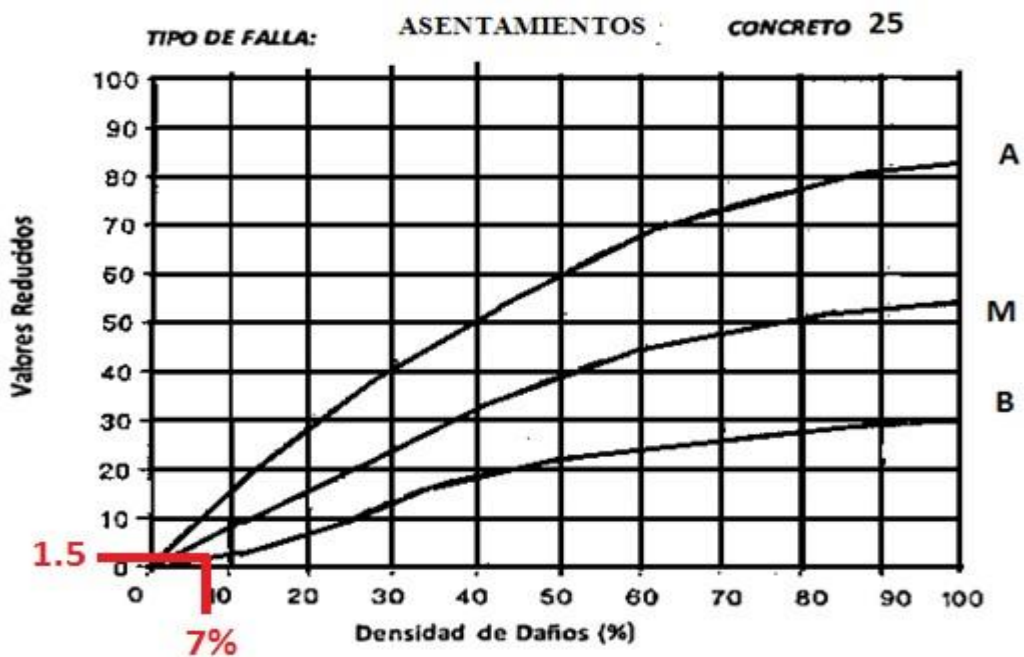
Daño en bombeo muestra 7



ASENTAMIENTOS (11)

Figura 85

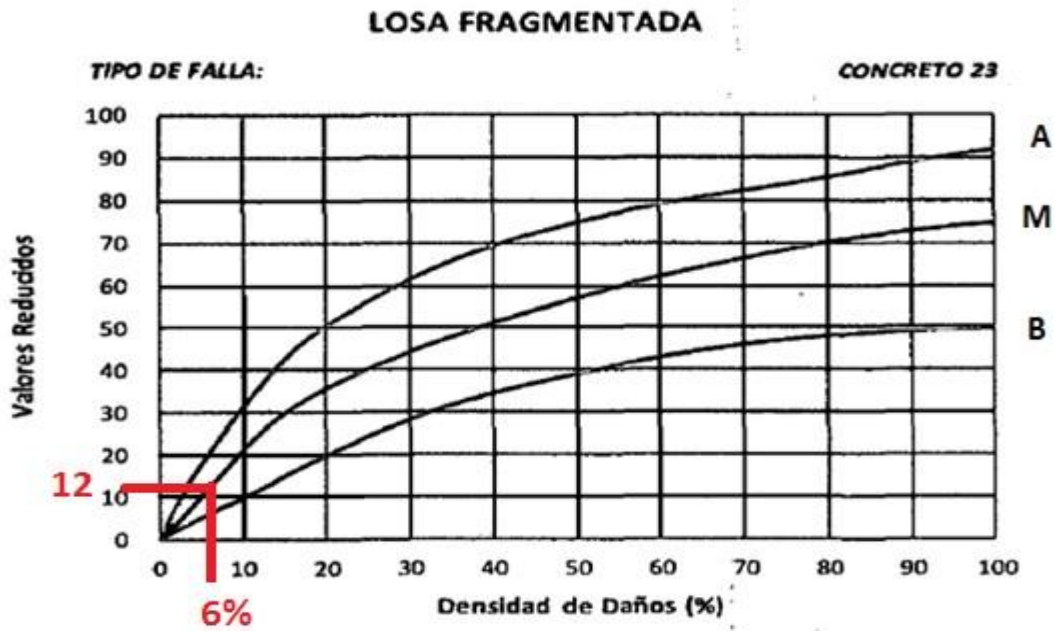
Severidad baja daño en asentamiento muestra 7



LOSA FRAGMENTADA (12)

Figura 86

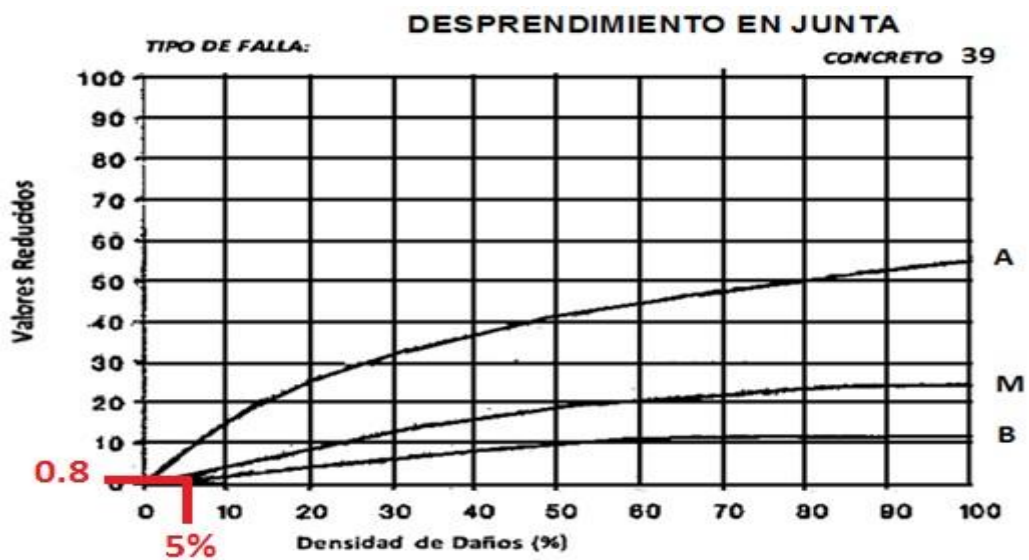
Severidad baja en losa fragmentada muestra 7



DESPRENDIMIENTO EN JUNTA (14)

Figura 87

Severidad baja en desprendimiento en junta muestra 7



Severidad media

DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA (15)

Figura 88

Severidad baja en desprendimiento de esquina muestra 7

DESPRENDIMIENTO EN ESQUINA

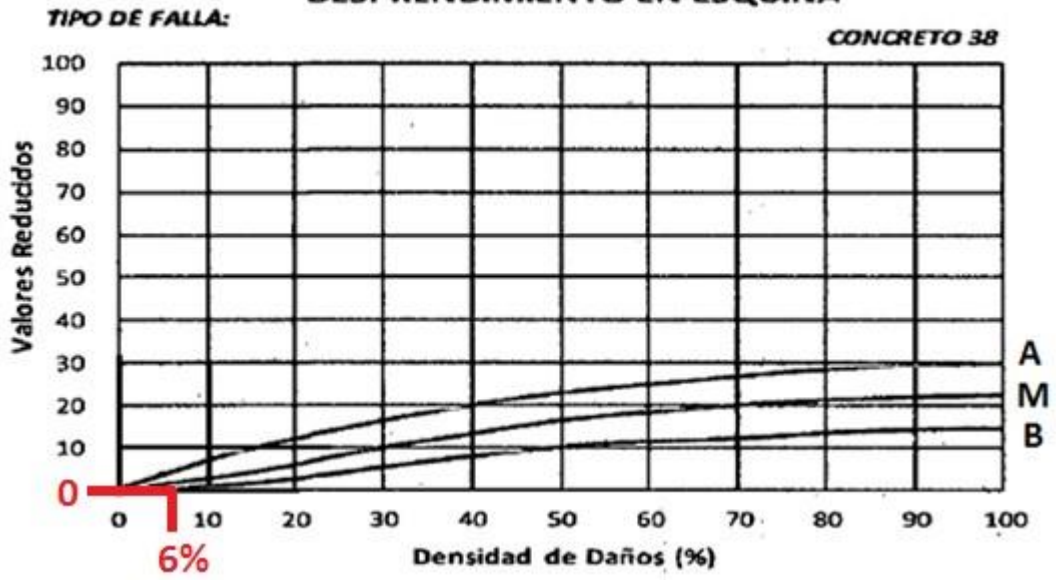
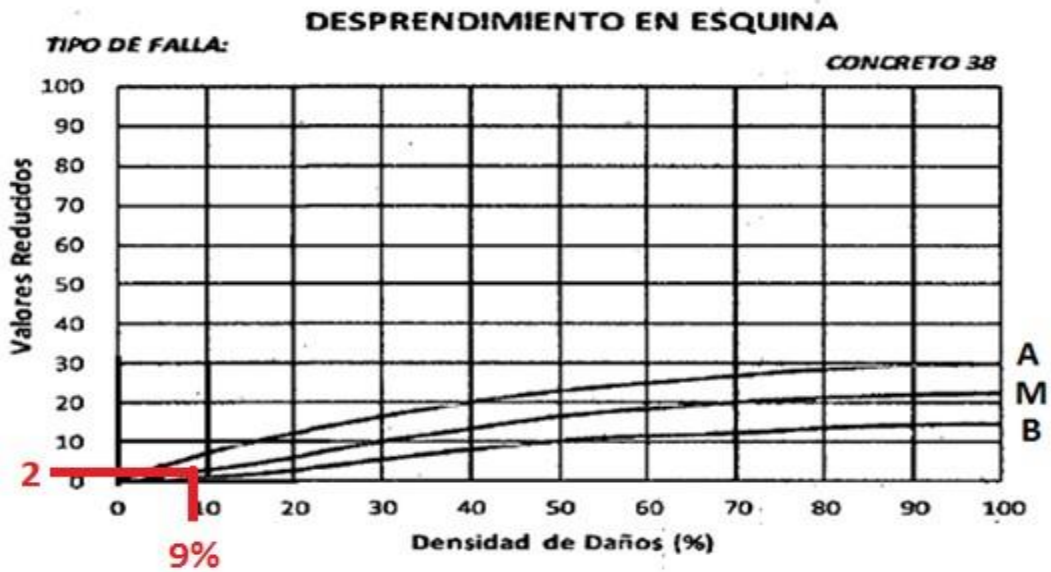


Figura
89

Severidad media en desprendimiento de esquina muestra 7



Determinación gráfica del máximo permitido de valores reducidos (VRs)

Tabla 19

Valores reducidos de la muestra 7

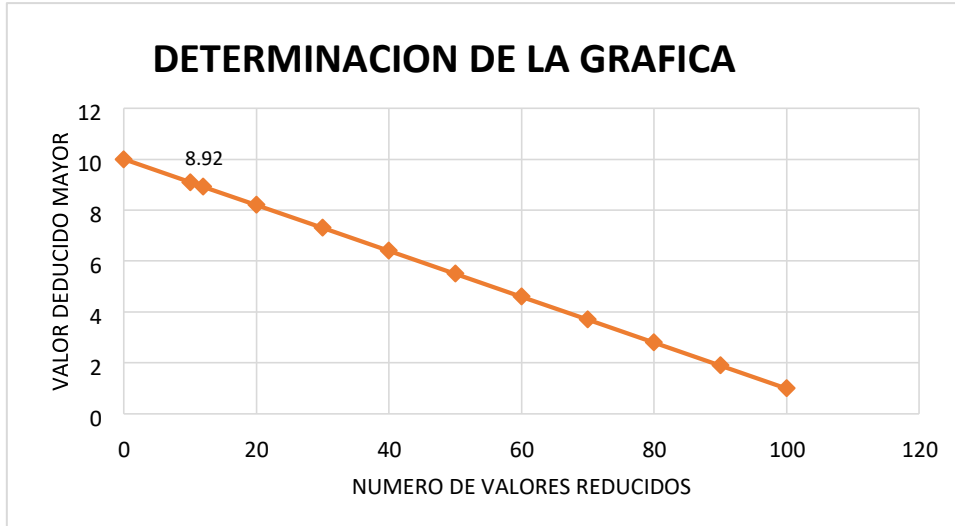
MAYOR VALOR REDUCIDO	Nº VALORES REDUCIDO
0	10
10	9.1
12	8.92
20	8.2
30	7.3
40	6.4
50	5.5
60	4.6
70	3.7

Figura

80	2.8
90	1.9
100	1

90

Determinación del número máximo permitido de VRs de la muestra 7



Grafica de determinación del número máximo permitido de VRs

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

HDV _i =	12
m _i =	8,92
Fracc(m _i)=	0,92

- Determinación gráfica de los valores finales del VRC para los diversos casos. **91**

Valores finales de VRC para los diversos casos para muestra 7

Figura

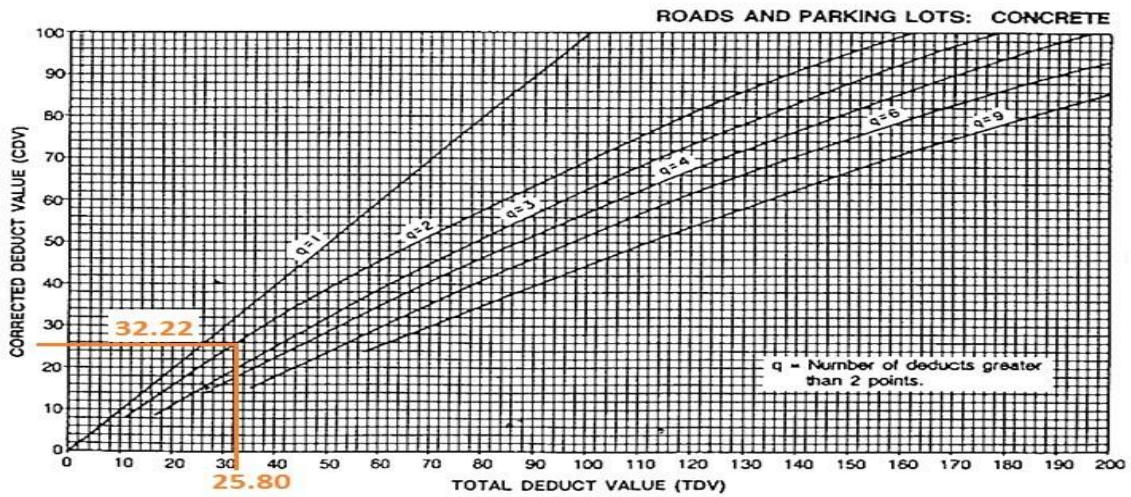


Tabla 20

Resumen del cálculo del PCI para el tramo analizado:

N°	valor de reduccion										total	q	VCR
1	12	9	4	4	3	2	1.5	0.8	0	0.92	37.22	7	0.00
2	12	9	4	4	3	2	1.5	0.8	0	0.92	37.22	6	16.00
3	12	9	4	4	3	2	1.5	0.8	0	0.92	37.22	5	18.00
4	12	9	4	4	2	2	1.5	0.8	0	0.92	36.22	4	20.00
5	12	9	4	2	2	2	1.5	0.8	0	0.92	34.22	3	21.00
6	12	9	2	2	2	2	1.5	0.8	0	0.92	32.22	2	25.80
7	12	2	2	2	2	2	1.5	0.8	0	0.92	25.22	1	25.00

Determinación del máximo valor de VCR y del PCI del tramo 1 (muestra 1)

PCI=100-Max.VRC
Max. VRC= 25.80
PCI= 74.20

\$1È/6,6'(5(68/7\$'26

Resultados del cálculo del PCI de la sección del pavimento por muestreo.

Cuadro 10

Resultados del PCI por la muestra y promedio de PCI -R

MUESTRA	PCI
M1	76.40
M2	78.00
M3	74.20
M4	82.00
M5	84.00
M6	81.20
M7	74.20
PCI-R	78.57

Así tenemos los valores finales:

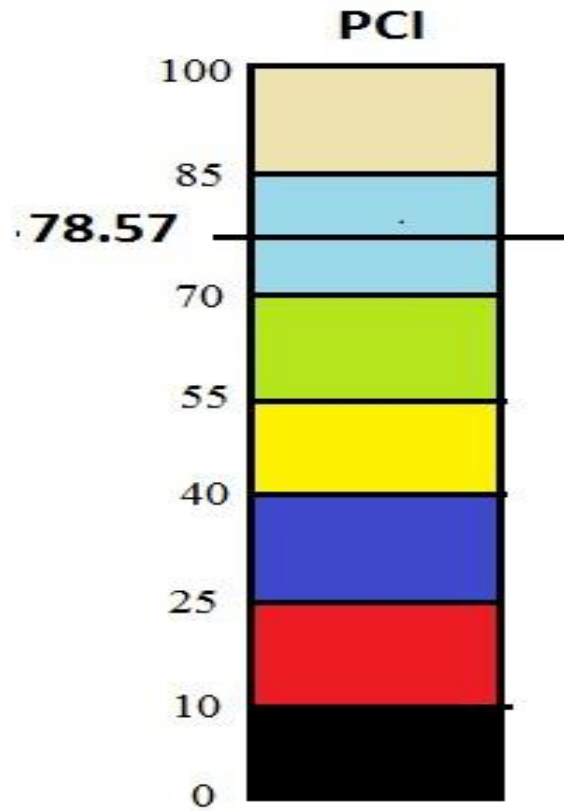
N=	8	Número de unidades de muestra.
A=	0	Número de unidades adicionales de muestreo.
PCI-R=	78.57	PCI- promedio de unidades de muestreo.
PCI-A	0	PCI- promedio de unidades de muestreo adicionales.
PCI-S=	78.57	

Clasificación final según rangos de clasificación del PCI.

Cuadro 11

RANGO DE CLASIFICACIÓN DEL PCI	
85 a 100	EXCELENTE
70 a 85	MUY BUENO
55 a 70	BUENO
40 a 55	REGULAR
25 a 40	MALO
10 a 25	MUY MALO

0 a 10	FALLADO
--------	---------



La clasificación final del PCI es de 78,57 de la vía analizada, se evalúa según el rango de 70 a 85 por lo que se concluye que el pavimento rígido de las calles del AA. HH. Dina González- distrito de Belén,- provincia de Maynas, departamento Loreto. Se encuentra en el rango muy bueno.

V. CONCLUSIONES.

- Al hacer un estudio más minucioso de las calles las flores, la paz, y 25 de abril del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén, provincia de maynas, departamento Loreto se llegó a la conclusión de que debido a los suelos que existen y la consistencia que ellos tienen, que pueden ser de forma arcillosa y en algunos casos son rellenadas con materiales no actos, hacen que el pavimento colapsen y se formen grietas y rupturas de esquinas.
- Debido a las constantes precipitaciones de agua (lluvia) hace que el suelo del asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén, provincia de maynas, departamento Loreto se sature ocasionando filtraciones por debajo del espesor de la loza haciendo que no logren tener una resistencia y firmeza adecuada para evitar dichas fallas patológicas
- Mediante estudios y observaciones en la zona de estudio se concluyó que las patologías presentes en el pavimento de las vías de acceso del Asentamiento Humano Dina González, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento Loreto, Los más resaltantes son: grieta de esquina, grietas lineales, longitudinales, transversales, losa dividida, asentamientos, desconchamientos y daños de juntas.
- Al Evaluar las fallas del pavimento del Asentamiento Humano Dina González, distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento Loreto. Se concluyó que los daños son de tipo patológicos y afectan la integridad de la obra y al mismo tiempo afectan a la población.

- Las alternativas de solución propuestas para reparar los daños que más afectan el Pavimento son sellado de grietas , sellado de juntas, reparación de todo el espesor de la losa Reemplazo de losa y cepillado de la superficie de las calles del asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén provincia de maynas departamento Loreto.
- Con los estudios realizados y las patologías encontradas se concluye que las condiciones del pavimento rígido de las vías de acceso del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén, provincia de maynas, departamento Loreto se encuentran en un estado a un bueno.

A63(&726&203/(0(17\$5,26 RECOMENDACIONES.

□ Según nuestro estudio realizado en el asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén, se recomienda incidir en sellado de juntas para evitar ocasionar las **losas divididas**, ya que las juntas mal selladas ocasionan filtraciones de aguas humedeciendo la base internas del pavimento originando que al transcurrir un determinado tiempo el pavimento falle .

- Se recomienda a la población tener en cuenta la carga que el pavimento soporta Ya que al encontrarse en un sitio distante Es necesario aplicar un mantenimiento Rutinario, y constante limpieza en esta vía, puesto que en las juntas Se Encontró Una gran cantidad de arena y material orgánico que afecta su estado y Nivel de Conservación originando que se produzcan fallas de **agrietamiento De esquina** debido al peso constante de los vehículos.

□ Se debe tomar en cuenta que el pavimento de las calles del asentamiento humano dina Gonzales no fueron diseñados para soportar pesos extremos por tal motivo se recomienda cuidado y mantenimiento continuo, como también durante el proceso constructivos se tomen en cuenta el tipo de suelo y la compactación adecuada del terreno para evitar los **asentamientos de las losas**.

□ Durante el proceso de investigación se observó que el **sellado de juntas** de las calles del, asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén no fueron hechas correcta mente por tal motivo se recomienda a la entidad ejecutora dar un mantenimiento adecuado a dicha zona para evitar que las juntas sigan deteriorándose y evitar dañar el pavimento.

- Mediante las observaciones de campo se determinó que la parte superior de la loza del asentamiento humano dina Gonzales muestra un ligera pérdida de material(concreto) por tal motivo se recomienda que durante el proceso constructivo se utilicen los materiales adecuados y en buen estado para evitar el **desconcha miento** del pavimento.
- Durante el proceso de toma de datos para la elaboración de tesis se observó que el pavimento del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén muestra daños de **grietas lineales, longitudinales y transversales** por tal motivo se recomienda que la entidad ejecutora tome cartas en el asunto para refaccionarlo y así evitar que los daños continúen.
- Se recomienda a la entidad el uso del método ASTM este método sirve para diagnosticar el estado de conservación del pavimentos rígidos y así tener la determinación exacta del tipo de trabajo a realizar como acción de Rehabilitación o Mantenimiento según corresponda.
- Se recomienda continuar la investigación en las calles del asentamiento humano Dina Gonzalo, haciendo un seguimiento al estado de esta , asimismo, determinar el Índice de Condición del Pavimento abarcando una mayor cantidad de unidades de Muestreo en la vía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Burgos, B. (2014). *Análisi comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta s/r: Santa Elvira - El Arenal, en la comuna de Valdivia.*
Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfcib957a/doc/bmfcib957a.pdf>
- Camposano, J., & García, K. (2012). *Diagnóstico del estado situacional de la vía: Avda. Argentina - Avda. 24 de junio; por el método: índice de condición de pavimentos* . Obtenido de <http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/45203801.pdf>
- Escobar, G. (2006). *Propuesta de un modelo de gestión para el mantenimiento de carreteras en el Estado de Lara - Venezuela* . Obtenido de <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2693/1/TG5424.pdf>
- Euclid Group. (2016). *Guía de reparación de pavimentos rígidos.* 5-9.
- Huiman, E. (2009). *Nots de pavimentos.* Obtenido de <http://apuntesingenierocivil.blogspot.pe/2011/06/funciones-de-las-capas-delpavimento.html>
- Ich.cl.com. (2012). *Construcción de pavimntos de adoquines de hormigon.* Obtenido de http://ich.cl/descargas/wp-content/uploads/13-04-24_PAV_CON_construccion-de-pav-adoquines-de-hormigon.pdf
- Mujica, J. (2011). *Pavimentos articulados.* Obtenido de <https://prezi.com/ottovkfzbal2/pavimento-articulado/>
- Rabanal, J. (2014). *Análisis del estado de conservación del pavimento flexible de la vía de evitamiento norte, utilizando el método de índice de condición del*

pavimento en la ciudad de Cajamarca. Obtenido de

<http://repositorio.upn.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/11537/5511/Rabanal%20Pajares%20Jaime%20Enrique.pdf?sequence=1>

Revista ARQHYS. (2012). *Concepto de pavimento. Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS.com.* Obtenido de <http://www.arqhys.com/contenidos/pavimento-concepto.html>.

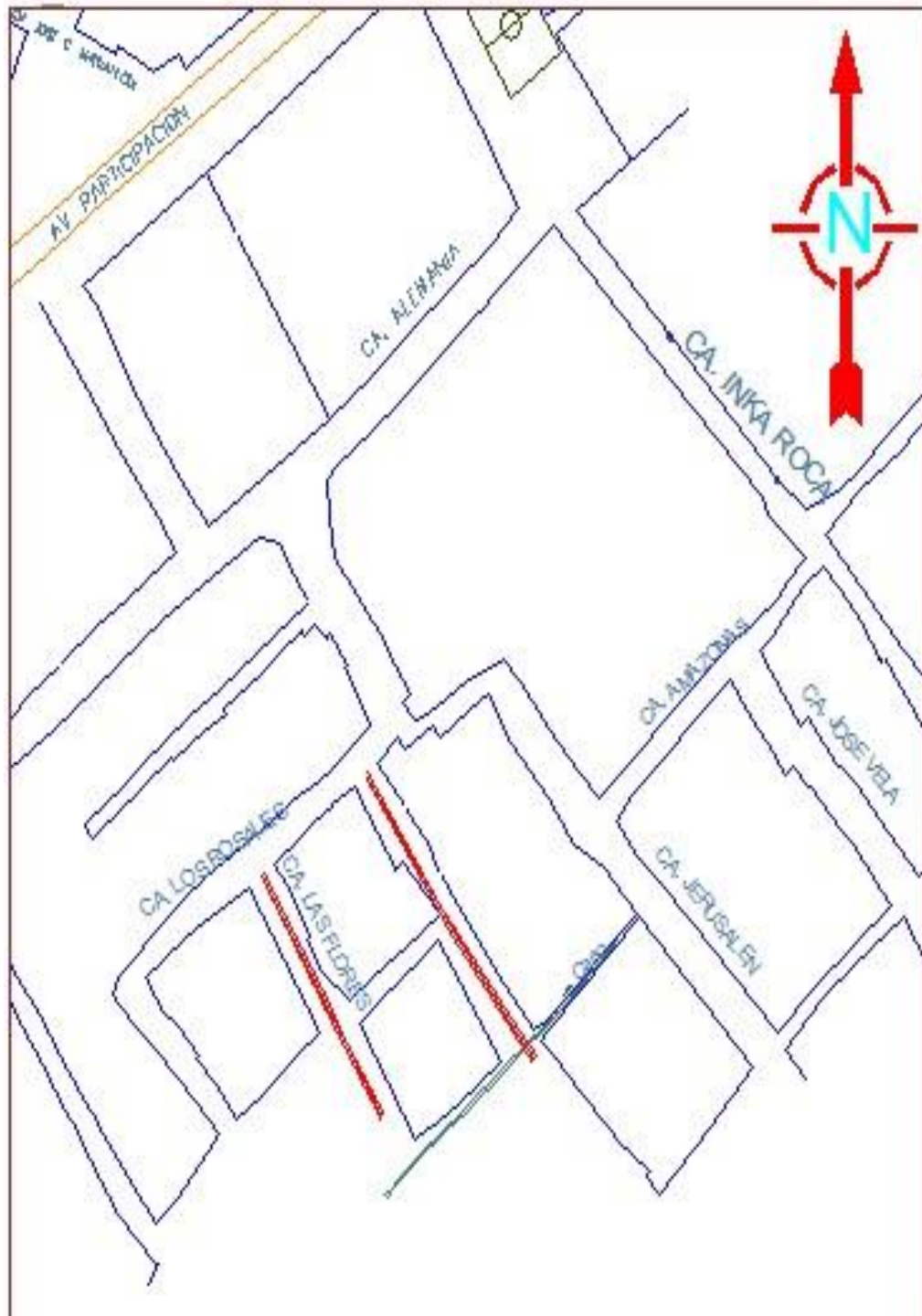
Rico Rodríguez, A., Téllez Gutiérrez, R., & Garnica Anguas, P. (2005). *Pavimentos flexibles. Problemática, Metodologías de diseño y tendencias.* México D.F: IMT.

Sandoval Sarmiento, S. (2009). *Pavimentos articulados.* Obtenido de <http://udesobrasciviles.blogspot.pe/2009/04/pavimentos-articulados.html>

Violini, D., & Pappalardi, M. (2013). *Patologías en pavimentos de hormigón.* Bs. As. Argentina: Cementos Avellaneda.

WordPress.com. (2009). *Diferentes estructuras de pavimentos.* Obtenido de <https://pavimentosestructurales.wordpress.com/2009/11/24/caracteristicas-delos-pavimentos/>

Anexos



PANEL FOTOGRÁFICO

Fotografía 01



Recopilando los datos visuales y fotograficos de las fallas ocurridas en el pavimento de la calle las flores asentamiento humano dina gonzales, distrito de belen.

Fotografía 02



Se procedio a medir las fallas ocurridas en el pavimento como el desconchamiento del concreto de la calle las flores del asentamiento humano dedina gonzales, distrito de belen

Fotografía 03



Se observa la medida correspondiente de la grieta longitudinal del pavimento de la calle la paz del asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén.

Fotografía 04



La fotografía muestra la medida correspondiente de la grieta transversal del pavimento de la calle la paz del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén.

Fotografía 05



La fotografía muestra la grieta transversal del pavimento de la calle 25 de abril del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén.

Fotografía 06



La fotografía muestra el estado del pavimento de la calle 25 de abril que muestra una grieta lineal ubicada en el asentamiento humano dina Gonzales distrito de belén.

Fotografía 07



La fotografía muestra una grieta lineal, como también daño de juntas en el pavimento, de la calle 25 de abril del asentamiento humano dina Gonzales, distrito de belén.

Fotografía 08



La fotografía muestra la vista general del asentamiento humano dina Gonzales de donde se tomaron los datos respectivos para la elaboración de mi tesis.