

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**Evaluación de las patologías del pavimento flexible de
la Av. Argentina – Nuevo Chimbote – Santa**

Tesis para obtener el título de

“Ingeniero Civil”

Autores:

Canchis Medina Peter Junior David

Montoya Peláez Pedro Anthony

Asesor: Ing. Castañeda Gamboa Rogelio

Chimbote - Perú

2016

INDICE

PALABRAS CLAVES

TITULO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPITULO I: INTRODUCCION	1
CAPITULO II: METODOLOGIA DEL TRABAJO.....	38
CAPITULO III: RESULTADOS	41
CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSION	45
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
CAPITULO VI: AGRADECIMIENTO	52
CAPITULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
CAPITULO VIII: APENDICE Y ANEXOS.....	57

PALABRAS CLAVES:

Tema:	Patología del pavimento
Especialidad:	Pavimento flexible

KEYWORDS:

Topic:	Pathology of the pavement
Specialty:	Flexible pavement

LINEA DE INVESTIGACION:

Área:	2.- Ingeniería y Tecnología
Sub – Área:	2.1.- Ingeniería Civil
Disciplina:	Ingeniería Civil

**“Evaluación de las patologías del
pavimento flexible de la
Av. Argentina – Nuevo Chimbote – Santa”**

RESUMEN:

El presente proyecto de tesis, tuvo el propósito de redactar, describir de forma clara y precisa a través de un informe descriptivo – aplicativo, basado en los tipos de fallas por agentes externos y proceso constructivo en pavimentos flexibles. Ya que en la actualidad se están presentando una diversidad de patologías en el pavimento flexible en distintos lugares y específicamente en el distrito de Nuevo Chimbote, que son generadas por muchos factores y uno de los lugares que viene sufriendo los cambios en la Av. Argentina Nuevo Chimbote – Santa, dichas patologías vienen causando malestar a los pobladores de dicho sector, ya que en la actualidad se tiene conocimiento que la mayoría de infraestructuras no cumplen con su periodo de diseño, es por ello que nos nace las interrogantes de conocer los orígenes y las posibles causas que son las que genera el deterioro de estos pavimentos flexibles identificando y evaluando las patologías de las pistas.

ABSTRACT:

This thesis project aims to write, describe clearly and accurately through a descriptive report - application, based on the types of failures by external agents and construction process in flexible pavements. Since today are showing a variety of pathologies in flexible pavement in different places and specifically in the district of Nuevo Chimbote , which are generated by many factors and one of the places that has suffered changes in Av . Argentina New Chimbote - Holy , these diseases are causing discomfort to the residents of that sector , since today it is known that most facilities do not meet the design period , which is why we born the questions of knowing the origins and the possible causes that are generated by the deterioration of these flexible pavements identifying and evaluating the pathologies of the tracks

INDICE CUADROS

CUADROS:

Cuadro N° 01: Requisitos mínimos para los diferentes tipos de pavimentos.....15

Cuadro N° 02: requisitos mínimos para todo tipo de pavimentos especiales.17

Cuadro N° 03: Operacionalizacion de variable..... 36

INDICE FIGURAS

FIGURAS:

Figura N° 01.- Pavimento flexible	11
Figura N° 02.- Pavimento Rígido.....	12
Figura N° 03.- Espesores de los pavimentos para transitabilidad de vehículos (liviano, mediano y pesado).....	13
Figura N° 04.- Rangos de calificación del PCI.....	30
Figura N° 05: Clasificación del PCI.....	32

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN:

La necesidad de mejorar el estado en que se encuentran los pavimentos en la Av. Argentina, de la Urb. El Pacifico distrito de Nuevo Chimbote - Ancash, es una preocupación que afecta a todos los ciudadanos en general. La realidad que se vive es alarmante, pues es imposible tener un viaje seguro y placentero, debido a las innumerables fallas presentes en el pavimento, que lo van deteriorando poco a poco y disminuyendo su serviciabilidad.

No se puede hablar de una causa única del deterioro de las pistas. Las fallas que afectan al pavimento se producen por múltiples factores: podría ser el resultado de un mal diseño del paquete estructural, de la mala calidad de los materiales, de errores constructivos, de un deficiente sistema de drenaje en caso de precipitaciones, del efecto de sollicitaciones externas como carga vehicular y agentes climáticos, entre otros.

Pero el principal problema consiste en que no se lleva a cabo un mantenimiento adecuado ni se toma en cuenta el plan de vida de la vía, es decir, no se evalúa el comportamiento del pavimento con el paso del tiempo y sólo se interviene cuando el deterioro del pavimento es grave.

La solución más evidente a este problema, sería reparar el pavimento dañado y dejarlo en una condición óptima. Para lograrlo es necesario conocer el estado real en el que se encuentra la pista a reparar, para saber exactamente qué técnica aplicar. Pero el problema no termina ahí. No basta sólo con reparar el daño, sino que es necesario evaluar el comportamiento de la vía después de la reparación y saber cuándo es necesario darle el mantenimiento correspondiente para evitar repararlo nuevamente e incurrir a gastos innecesarios.

Es importante señalar que actualmente las pistas (pavimentos flexibles) tienen una durabilidad variable según el comportamiento del suelo, los materiales, el proceso constructivo, la supervisión, etc. Además del clima, del uso.

Podemos indicar que se han diseñado las pistas (pavimentos flexibles) para un nivel de durabilidad en promedio de 10 - 20 años, sin embargo si las pistas tienen alguna patología antes de este tiempo significa que hay problemas de orden constructivo u otro tipo.

En tal sentido consideramos que las obras civiles de nuestro país se tienen más en cuenta o en prioridad la corrección de lo dañado o el rehacer en lugar de prevenir con un buen mantenimiento preventivo, implicando con ello un problema de estética. Es importante acotar que se conoce como periodo de diseño de una pista o de cualquier otra obra civil al periodo de tiempo que debe cumplir la obra sin ninguna patología, por ejemplo si una obra se diseña para 20 años, esta debe estar conservada hasta los 20 años donde recién podrá aparecer una grieta o cualquier patología.

Es así que este proyecto se propone conocer el nivel de integridad de las pistas (pavimentos flexibles) de la Urbanización el Pacifico del Distrito de Nvo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash.

En esta tesis se hará referencia a la aplicación del método PCI, para pavimento flexible (asfáltico) y el método de falla por proceso constructivo en la Av. Argentina de la Urb. El Pacifico, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa - Ancash. Se inspeccionará cada falla existente y siguiendo el procedimiento descrito en el método, se estimará el estado real del pavimento.

1.1 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIONES CIENTIFICAS

1.1.1 NIVEL INTERNACIONAL

Miranda (2010), en su investigación “Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos” no dice que es necesario determinar primero la causa que produjo el daño en el pavimento, para poder realizar una reparación correcta, pudiendo así evitar una recurrencia.

Un mantenimiento oportuno y continuo es necesario para preservar la inversión y mantener el pavimento en completo servicio al público.

Corresponde definir legalmente un único organismo público responsable de la reparación, conservación y reposición de pavimentos, que tenga asignados recursos para ello en forma directa, para lo cual se requiere con urgencia actualizar la antigua legislación sobre pavimentación urbana.

Rodríguez, Gutiérrez y Garnica (2009), en su investigación “Pavimentos flexibles problemática metodología de diseño y tendencias” nos dice que las condiciones particulares de México y probablemente de todo el mundo, parecen imponer la necesidad de dosificar el riesgo relativo aceptando los mayores en las capas superiores, minimizándolo en las inferiores, a fin de llegar a operaciones de conservación y/o reconstrucción y refuerzo que ocurran superficialmente, creciendo la estructura hacia arriba, con pleno aprovechamiento de lo ya hecho.

Lozano y Tabares (2010), en su investigación “Diagnostico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase 1 de la vía de acceso al barrio Ciudadela del Café – Vía la Badea” el objetivo del programa SHRP es el de proveer las herramientas necesarias para mejorar el comportamiento

de los pavimentos e incrementar así la duración de su vida útil, mejorando las condiciones de transporte sin ocasionar mayores incrementos en los recursos financieros. Las áreas estratégicas en las cuales el programa SHRP enfoca su atención son las siguientes:

- Asfaltos
- Mantenimiento de pavimentos
- Concreto Hidráulico
- Comportamiento a largo plazo de pavimentos

Val Melus y Medina (2009), en su investigación “Enfermedades de los pavimentos de las carreteras” nos dicen que el problema que trata de resolver tiene en última instancia un trasfondo esencialmente económico. Al aumentar la durabilidad de los pavimentos, sin que en ellos aparezcan enfermedades malignas, pero ni tan siquiera benignas, se disminuyen los gastos de conservación y, aunque en menor medida, también los que tienen que soportar directamente los usuarios: el estado de la superficie sobre la que circulan influye en el consumo de combustible y en la vida de los distintos elementos de los vehículos, empezando lógicamente por los propios neumáticos.

1.1.2. NIVEL NACIONAL:

Situación en Lima, En nuestro país La infraestructura vial incide mucho en la economía de nuestro país por el gran valor que tiene en ésta, pues al alto costo de construcción, mantenimiento o rehabilitación hay que adicionarle también los costos que se derivan por el mal estado de las vías, por eso los nuevos ingenieros que se dediquen a esta rama de la profesión se enfrentaran a un reto muy importante que es el de proporcionar estructuras de pavimentos eficaces con presupuestos cada vez más restringidos.

Velásquez (2009), en su estudio “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla” trata sobre el reemplazó la capa de base afirmada de $e=0.20$ m. y se aplicó un recapeo o capa nivelante (con asfalto en frío de 2” de espesor promedio) en la superficie de pavimento flexible, previo riego de liga.

El riego de liga se realizó con asfalto líquido de curado rápido RC-250, compuesto de betún asfáltico y un disolvente volátil tipo gasolina o kerosene (5% aproximadamente de kerosene).

1.1.3. NIVEL LOCAL:

Nuevo Chimbote, se considera uno de los proyectos de inversión en el aspecto vial de nuestra localidad, en el proyecto vial que interconecta la ciudad de Chimbote con el Distrito de Nuevo Chimbote, donde se efectuó un estudio preliminar para la construcción de una vía de pavimento de asfalto en frío, lo cual se realizó el año 2009, donde se registra datos en cuanto al tipo de suelo y el material asfáltico usado.

Asimismo a la fecha se visualiza el estado de la estructura asfáltica, como también a nivel de nuestra localidad los daños visibles y la falta de mantenimiento que se viene dando a nivel local, por falta de un programa de correctiva y preventivo.

Ruiz (2013), en su investigación “Determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible de las pistas del A.H. Villa María del distrito de Nvo Chimbote provincia del Santa, Departamento de Ancash” se trata que Dentro del populoso distrito de Nvo. Chimbote encontramos A.H. Villa María en el cual existen dos tipos de pavimentos, un 60% es pavimento flexible (elaborado de carpeta asfáltica) y un 40 % de pavimento rígido (elaborado de concreto).

El análisis para la realización de este proyecto se centra en las distintas calles de pavimento flexible del A.H. Villa María, del 100% de los pavimentos flexibles presentes se observa que un 25% presentan deterioro por desgaste, un 30% presenta asentamientos o hundimientos y el 45 % restante presenta fallas por disgregación y pulimiento de agregados; originando perjuicio en el tránsito vehicular de la zona y por ende malestar entre los pobladores.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION:

El tema de este proyecto de tesis tiene mucha importancia en el campo de la Investigación dado al gran crecimiento del urbanismo en los últimos años el distrito de Nvo. Chimbote, los cuales van acompañados de pavimentos flexibles como, lo cual crea la necesidad de determinar a qué se debe cada una de estas patologías y conocer e identificar el estado del pavimento flexible que tienen la Urb. El Pacifico - Nvo. Chimbote-santa.

El propósito de esta investigación es contribuir con la mejora del mantenimiento y construcción que se pueden dar a las pistas (pavimentos flexibles) ya que nos permitirá implementar parámetros a ser tomados en cuenta para un correcto control de calidad de estos pavimentos para así determinar si se hace un mejoramiento o mantenimiento de rutina, una rehabilitación o una construcción nueva y con ello evitar gastos económicos innecesarios y puede ser evaluada en el presente proyecto de investigación, con la finalidad de mejorar la accesibilidad del tránsito vehicular; fortalecer el tejido social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno.

1.3. PROBLEMA:

En el Perú, se han presentado una infinidad de patologías al pavimento flexible y hasta la actualidad se presentan en distintos lugares del país la cual

se puede decir que es uno de los casos más comunes que se presenta en el pavimento flexible que poco a poco afectan la durabilidad presentando una variedad de fallas la cual es uno de los principales problemas que se debe disminuir y las mayores consideraciones en el diseño de pavimentos flexibles expuestas a ambientes agresivos que varían sus propiedades de acuerdo a la localidad o departamento en donde se encuentran estas construcciones.

Un informe de la Defensoría del Pueblo constató la falta de mantenimiento adecuado de pistas, en 54 puntos con importante afluencia de tránsito en Lima y Callao.

En Piura, las pistas se encuentran en estado completamente deterioradas debido al colapso de las tuberías de agua potable, el cual este problema es muy común debido a las sobrecargas verticales generadas sobre el pavimento.

En nuestra Región, el nivel de deterioro de las pistas (pavimentos flexibles) varía de acuerdo al lugar por presentar climas totalmente diferentes, ya que en zonas como la sierra el nivel de humedad y clima es de temperaturas variantes y el tipo de agua es diferente al agua de la costa que presenta mayor salinidad debido que se encuentra cercano al océano pacifico y el suelo, el agua subterránea, o los cuerpos en el agua que contengan sulfatos pueden ser perjudiciales al pavimento y la reacción química causa fuerzas expansivas.

Resultando deterioros de las pistas. Huaraz se encuentra de longitud oeste y a una altura promedio de 3050 msnm, con temperatura promedio de 18° de tal manera que los procesos constructivos varían en función a dichas temperaturas según la época, por ello se requiere de un nivel técnico apropiado en los procesos constructivos de los pavimentos flexibles.

PARA EL PRESENTE ESTUDIO EN EL DISTRITO NVO. CHIMBOTE:

Cofopri (2009), En la zona del Distrito de Nuevo Chimbote, existen diferentes

tipos de pavimentos en un 90% existente de pavimento flexible (elaborado de carpeta asfáltica) y un 10 % de pavimento rígido (elaborado de concreto), por ello el análisis de este proyecto se centra en las distintas calles de pavimento flexible, en la cual se observan en un 25% de estos antes mencionados presentan deterioro por desgaste. Motivo por el cual se origina un estruncamiento en el tránsito vial y el 30% presentan asentamientos o hundimientos notorios que perjudican al tránsito vial y el 45 % restantes presentan fallas transversales, longitudinales y diagonales que se muestran en el pavimento.

Para ello es necesario determinar las patologías en las avenidas pavimentadas de concreto asfáltico del Distrito de Nuevo Chimbote, las mismas que serán muestras de inspección visual, para tomar datos y determinar un Índice de Condición de Pavimento a partir de sus patologías.

Por lo expuesto nos planteamos el siguiente problema de investigación.

¿CUÁL ES LA SITUACION ACTUAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LAS PISTAS EN LA AV. ARGENTINA DE LA URB. EL PACIFICO-NVO.CHIMBOTE-SANTA”?

1.4. MARCO REFERENCIAL:

PAVIMENTOS:

Barrantes (2009), Indica que el pavimento es la superficie de rodamiento para los distintos tipos de vehículo, formada por el agrupamiento de capas de distintos materiales destinados a distribuir y transmitir las cargas aplicadas por el tránsito al cuerpo de terraplén.

Existen dos tipos de pavimentos:

- ✓ Flexibles (de asfalto).
- ✓ Rígidos (concreto hidráulico).

La diferencia entre estos tipos de pavimentos es la resistencia que presentan a la flexión.

Icg (2010), Llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente.

Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, 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 aún en condiciones húmedas.

Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Debe tener una adecuada visibilidad y contar con un paisaje agradable para no provocar fatigas. Puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, se deberán colocar los materiales de mayor capacidad de carga en las capas superiores, siendo de menor calidad los que se colocan en las terracerías, además de que son los materiales que más comúnmente se encuentran en la naturaleza, y por consecuencia resultan los más económicos.

CLASIFICACION DE LOS PAVIMENTOS:

PAVIMENTOS FLEXIBLES:

Barrantes (2009), Define que este pavimento es una estructura formada por las capas que se muestran en la figura 4.1 con la finalidad de cumplir con los

siguientes propósitos:

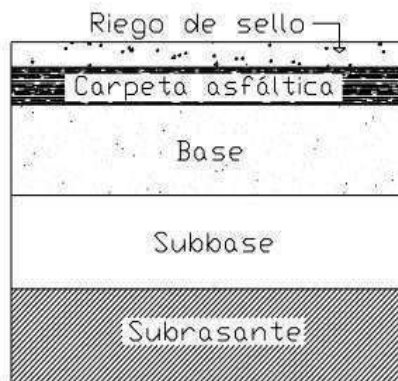


Figura N° 01: Pavimento Flexible

Soportar y transmitir las cargas que se presentan con el paso de vehículos.

Ser lo suficiente impermeable.

Soportar el desgaste producido por el tránsito por el clima.

Mantener una superficie cómoda y segura (antideslizante) para el rodamiento de los vehículos.

Mantener un grado de flexibilidad para cubrir los asentamientos que presente la capa inferior (base o sub – base).

PAVIMENTOS RIGIDOS:

Barrantes, (2009) Indica que estos pavimentos se conforman por una sub – base y por una losa de concreto hidráulico, la cual le va a dar una alta resistencia a la flexión (figura 4.3).

Además de los esfuerzos a flexión y de compresión, este tipo de pavimento se va a ver afectado en gran parte los esfuerzos que tenga que resistir al expandirse o contraerse por cambios de temperatura y por las condiciones climáticas.

Es por esto que su diseño toma como parámetros los siguientes conceptos.
Volumen tipo y peso de los vehículos que transitarán por esa vialidad.

- Módulo de reacción de la subrasante.
- Resistencia del concreto que se va utilizar.
- Condiciones climáticas.

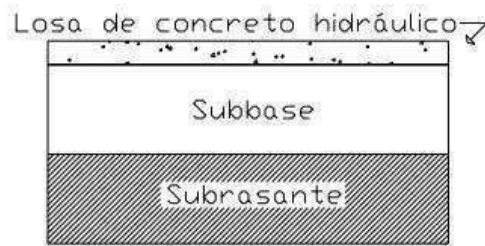


Figura N° 02: Pavimento Rígido

Figura N° 03: Espesores de los pavimentos para transitabilidad de vehículos (liviano, mediano y pesado)

Barrantes (2009),

INDICE DE GRUPO	CONDICION	TRANSITO LIVIANO MENOS DE 50 CAMIONES DIARIOS	TRANSITO MEDIANO DE 50 A 300 CAMIONES DIARIOS	TRANSITO PESADO MAS DE 300 CAMIONES DIARIOS
0 a 1	Excelente			
1 a 2	Buena			
2 a 4	Regular			
4 a 9	Mala			
mayor de 9	Muy Mala			

DISEÑO DEL PAVIMENTO.

MÉTODO DE DISEÑO:

Rodríguez (2007), Se podrá utilizar cualquier método de diseño estructural sustentado en teorías y experiencias a largo plazo, tales como las metodologías del Instituto del Asfalto, de la AASHTO-93 y de la PCA, comúnmente empleadas en el Perú, siempre que se utilice la última versión vigente en su país de origen y que al criterio del PR, sea aplicable a la realidad nacional.

El uso de cualquier otra metodología de diseño obliga a incluirla como anexo a la Memoria Descriptiva.

DISEÑO ESTRUCTURAL:

Rodríguez (2007), En cualquier caso se efectuará el diseño estructural considerando los siguientes factores:

- a) Calidad y valor portante del suelo de fundación y de la subrasante.
- b) Características y volumen del tránsito durante el diseño.
- c) Vida útil del pavimento flexible.
- d) Condiciones climáticas y de drenaje.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS:

Rodríguez (2007), El proyectista deberá elaborar las especificaciones técnicas que tomen en cuenta las condiciones particulares de su proyecto.

CUADRO N° 01: REQUISITOS MÍNIMOS PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE PAVIMENTOS

Rodríguez (2007),

Tipo de Pavimento		FLEXIBLE	RIGIDO	ADOQUINES
Elemento				
Sub-rasante		95% de compactación Suelos Granulares – Proctor Modificado Suelos Cohesivos – Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías Locales y colectoras ≤ 300 mm – Vías arteriales y empresa		
Sub-base		CBR ≥ 40% 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30% 100% Compactación Proctor Modificado	
Base		CBR ≥ 80% 100% Compactación Proctor Modificado	N.A	CBR ≥ 80% 100% Compactación Proctor Modificado
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A	Cama de Arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías Colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías Arteriales	≥ 70 mm		N.R
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	N.R
Material		Concreto Asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm ³ (3,4 Mpa)	F'c ≥ 380 Kg/cm ³ (38 Mpa)

NOTAS:

N.A.: No aplicable;

**** N.R.:** No Recomendable;

******* El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificador.

- a) En ningún caso la capa de rodadura será la base granular o el afirmado, a menos que sea tratada bajo la responsabilidad de la entidad encargada de otorgar la ejecución de las obras y del proyectista, se podrá considerar otras soluciones tales como: Bases tratadas con cemento, con asfalto o cualquier producto químico.

- b) En el caso de los pavimentos flexibles y bajo responsabilidad de la entidad encargada de otorgar la ejecución de las obras, se podrá considerar otras soluciones tales como: micro pavimentos, lechadas bituminosas, tratamientos asfálticos superficiales, etc.

- c) En el caso de los pavimentos rígidos y bajo responsabilidad de la entidad encargada de otorgar la ejecución de las obras, se podrá considerar otras soluciones tales como: concreto con refuerzo secundario, concreto con refuerzo principal, concreto con fibras, concreto compactado con rodillo, etc.

PAVIMENTOS ESPECIALES

Rodríguez (2007), Se consideran como pavimentos especiales a los siguientes:

- a) Aceras o Veredas
- b) Pasajes Peatonales
- c) Ciclo vías

Estos pavimentos deberán cumplir los siguientes requisitos.

CUADRO N° 02: REQUISITOS MINIMOS PARA TODO TIPO DE PAVIMENTOS ESPECIALES.

Tipo de Pavimento		FLEXIBLE	RIGIDO	ADOQUINES
Elemento				
Sub-rasante		95% de compactación Suelos Granulares – Próctor Modificado Suelos Cohesivos – Próctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150mm		
Base		CBR ≥ 30%	CBR ≥ 60%	
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	≥ 30 mm		
	Concreto de Cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (se deberán apoyar sobre una cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfáltico	Concreto asfáltico *		
	Concreto de Cemento Portland	$F'c \geq 175 \text{ Kg/cm}^2 (17.5 \text{ Mpa})$		
	Adoquines	$F'c \geq 320 \text{ Kg/cm}^2 (32 \text{ Mpa})$	N.R.**	

NOTAS:

El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frio, estas deben ser hechas con asfalto emulsificador.

N.R.: No Recomendable;

PATOLOGÍA:

Rodríguez (2009), la ciencia que se dedica a estudiar los problemas o enfermedades que surgen en diferentes tipos de construcciones como: pistas, veredas, edificios, las patologías se trata de evaluar la durabilidad, el diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras; mediante estas patologías se estudia las posibles causas, consecuencias y posibles soluciones de los daños.

Los deterioros de pavimentos incluidos se consideran los más relevantes, se han agrupado en tres grandes categorías; los de superficie, los de estructura y los que encuentran su origen en la construcción.

A su vez los pavimentos presentan las siguientes fisuras:

- ✓ **Fisuras longitudinales y transversales**
- ✓ **Fisuras en juntas de construcción**
- ✓ **Fisuras en borde**
- ✓ **Fisuras en bloque**
- ✓ **Fisuras media luna**

FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

FISURAS Y GRIETAS

PIEL DE COCODRILO

Rodríguez (2009), La piel de cocodrilo es un conjunto de fisuras interconectadas que forman polígonos irregulares, de hasta 0.5 m de longitud en el lado más largo. El patrón es parecido a la piel de un cocodrilo, de ahí el nombre de esta falla.

También llamada agrietamiento por fatiga, la piel de cocodrilo se produce en áreas sujetas a repeticiones de carga de tráfico, tales como las huellas de las llantas de los vehículos.

El agrietamiento se origina en el fondo del paquete asfáltico, en la base, donde los esfuerzos y deformaciones unitarias de tensión son elevados. De ahí, las grietas se propagan hacia la superficie como una serie de fisuras longitudinales paralelas, que luego se conectan formando varias piezas.

Otra causa que contribuye a que se produzca este tipo de falla, es el envejecimiento del ligante asfáltico, que trae consigo la pérdida de flexibilidad del pavimento.

La piel de cocodrilo indica la pérdida de la capacidad estructural del pavimento, pues disminuye su capacidad de resistencia frente a sollicitaciones externas. Es por ello que sin el mantenimiento adecuado, el comportamiento del pavimento podría empeorar y podría pasar de una fisura a un desprendimiento (como por ejemplo, un bache), dañando significativamente la superficie de la vía.

FISURAS EN BLOQUE:

Rodríguez (2009), Las fisuras en bloque son grietas interconectadas que forman piezas rectangulares de Tamaño variable, desde aproximadamente 0.30 x 0.30 m hasta 3.00 x 3.00 m.

Este tipo de falla puede ocurrir sobre porciones largas del área del pavimento o sobre aquellas áreas donde no hay tráfico; es por ello que las fisuras en bloque no están asociadas a sollicitaciones externas de carga vehicular.

Las grietas en bloque son causadas principalmente por la contracción del concreto asfáltico y por la variación de temperatura, que origina ciclos diarios de esfuerzo / deformación unitaria. Esta falla indica que el asfalto se ha endurecido significativamente.

FISURAS DE REFLEXION DE JUNTA:

Rodríguez (2009), Las fisuras de reflexión de junta ocurren solamente en pavimentos mixtos: pavimentos de superficie asfáltica (flexible) construidos sobre una losa de concreto (rígido). No se consideran fisuras de reflexión de otros tipos de base como bases estabilizadas con cemento o cal.

Estas grietas son causadas por el movimiento de la losa de concreto, inducido por temperatura o humedad, bajo la superficie de pavimento flexible. No están relacionadas a efectos de carga; sin embargo, las cargas de tráfico pueden causar la rotura de la superficie de concreto asfáltico cerca a las fisuras.

El conocimiento de las dimensiones de la losa subyacente a la superficie de concreto asfáltico, ayuda a identificar estas fallas.

FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES:

Rodríguez (2009), Las fisuras longitudinales son grietas paralelas al eje de la vía o a la línea direccional en la que fue construida. Las grietas transversales, en cambio, son perpendiculares al eje del pavimento o a la dirección de construcción.

Estos daños no están asociados con la carga vehicular, pueden ser causados por:

- ✓ Juntas de construcción pobremente construidas, o ausencia de ellas.
- ✓ Contracción de la superficie de concreto asfáltico debido a bajas temperaturas, al endurecimiento del asfalto o a la variación diaria de temperatura.
- ✓ Fisuras de reflexión causadas por agrietamientos bajo la capa superficial, incluyendo grietas en losas de concreto, pero no juntas de pavimento rígido.
- ✓ Uso de ligantes (asfaltos) muy duros o envejecidos.
- ✓ Gradiente térmico superior a los 30° C que produce ciclos de expansión - contracción de la mezcla asfáltica.

FISURAS PARABOLICAS O POR DESLIZAMIENTO:

Rodríguez (2009), Las fisuras parabólicas o por deslizamiento son grietas en forma de media luna, que se presentan de manera transversal a la dirección del tránsito.

Estas fallas ocurren generalmente en mezclas asfálticas de baja estabilidad o en capas superpuestas, cuando existe una adherencia pobre (liga pobre) entre la capa superficial y la capa subyacente de la estructura del pavimento.

Las fisuras parabólicas pueden ser causadas por los siguientes factores:

- ✓ Frenado de las ruedas de los vehículos o giro debido a un cambio de dirección, originando el deslizamiento y deformación de la superficie del pavimento.
- ✓ Deficiente adherencia en capas superpuestas o presencia de polvo.
- ✓ Exceso de ligante o falta de riego de liga.
- ✓ Alto contenido de arena fina en la mezcla.

Este daño no tiene relación alguna con procesos de inestabilidad geotécnica del suelo de fundación.

DEFORMACIONES SUPERFICIALES:

ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTOS:

Rodríguez (2009), Los abultamientos y hundimientos son desplazamientos pequeños, bruscos, hacia arriba y hacia abajo de la superficie del pavimento, que distorsionan el perfil de la carretera.

No son causados por inestabilidad del pavimento, sino que pueden ser producto de varios factores, tales como:

- ✓ Levantamiento de las losas de concreto de un pavimento rígido que ha sido cubierto con una carpeta asfáltica.
- ✓ Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo, es decir, suelo congelado).
- ✓ Infiltración y acumulación de material en una fisura en combinación con cargas de tráfico.
- ✓ Expansión del suelo de fundación.
- ✓ Deficiencias en el drenaje del paquete estructural del pavimento.

Si los abultamientos aparecen en un patrón perpendicular al flujo del tráfico y se encuentran separados unos de otros a menos de 3.00 m, la falla es denominada corrugación. En cambio, si aparecen sobre grandes áreas de la superficie del pavimento, causando grandes y largas depresiones, la falla se llama hinchamiento.

CORRUGACION:

Rodríguez (2009), La corrugación es una serie de ondulaciones constituidas por cimas y depresiones muy cercanas entre sí y espaciadas a intervalos bastante regulares (generalmente menores a 3.00 m) a lo largo del pavimento. Las cimas son

perpendiculares al sentido del tránsito.

Este tipo de falla es causada por la acción del tránsito vehicular combinada con la inestabilidad de las capas superficiales o de la base del pavimento.

DEPRESION:

Rodríguez (2009), Las depresiones son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor.

Las depresiones son visibles cuando el agua se empoza dentro de ellas después de la caída de lluvia, o, a través de las manchas causadas por el agua empozada, en caso de superficies secas.

Son producidas por asentamientos de la subrasante o debido a procedimientos constructivos defectuosos.

Pueden causar alguna rugosidad en la superficie de la pista, y cuando son suficientemente profundas o están llenas de agua, pueden causar hidropelano (los neumáticos de un vehículo pierden contacto con el pavimento a causa de una película de agua, eliminando así la adherencia de las ruedas con la superficie de rodadura).

AHUELLAMIENTO:

Rodríguez (2009), El ahuellamiento es una depresión longitudinal continua a lo largo de la trayectoria del vehículo, que trae como consecuencia la deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o subrasante.

Esta falla puede ser causada por una pobre compactación del paquete estructural, lo que origina inestabilidad en las capas (bases, sub - base) permitiendo el movimiento

lateral de los materiales debido a las cargas de tráfico. Un ahuellamiento importante puede conducir a una falla estructural considerable del pavimento.

Otras causas son:

- ✓ Mezcla asfáltica inestable.
- ✓ Exceso de ligante en riegos.
- ✓ Mal diseño del paquete estructural: espesores deficientes.
- ✓ Mala calidad de materiales o deficiente control de calidad.

DESPLAZAMIENTO:

Rodríguez (2009), Los desplazamientos son distorsiones de la superficie originados por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y permanentes de un área localizada del pavimento formando una especie de “cordones” laterales.

Estas fallas son producidas por acción de la carga de tráfico, que empuja contra el pavimento produciendo una onda corta y brusca en la superficie del mismo. Este tipo de falla normalmente ocurre sólo en pavimentos con mezclas de asfalto líquido inestables (emulsiones).

También ocurren desplazamientos cuando los pavimentos asfálticos colindan con pavimentos rígidos. Las losas de concreto al aumentar su longitud, empujan al pavimento flexible produciéndose el desplazamiento.

Otras causas son:

- ✓ Exceso de asfalto o de vacíos constituyendo mezclas inestables.
- ✓ Falta de confinamiento lateral.
- ✓ Adherencia inadecuada por defectos en el riego de liga o de imprimación.

HINCHAMIENTO:

Rodríguez (2009), El hinchamiento es el abultamiento o levantamiento localizado en la superficie del pavimento, en forma de una onda larga y gradual de longitud mayor a 3.00 m, que distorsiona el perfil de la carretera.

La causa principal de este tipo de falla es la expansión del suelo de fundación (suelos expansivos) y el congelamiento del material de la subrasante.

El hinchamiento puede estar acompañado de agrietamiento superficial.

DESPRENDIMIENTO

BACHES:

Rodríguez (2009), Los baches son pequeños hoyos (depressiones) en la superficie del pavimento de diámetro menor a 750 mm. Presentan bordes agudos y lados verticales cerca de la zona superior de la falla.

Los baches pueden ser ocasionados por un conjunto de factores:

- ✓ Fisuramiento tipo piel de cocodrilo de alta severidad, que causa fatiga y origina la desintegración de la superficie de rodadura.
- ✓ Defectos constructivos.
- ✓ Sub - drenaje inadecuado.
- ✓ Mal diseño del paquete estructural.

PELADURA POR INTEMPERISMO Y DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS:

Rodríguez (2009), La peladura por intemperismo es la desintegración superficial del pavimento por pérdida de ligante asfáltico; mientras que el desprendimiento del agregado pétreo, hace referencia a partículas de agregado sueltas o removidas.

Ambas fallas indican que el ligante asfáltico ha sufrido un endurecimiento considerable o que la mezcla es de pobre calidad.

Las principales causas de este tipo de fallas son:

- ✓ Cargas de tráfico especiales como es el caso de vehículos de orugas.
- ✓ Ablandamiento de la superficie y pérdida de agregados debido al derramamiento de aceite de vehículos.
- ✓ Mezcla de baja calidad con ligante insuficiente.
- ✓ Uso de agregados sucios o muy absorbentes.
- ✓ Falla de adherencia agregado - asfalto debido al efecto de agentes externos.

OTRAS FALLAS

EXUDACION:

Rodríguez (2009), La exudación es una película de material bituminoso que se extiende sobre una determinada área del pavimento, creando una superficie brillante, resbaladiza y reflectante que generalmente llega a ser pegajosa (durante tiempo cálido).

Esta falla puede ser causada por diversos factores, como: el exceso de ligante asfáltico en la dosificación (mezcla), el uso de un ligante asfáltico muy blando, la aplicación excesiva de un sello bituminoso, un deficiente porcentaje de vacíos, etc.

La exudación ocurre durante tiempo cálido, cuando el asfalto llena los vacíos de la mezcla y luego se expande en la superficie del pavimento. Debido a que el proceso de exudación no es reversible durante el tiempo frío, el asfalto se acumulará en la superficie.

AGREGADO PULIDO:

Rodríguez (2009), El agregado pulido es la pérdida de resistencia al deslizamiento del pavimento, que ocurre cuando los agregados en la superficie se vuelven suaves al tacto.

Esta falla es causada por:

- ✓ Repeticiones de cargas de tránsito.
- ✓ Insuficiente porción de agregado extendida sobre el asfalto.
- ✓ Inexistente aspereza o textura del pavimento, que no contribuye a la reducción de la velocidad de los vehículos.
- ✓ Falta de partículas de agregado angular que proporcionen una buena adherencia del pavimento con las llantas de los vehículos.

DESNIVEL CARRIL – BERMA:

Rodríguez (2009), El desnivel carril-berma es la diferencia de elevación (niveles) entre el borde del pavimento y la berma.

Esta falla es causada por la erosión de la berma; el asentamiento de la berma; o por la colocación de nuevas capas (sobre carpetas) en la pista, sin el debido ajuste del nivel de la berma.

PARCHES:

Rodríguez (2009), Un parche es un área del pavimento, que por encontrarse en mal estado, ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. Los parches de cortes utilitarios hacen referencia a aquellos parches colocados cuando se efectúan cortes para la reparación de tuberías de agua o desagüe, instalación del cableado eléctrico, teléfonos, entre otros trabajos similares.

Los parches disminuyen el nivel de servicio de la vía, pues el comportamiento del área parchada es inferior a la del pavimento original, incluso el área adyacente al parche no se comporta tan bien como la sección original de pavimento.

TECNICAS PARA LA CONSERVACION DE PAVIMENOS FLEXIBLES

GENERALIDADES:

La pérdida de soporte en pavimentos flexibles es una de las causas principales del deterioro (bombeo, agrietamiento y hundimiento).

Si se ha hecho un bombeo significativo y el soporte de la calzada no se ha restaurado se observarán deflexiones altas, especialmente en zonas de gran aforo vehicular, y la tasa de deterioro se acelerará. Aún después de un recarpeteado asfáltico, las deflexiones altas causarán severas grietas de reflexión.

Por lo tanto, si la rehabilitación incluye o no un recarpeteado asfáltico, es necesario estabilizar la calzada existente si hay pérdida de soporte. El propósito es nivelar una depresión y restaurar la integridad del pavimento, sin reconstruirlo, mejorando notablemente su nivel de servicio al mínimo costo.

PARCHADO:

Jugo (2009), Las acciones de parchado son las más comunes en la reparación de fallas localizadas en pavimentos. El parchado es generalmente entendido como la remoción y reposición de un área localizada severamente dañada, o el relleno de huecos producidos por disgregación. Así mismo, se realiza para corregir fallas estructurales manifestadas por la aparición de grietas del tipo piel de cocodrilo de severidad media y alta, ahuellamiento profundo, grietas de deslizamiento y fallas puntuales como huecos, quiebres, hundimientos, etc. Algunas agencias clasifican las acciones de Parchado como: Provisional y Permanente, entendiéndose por parche provisional aquel que se realiza, generalmente, por emergencia, debido a la aparición súbita de una falla que no pueda ser reparada en forma permanente debido a: condiciones climáticas, falta de materiales y/o equipos, etc.

RECAPEO:

Jugo (2009), Las sobrecarpetas o recapeos, consisten en la colocación de mezcla asfáltica en frío ó concreto asfáltico en caliente, en espesor no menor de 1", sobre la capa de rodadura existente (exceptuando en adoquines), a fin de rehabilitar zonas con problemas de muchos baches o con superficies con daños severos. Este espesor corresponde a la mezcla debidamente compactada. Esta actividad estará en función de los resultados de deflexiones en los pavimentos existentes.

FALLAS POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS:

Rebolledo (2010), En el área de la ingeniería civil es muy frecuente encontrar anomalías durante la construcción y funcionamiento de alguna obra civil.

Esta anomalía, irregularidad, deterioro o cambio brusco en la configuración inicial que haya sufrido una construcción (pavimentos flexibles, pavimentos

rígidos, armadura, casa, nave industrial o cualquier otro tipo de obra civil), la denominaremos por ahora y hasta no profundizar en su estudio.

FALLAS POR USO DE MATERIALES NO APROPIADOS:

Meza (2011), El concepto se basa en las fallas que tiene todo tipo de obras ya sea (pavimentos flexibles, pavimentos rígidos, edificios, casa, puentes, etc.) debido al mal uso de los materiales presentados en el expediente técnico, el cual hacia el futuro puede ocasionar efectos negativos en las diferentes construcciones.

INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

Vásquez (2002), 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. En el Cuadro 1 se presentan los rangos de PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición del pavimento.

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

Figura N° 04: Rangos de calificación del PCI

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen **CLASE**, **SEVERIDAD** y **CANTIDAD** de cada daño presenta.

El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida

como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima.

TERMINOLOGÍAS:

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS ESPECÍFICOS A ESTA NORMA (ASTM D 5340):

MUESTRA ADICIONAL: Una unidad de muestra inspeccionada adicionalmente a las seleccionadas aleatoriamente para incluir unidades de muestra no representativas en la determinación de la condición del pavimento. Estas unidades presentan condiciones extremas, muy pobres o excelentes, que no son típicas de la sección, y fallas poco comunes, como los cortes en el pavimento para instalaciones. Si una unidad de muestra con fallas inusuales es seleccionada aleatoriamente debe ser contabilizada como una Muestra Adicional y otra muestra aleatoria debe ser elegida. Si todas las unidades de muestra son inspeccionadas no existen Muestras Adicionales (*Norma ASTM D 5340*).

SUPERFICIE DE CONCRETO ASFÁLTICO (AC): mezcla de agregados con cemento asfáltico actuando como aglomerante. Para fines de este método, este término también se refiere a superficies construidas con asfaltos derivados del carbón y asfaltos naturales (*Norma ASTM D 5340*).

RAMA DEL PAVIMENTO: una Rama del pavimento es una parte identificable de la red de pavimentos que tiene una entidad singular y una función específica. Por ejemplo, cada pista, rodaje y plataforma, son áreas separadas (*Norma ASTM D 5340*).

ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO (PCI): es una calificación numérica asociada a la condición del pavimento que varía entre 0 y 100, siendo 0 la peor condición posible y 100 la mejor (*Norma ASTM D 5340*).

CLASIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: es una descripción verbal de la condiciones del pavimento en función al valor del PCI, varía de Colapsado a Excelente como se muestra en la Figura 1 (*Norma ASTM D 5340*).

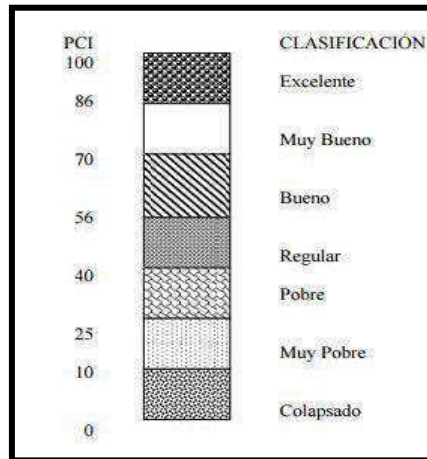


Figura N° 05: Clasificación del PCI

FALLAS DEL PAVIMENTO: indicadores externos del deterioro del pavimento causado por cargas, factores atmosféricos, deficiencias en su construcción, o una combinación de estas. Fallas típicas son las fisuras, el ahuellamiento, y peladura superficial del pavimento. Los tipos de falla y sus niveles de severidad detallados en el apéndice X1 para pavimentos Asfálticos (AC) y apéndice X2 para pavimentos de hormigón (PCC), deben ser utilizados para lograr valores de PCI precisos (*Norma ASTM D 5340*).

UNIDAD DE MUESTRA DEL PAVIMENTO: es una subdivisión de la sección del pavimento que tiene un rango estandarizado de tamaño. Para pavimentos de hormigón (PCC), se constituye de 20 losas continuas (+/-) 8 si el total de losas de la sección no es divisible por 20, o para ajustar condiciones de campo específicas) y para pavimentos de concreto asfáltico (AC), y superficies con capas Porosas de alto grado de Fricción, se constituye de una superficie continua de 5000 ft² (+/- 2000 ft²) (450 +/- 180 m²) si el pavimento no es divisible por 5000, o para ajustar condiciones de campo específicas) (*Norma ASTM D 5340*).

SECCIÓN DE PAVIMENTO: es un área dentro del pavimento que presenta una construcción uniforme y continua, mantenimiento, historial de uso y condiciones uniformes. Una sección también debe tener el mismo volumen de tránsito e intensidad de carga (*Norma ASTM D 5340*).

SUPERFICIE POROSAS DE ALTO GRADO DE FRICCIÓN: pavimentos asfálticos con una mezcla de agregados de granulometría abierta y asfalto actuando como aglomerante. Este es un subgrupo dentro las superficies pavimentadas con concreto asfáltico (*Norma ASTM D 5340*).

LAVADO ASFALTICO ASTM D - 2172

INTRODUCCIÓN:

Para determinar las características de los materiales asfálticos, así como su comportamiento, existen pruebas de laboratorio que tienen por objeto dar conocer las propiedades, tanto físicas como mecánicas sometidos a esfuerzos y a temperaturas extremas, según sea el caso. A continuación se presentará la descripción de quizá las más importantes.

Tiene como objetivo principal determinar la cantidad de asfalto presente en dicho pavimento, así como la granulometría de los agregados utilizados.

- Determinar el porcentaje de asfalto de un determinado pavimento.
- Determinar si los agregados utilizados en dicho pavimento cumplen o están dentro del rango establecido en las especificaciones.
- Comprobar el diseño asfáltico del pavimento.

OBJETIVO DE LA MUESTRA:

Determinar el porcentaje de asfalto de un determinado pavimento

MATERIALES Y EQUIPOS

CENTRIFUGA ELECTRICA:

Una centrifuga es un aparato que aplica una fuerza centrífuga sostenida (esto es, fuerza producida por rotación) para impeler la materia hacia afuera del centro de rotación.

Este principio se utiliza para separar partículas en un medio líquido por sedimentación.

GASOLINA 85 OCTANOS:

La gasolina es una mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza como combustible para el lavado asfáltico del pavimento.

Se utiliza un promedio de 2.5 galones de gasolina.

Esta se utiliza en remplazo de la sustancia Cloruro de metileno que es la recomendada para realizar este ensayo.

FILTRO:

Es un dispositivo que elimina o selecciona ciertas partículas de acuerdo al tamaño.

MEZCLA ASFALTICA:

Extraída de la AV. Argentina, Urb. El Pacifico Distrito de Nvo Chimbote se utilizó una cantidad de 1285.6 gramos de carpeta asfáltica.

BANDEJA:

Deposito utilizado para separar la muestra y luego pesarla.

ESPATULA:

Para separar la muestra del papel filtro

BALDE:

Utilizado para verter la gasolina hacia la maquina centrifuga para lavado asphaltico.

BALANZA:

Utilizada para pesar la muestra antes y después del lavado asphaltico.

TAMICES:

Para obtener la granulometría.

CUADRO N° 03: OPERACIONALIZACION DE VARIABLE:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES INDICADAS	SUB - DIMENSION.
VI = Evaluación de pavimento flexible	El proyecto básicamente se trata de evaluar el tipo de daño (patología) que presenta el pavimento flexible, dar con el porque se generan estos tipos de enfermedades	Patologías superficiales	Fisuras Long. Y Trasnv.
			Fisuras en juntas de const.
			Fisuras en borde
			Fisuras en bloque
			Fisuras media luna
		Lavado Asfáltico	
		Condición del Pavimento (PCI)	

1.5. OBJETIVOS:

1.5.1. Objetivos Generales:

Evaluación de las patologías del asfalto en pavimentos flexibles de la Av. Argentina en Urb. El Pacifico - Nvo. Chimbote-Santa.

1.5.2. Objetivos Específico:

- Identificar los diferentes tipos de fallas que se puedan encontrar en el asfalto en pavimentos flexibles y clasificarlas según la patología basada en el “**Método del PCI**”.
- Identificar la condición del pavimento flexible utilizando el ensayo de “**Lavado asfáltico**”.
- Realizar una **propuesta** en base a los resultados obtenidos, de reparación en el asfalto del pavimento flexible.

CAPITULO II

METODOLOGIA DEL TRABAJO:

2.1.1. TIPO Y DISEÑO:

El estudio a realizarse en esta investigación es de tipo descriptivo - aplicativo.

Descriptivo: se describirá todo los procesos realizados y realizar.

Aplicativo: porque se aplicaran los conocimientos existentes.

DISEÑO EXPERIMENTO:

Trasversal: porque la investigación se está realizando en un periodo definido del año 2016.

ESQUEMA DEL DISEÑO:



DÓNDE:

M1: Asfalto en pistas

O: Condición del asfalto

2.1.2. POBLACION Y MUESTRA:

POBLACION.- Para este estudio la población está dada por: Pavimento flexible en la avenida Argentina en Urb. El Pacifico - Nvo. Chimbote-Santa, de una longitud de 1.6 km.

MUESTRA.- la muestra será de la siguiente manera:

- ✓ **Para patologías superficiales:** se trabajaran todas las fallas existentes.
- ✓ **Para la granulometría:** se analizaran 4 muestras.

Las muestras son no probabilísticas, por conveniencia y de acuerdo a las normas técnicas.

2.1.3. TECNICA E INSTRUMENTO

La Técnica será la observación y cómo instrumento tendremos las fichas técnicas del Laboratorio de Mecánica de Suelos para la evaluación de:

*** INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI).**

*** PROCESO CONSTRUCTIVO.**

Para el método de falla por proceso constructivo de realizaran los siguientes ensayos:

*** LAVADO ASFALTICO ASTM D – 2172.**

CAPITULO III

RESULTADOS

Referente a los resultados por Método Constructivos

- Lavado asfáltico

1) Existe la presencia de 02 fallas muy pronunciadas, debido a que la carpeta de rodadura de la calzada tendría:

ENSAYO	RESULTADO
Lavado asfáltico (M-1)	Contenido de asfalto = 4.00 %
Lavado asfáltico (M-2)	Contenido de asfalto = 3.50 %
Lavado asfáltico (M-3)	Contenido de asfalto = 4.30 %
Lavado asfáltico (M-4)	Contenido de asfalto = 4.70 %

REFERENTE AL MÉTODO DEL PCI OBTENEMOS LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

- En la Av. Argentina se analizaron 16 tramos, lo cual el tramo 1-2 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.
- El tramo 2-3 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 49.00 dando PCI=51.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.
- El tramo 3-4 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 49.00 dando PCI=51.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.
- El tramo 4-5 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 5-6 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 6-7 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 46.00 dando PCI=54.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

- El tramo 7-8 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 71.00 dando PCI=29.00 que corresponde a un pavimento MALO.

- El tramo 8-9 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 9-10 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 37.00 dando PCI=63.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 10-11 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 11-12 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 43.00 dando PCI=57.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 12-13 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 49.00 dando PCI=51.00 que corresponde a un pavimento REGULAR.

- El tramo 13-14 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando PCI=61.00 que corresponde a un pavimento BUENO.

- El tramo 14-15 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando $PCI=61.00$ que corresponde a un pavimento BUENO.
- El tramo 15-16 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando $PCI=61.00$ que corresponde a un pavimento BUENO.
- El tramo 16-17 tenemos los datos obtenidos nos arroja un máximo valor corregido 39.00 dando $PCI=61.00$ que corresponde a un pavimento BUENO.

CAPITULO IV

ANALISIS Y DISCUSION:

En la presente investigación se logró la evaluación de las patologías en el pavimento flexible de la Av. Argentina del distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa - Ancash.

- ✓ Mediante la evaluación de PCI se obtuvo clasificaciones diferentes en cada tramo analizado, producto a que existen diferentes tipos de patologías encontradas.
- ✓ Los pavimentos, del Distrito de Nuevo Chimbote – Santa - Ancash, tienen mayor incidencia en la patología de piel de cocodrilo, bacheo, fisuras longitudinales y asentamiento, depende también del proceso constructivo que se ha realizado y también de un buen mantenimiento preventivo.
- ✓ Promediando los PCI de los tramos se obtiene un PCI = 53 general, arrojando una clasificación “**REGULAR**”, esto indica que los tramos nuevos no son suficientes para arrojar una clasificación buena.
- ✓ Las patologías más encontradas en las avenidas son: piel de cocodrilo, fisura de borde, baches, asentamiento por desprendimiento y desprendimiento, esto difiere de un mal proceso constructivo.
- ✓ Conforme a los resultados obtenidos en el laboratorio de suelos, se concluye que el ensayo de lavado asfáltico con respecto a la muestra evaluada contiene:
 - Lo cual está en un rango “**REGULAR**”, ya que un concreto asfáltico funciona óptima mente en el rango del REGLAMENTO DE CONTENIDO ASFALTICO (6% ~ 5.5% de líquido asfáltico).

- Según los resultados obtenidos al procesar la información obtenida en la evaluación INSI TU del ensayo círculo de arena, tenemos como resultado de $PT = 1.75$ lo cual concuerda en el rango obtenido con las pruebas evaluadas.

- ✓ Como podemos observar la importancia del análisis de campo es vital para poder entender como es el mecanismo de la investigación aplicando el método Deductivo y esto nos genera mayores capacidades para una mejor evaluación de las obras civiles en función a los hechos que se ven, además de los hechos que no se reflejan los cuales serán estudiados con el método analítico u otro que se requiera.

CAPITULO V

CONCLUSIONES:

- ✓ El pavimento flexible en la AV. Argentina Urb. El Pacifico se encuentra en condiciones **“REGULAR CON UN 53%”** de acuerdo al ensayo realizado del PCI.
- ✓ Mediante el ensayo PCI se obtuvo los siguientes áreas y porcentajes de daños en dichos tramo (Tramo 1 – Tramo 2)

DESCRIPCION / PATOLOGIAS	AREAAFFECT.	% TOTAL	TRAMO 1 %	TRAMO 2 %
PIEL DE COCODRILO	1965.8	26.70	21.36	5.34
FISURA DE BRODE	1940.69	26.36	17.57	8.79
BACHES	1555.32	21.12	9.39	11.73
ASENT. POR DESPRENDIMIENTO	310.34	4.21	0.00	4.21
DESPRENDIMIENTO	1591.11	21.61	10.80	10.80
SUMATORIA TOTAL	7363.26	100		

- ✓ De acuerdo al cuadro mostrado anteriormente se puede observar que la Av. Argentina presenta gran cantidad de fallas en el pavimento, en el cual PIEL DE COCODRILO con un 26.70% es la falla que es más común en dicha avenida.
- ✓ Mediante los resultados obtenidos por el método PCI se comprueba que el año de vida del pavimento flexible de la avenida evaluada ya se cumplió (30 años).
- ✓ De acuerdo al ensayo lavado asfáltico se puede observar que el pavimento se encuentra en un rango regular de uso (4.13%).
- ✓ Con los resultados obtenidos (4 muestras) del lavado asfáltico se concluye que existen diferentes porcentajes de líquido asfáltico contenido en la avenida evaluada.

LAVADO ASFALTICO:

MUESTRA N° 01 ----- CEMENTO ASFALTICO (%)4.00

MUESTRA N° 02 ----- CEMENTO ASFALTICO (%)3.50

MUESTRA N° 03 ----- CEMENTO ASFALTICO (%)4.30

MUESTRA N° 04 ----- CEMENTO ASFALTICO (%)4.70

- ✓ Los porcentajes obtenidos con respecto al porcentaje óptimo según REGLAMENTO DE CONTENIDO ASFALTICO (5.5% - 6%) por lo que la avenida se encuentra en un rango regular (4.13%).

RECOMENDACIONES:

RECOMENDACIÓN DEL LAVADO ASFALTICO:

- Un recapeo general de la Av. Argentina, a la entidad encargada lo cual sería conveniente ya que el estado del asfalto aun no es pésimo.
- Un parchado general de la Av. Argentina, a la entidad encargada lo cual sería conveniente ya que el estado del asfalto aun no es pésimo.

RECOMENDACIÓN PCI:

- Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Nvo. Chimbote aplicar un mantenimiento correctivo en las pistas de la avenida Argentina en aquellas que requieren rehabilitación o renovación del pavimento.
- Se estima conveniente continuar con un mantenimiento rutinario de parchado o recapeo en la avenida mencionada.
- Se recomienda colocación de cunetas a lo largo de la avenida para evitar acumulación de agua en el pavimento flexible y que esas aguas sobrantes evacuen de manera normal.
- Se recomienda rediseñar el pavimento con un porcentaje de bombeo para evitar acumulaciones de líquidos en la parte central del pavimento.

CAPITULO VI

AGRADECIMIENTO:

Gracias a Dios por per permitirme tener y disfrutar a mi familia. Gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y lo justa que puede llegar a ser gracias a mi familia por permitirme cumplir con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí y gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día.

No ha sido sencillo el camino hasta ahora pero gracias a sus aportes, a su amor, a su inmensa bondad y apoyo, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes, mi hermosa familia.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Barrantes, S. (2009). *“Pavimentos”*. Lima – Perú.
2. ICG, (2010). *“Tecnología de pavimentos*. Lima – Perú.
3. Jugo, (2009). *“Ingeniería de construcción”*. Piura – Perú.
4. Lozano y Otros (2010) *“Diagnóstico de vía existente y diseño del pavimento flexible de la vía nueva mediante parámetros obtenidos del estudio en fase y de la vía de acceso al barrio ciudadela del café – vía la badea”*. Badea – Colombia.
5. Meza, M. (2011), *“Desperdicio de materiales en obras de construcción civil, métodos de medición y control”*. Santiago de Chile – Chile.
6. Miranda, J. (2010). *“Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos. Valdivia”*. Santiago de Chile - Chile.
7. Norma ASTM d-5340
8. Rebolledo, R. (2010), *“Deterioro en pavimentos”*. Ica – Perú.
9. Rodríguez, A. (2007). *“Pavimentos flexibles problemática, metodologías de diseño y tendencias”*. Piura – Perú.


10. Rodríguez, E. (2009) “Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la av. Luis montero, distrito de castilla”. Piura – Perú.
11. Ruiz. (2013), “*Determinación y evaluación de las patologías del pavimento flexible de las pistas del AA.HH. Villa María del distrito de Nvo Chimbote provincia del Santa, Departamento de Ancash*”. Nvo. Chimbote – Perú.
12. Val, M. (2009). “*Enfermedades de los pavimentos de las carreteras*”. Madrid – España.
13. Vásquez, L. (2002). “*Pavement Condition Index (PCI), para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteas*”. Argentina.
14. Velásquez. (2009), “*Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, Distrito de Castilla*”. Madrid – España.

CAPITULO VIII


APENDICE Y ANEXOS

ANALISIS DE RESULTADOS


(METODO PCI)

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 1 - 2									
Tramo: Avenida Argentina				Estado:			Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad muestrada: 1		TRAMO 1 - 2			Año: 30		
Area de la muestra (m ²): 13976.38							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00								
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 61.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO TOTAL DE DENSIDAD 3%					
11	B	3.33%	22.00						
	B	3.33%	32.00						
	B	3.33%	47.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	33.67					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	39.00					

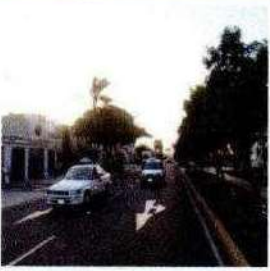

 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 3 - 4									
Tramo: Avenida Argentina				Estado:			Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad muestrada: 1		TRAMO 3 - 4			Año: 30		
Area de la muestra (m ²): 13976.38							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES 1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS. 2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO. 3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12. 4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA. 5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8. 6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00			1.00					
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 51.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: REGULAR TOTAL DE DENSIDAD 7 %					
	B	3.33%	27.00						
	B	3.33%	37.00						
	B	3.33%	47.0						
	B	3.33%	13.00						
	B	3.33%	17.00						
	B	3.33%	30.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	57.00					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	49.00					



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR


INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 4-5									
Tramo: Avenida Argentina			Estado:			Fecha: 09/01/2016			
Lado:		Unidad muestreada: 1		TRAMO 4-5			Año: 30		
Area de la muestra (m ²): 13976.38							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ³	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
1.00									
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC					
11	B	3.33%	10.00	55.00					
				CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:					
				REGULAR					
				TOTAL DE DENSIDAD					
				3%					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	10.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	45.00						


Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

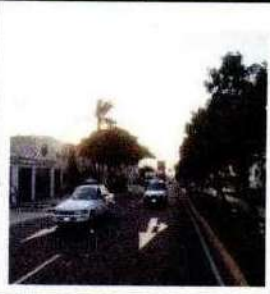
INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 5-6									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:		Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad mostrada: 1		TRAMO 5-6			Año: 30		
Area de la muestra (m ²): 13976.38							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00								
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 80.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: MUY BUENO TOTAL DE DENSIDAD 3%					
11	B	3.33%	10.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	10.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	20.00						


Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR


INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 6-7									
Tramo: Avenida Argentina				Estado:			Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad muestrada: 1		TRAMO 6-7			Año: 30		
Area de la muestra (m²): 13976.38				Losa: 1					
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m²	12.- Agregados pulidos	m²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	m²					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje	m²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
6									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	2.00								
TOTAL POR FALLA	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 60.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO TOTAL DE DENSIDAD 3%					
6	M	3.33%	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	40.00						


 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR


INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
PLANILLA PCI										
TRAMO 7-8										
Tramo: Avenida Argentina				Estado:			Fecha: 09/01/2016			
Lado:		Unidad muestrada: 1		TRAMO 7-8			Año: 30			
Area de la muestra (m²): 13976.38							Losa: 1			
Tipos de fallas										
OBSERVACIONES	1.-	2.-	3.-	4.-	5.-	6.-	7.-	8.-	9.-	
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS. 2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO. 3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12. 4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA. 5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8. 6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	1.- Piel de cocodrilo	2.- Exudación	3.- Agrietamiento en bloque	4.- Elevaciones, hundimientos	5.- Corrugaciones	6.- Depresiones	7.- Grietas de borde	8.- Reflexión de juntas	9.- Desnivel de calzada	
	10.- Grietas long. y transv.	11.- Bacheo	12.- Agregados pulidos	13.- Huecos	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	15.- Ahuellamiento	16.- Deformación por empuje	17.- Grietas de corrimiento	18.- Hinchamiento	19.- Disgregación y desgaste
	TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
	1			6			16			
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	
	1.00			1.00			1.00			
	TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
CÁLCULO DEL PCI										
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 20.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: MUY MALO TOTAL DE DENSIDAD 10%						
1	B	3.33%	35.00							
6	B	3.33%	25.00							
16	B	3.33%	20.00							
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	80.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	80.00						





Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 8-9									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:			Fecha: 09/01/2016	
Lado:		Unidad muestrada: 1			TRAMO 8-9			Año: 30	
Area de la muestra (m ²): 13976.38								Losa: 1	
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00								
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 65.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO TOTAL DE DENSIDAD 3%					
11	B	3.33%	10.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	10.00					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	35.00					



Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 9-10									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:		Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad muestreada: 2		TRAMO 9-10			Año: 30		
Area de la muestra (m²): 11234.56							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m²	12.- Agregados pulidos	m²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones O Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje	m²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
7			15						
B	M	A	B	M	A	B	M	A	
1.00			1.00						
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7			15						
B	M	A	B	M	A	B	M	A	
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 50.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: REGULAR TOTAL DE DENSIDAD 7%					
7	B	3.33%	25.00						
15	B	3.33%	20.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	45.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	50.00						



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 10-11									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:			Fecha: 09/01/2016	
Lado:		Unidad muestreada: 2			TRAMO 10-11			Año: 30	
Area de la muestra (m ²): 11234.56					Losa: 1				
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
7			11						
B	M	A	B	M	A	B	M	A	
1.00			1.00						
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 55.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: REGULAR TOTAL DE DENSIDAD 3%					
11	B	3.33%	15.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	15.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	45.00						



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO											
PLANILLA PCI											
TRAMO 11-12											
Tramo: Avenida Argentina					Estado:		Fecha: 09/01/2016				
Lado:		Unidad mostrada: 2		TRAMO 11-12			Año: 30				
Area de la muestra (m²): 11234.56							Losa: 1				
Tipos de fallas											
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²							
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m²	12.- Agregados pulidos	m²							
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	Nº							
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m²							
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²							
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje	m²							
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²							
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²							
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²							
	10.- Grietas long. y transv.	m									
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
1											
B			M			A			B		
1.00											
TOTAL POR FALLA			1.00			0.00			0.00		
B			M			A			B		
0.00			0.00			0.00			0.00		
TOTAL POR FALLA			0.00			0.00			0.00		
CÁLCULO DEL PCI											
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 50.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: REGULAR TOTAL DE DENSIDAD 3%							
1	B	3.33%	55.00								
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	55.00							
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	50.00							



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 12-13									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:		Fecha: 09/01/2016		
Lado:		Unidad muestreada: 2		TRAMO 12-13			Año: 30		
Area de la muestra (m ²): 11234.56							Losa: 1		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	Nº					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 3.	6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
	6			7					
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00			1.00					
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 55.00					
6	B	3.33%	15.00						
7	B	3.33%	10.00	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: REGULAR					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:			VDT =	25.00	TOTAL DE DENSIDAD 7%				
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:			VDC =	45.00					



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 13-14									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:			Fecha: 09/01/2016	
Lado:		Unidad muestrada: 2			TRAMO 13-14			Año: 30	
Area de la muestra (m²): 11234.56					Losa: 1				
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²		2.- Exudación	m²	12.- Agregados pulidos	m²
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	Nº		4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m²
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	5.- Corrugaciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²		6.- Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje	m²
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²		8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²		10.- Grietas long. y transv.	m		
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.									
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.									
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 70.00					
11	M	3.33%	25.00						
				CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO					
				TOTAL DE DENSIDAD 3%					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	30.00						



 Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 14-15									
Tramo: Avenida Argentina					Estado:			Fecha: 09/01/2016	
Lado:		Unidad muestreada: 2			TRAMO 14-15			Año: 30	
Area de la muestra (m²): 11234.56								Losa: 1	
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	2.- Exudación	m²	12.- Agregados palidos	m²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	m²					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje	m²					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA CTRA FALLA.	5.- Corrucciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	6.- Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje	m²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²					
	9.- Desnive de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00								
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
TOTAL POR FALLA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC					
11	B	3.33%	25.00	70.00					
				CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:					
				BUENO					
				TOTAL DE DENSIDAD					
				3%					
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	30.00						


Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
PLANILLA PCI									
TRAMO 15-16									
<i>Tramo: Avenida Argentina</i>				<i>Estado:</i>			<i>Fecha: 09/01/2016</i>		
<i>Lado:</i>		<i>Unidad muestreada: 2</i>		<i>TRAMO 15-16</i>			<i>Año: 30</i>		
<i>Area de la muestra (m²): 11234.56</i>							<i>Losa: 1</i>		
Tipos de fallas									
OBSERVACIONES	Tipos de fallas	m²	Tipos de fallas	m²					
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS.	1.- Piel de cocodrilo	m²	11.- Bacheo	m²					
2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO.	2.- Exudación	m²	12.- Agregados pulidos	m²					
3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12.	3.- Agrietamiento en bloque	m²	13.- Huecos	Nº					
4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA.	4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m²					
5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8.	5.- Corrugaciones	m²	15.- Ahuellamiento	m²					
6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.	6.- Depresiones	m²	16.- Deformación por empuje.	m²					
	7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m²					
	8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m²					
	9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m²					
	10.- Grietas long. y transv.	m							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES									
11									
	B	M	A	B	M	A	B	M	A
	1.00								
TOTAL POR FALLA	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CÁLCULO DEL PCI									
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC 70.00 CONDICIÓN DEL PAVIMENTO: BUENO TOTAL DE DENSIDAD 3%					
11	B	3.33%	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:		VDT =	25.00						
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:		VDC =	30.00						


Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

INDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO																	
PLANILLA PCI																	
TRAMO 16-17																	
Tramo: Avenida Argentina					Estado:		Fecha: 09/01/2016										
Lado:		Unidad muestrada: 2		TRAMO 16-17			Año: 30										
Area de la muestra (m ²): 11234.56					Losa: 1												
OBSERVACIONES		Tipos de fallas															
1.- LAS FALLAS 9 Y 14 SON IGNORADAS. 2.- LAS FALLAS 4 Y 8 SOLO DEBEN SER CONSIDERADAS SI EXISTEN LOSAS DE CONCRETO BAJO EL PAVIMENTO. 3.- SI EXISTE FALLA 2, NO SE CONSIDERA LA FALLA 12. 4.- SI HAY FALLA 11, NO SE CONSIDERA ALGUNA OTRA FALLA. 5.- SI HAY FALLA 10, NO SE CONSIDERA LA FALLA 8. 6.- FALLAS 1 Y 15 SIMULT SE MIDEN SEPARADAS.		1.- Piel de cocodrilo	m ²	11.- Bacheo	m ²												
		2.- Exudación	m ²	12.- Agregados pulidos	m ²												
		3.- Agrietamiento en bloque	m ²	13.- Huecos	m ²												
		4.- Elevaciones, hundimientos	m	14.- Acceso puentes, pontones y rejillas de drenaje.	m ²												
		5.- Corrugaciones	m ²	15.- Ahuellamiento	m ²												
		6.- Depresiones	m ²	16.- Deformación por empuje	m ²												
		7.- Grietas de borde	m	17.- Grietas de corrimiento	m ²												
		8.- Reflexión de juntas	m	18.- Hinchamiento	m ²												
		9.- Desnivel de calzada	m	19.- Disgregación y desgaste	m ²												
		10.- Grietas long. y transv.	m														
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES																	
11																	
B			M			A			B			M			A		
1.00																	
TOTAL POR FALLA			1.00			0.00			0.00			0.00			0.00		
CÁLCULO DEL PCI																	
TIPO DE FALLA	SEVERIDAD	DENSIDAD	VAL. DEDUCCIÓN	PCI = 100 - VDC													
11	B	3.33%	25.00	70.00													
				CONDICIÓN DEL PAVIMENTO:													
				BUENO													
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN:				VDT =	25.00												
VALOR TOTAL DE DEDUCCIÓN CORREGIDO:				VDC =	30.00												
				TOTAL DE DENSIDAD													
				3%													


Rogelio Castañeda Gamboa
 INGENIERO CIVIL
 CIP - 38063 - CONSULTOR

ANALISIS DE RESULTADOS (LAVADO ASFALTICO)



UNIVERSIDAD SAN PEDRO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y
ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO

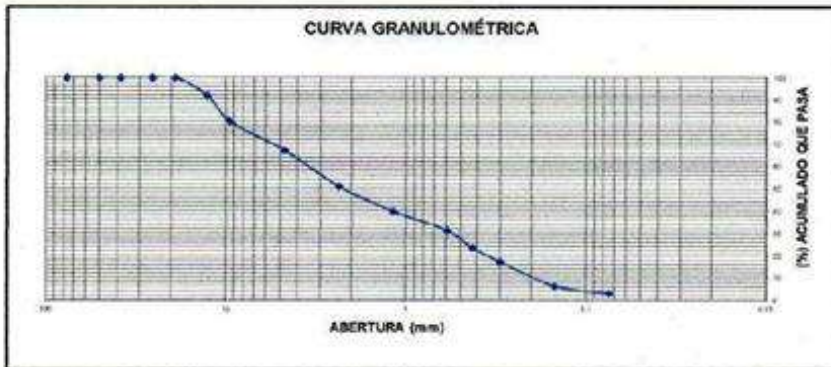
SOLICITA : ALUMNOS MONTOYA PELÁEZ PEDRO ANTHONY - CANCHIS MEDINA PETER JUNIOR
OBRA : EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS EN PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. ARGENTINA
 URB. PACIFICO NVO. CHIMBOTE
MUESTRA : ASFALTO EN CALIENTE PEN (60 - 70)
FECHA : 17/04/2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamiz Nº	Abertura (mm.)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.300	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	8.07	8.07	91.93
3/8"	9.525	11.58	19.65	80.35
Nº4	4.760	13.01	32.65	67.35
Nº8	2.360	16.14	48.79	51.21
Nº16	1.180	11.25	60.04	39.96
Nº30	0.590	8.53	68.57	31.43
Nº40	0.426	7.73	76.31	23.69
Nº50	0.300	6.25	82.56	17.44
Nº100	0.149	11.00	93.56	6.44
Nº200	0.074	3.33	96.89	3.11
PLATILLO		3.11	100.00	

PERDIDA POR LAVADO :

Peso Muestra Inicial (gr)	1285.6
Peso Muestra Final (gr)	1234
CEMENTO ASFALTICO (%)	4.0



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 2172



www.usanpedro.edu.pe

RECTORADO: Mz. H - 11 - Urb. Los Pinos Telf.: 043 342809 / 326034 Fax: 043 327896
 CIUDAD UNIVERSITARIA: Mz. 8 s/n Urb. Los Pinos Telf.: 043 323505 / 326150 / 329486 - Chimbote
 OFICINA CENTRAL DE ADMISIÓN: Esq. Elias Aguirre y Espinar Telf.: 043 345530 / 344958 - Chimbote
 FACULTAD DE EDUCACIÓN Mz. D1 - Lt.1 Urb. Las Casuarinas Teléfono: 043 312842 - Nuevo Chimbote
 FACULTAD DE MEDICINA: San Luis - Nuevo Chimbote - Telf.: 043 319704



ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO

SOLICITA : BACH. CANCHIS MEDINA PETER JUNIOR
BACH. MONTOYA PELAEZ PEDROANTHONY

TESIS : EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE
EN LA AV. ARGENTINA DE LA URB. EL PACIFICO

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

MATERIAL : ASFALTO EN FRIO (RC - 250)

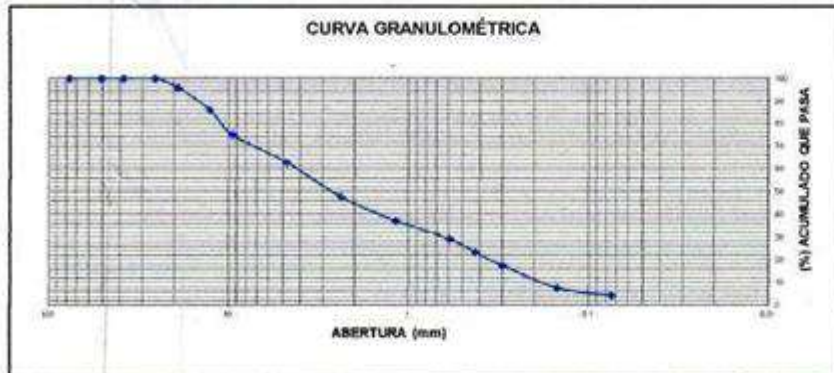
MUESTRA : M - 2

FECHA : 17/12/2015

Tamiz Nº	Abertura (mm.)	(% Parcial Retenido	(% Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.300	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	4.15	4.15	95.85
1/2"	12.700	9.76	13.91	86.09
3/8"	9.525	10.87	24.78	75.22
Nº4	4.760	12.21	36.99	63.01
Nº8	2.360	15.15	52.14	47.86
Nº16	1.180	10.56	62.69	37.31
Nº30	0.590	8.01	70.70	29.30
Nº40	0.426	5.80	76.50	23.50
Nº50	0.300	5.87	82.37	17.63
Nº100	0.149	9.96	92.33	7.67
Nº200	0.074	3.12	95.45	4.55
PLATILLO		4.55	100.00	

PERDIDA POR LAVADO :

Peso Muestra Inicial (gr)	1500.0
Peso Muestra Final (gr)	1446.9
CEMENTO ASFALTICO (%)	3.5



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 2172

OBSERVACIONES : La muestra fue tomada en la avenida argentina, coordenadas x -772126.90 y - 8991145.18





ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO

SOLICITA : BACH. CANCHIS MEDINA PETER JUNIOR
BACH. MONTOYA PELAEZ PEDRO ANTHONY

TESIS : EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE
EN LA AV. ARGENTINA DE LA URB. EL PACIFICO

UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH

MATERIAL : ASFALTO EN FRIO (RC - 250)

MUESTRA : M - 3

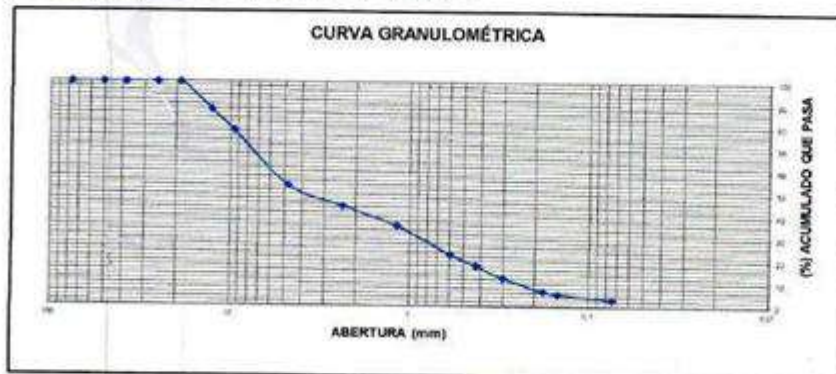
FECHA : 17/12/2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamiz Nº	Abertura (mm.)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.300	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	12.36	12.36	87.64
3/8"	9.525	9.24	21.60	78.40
Nº4	4.760	24.63	46.23	53.77
Nº8	2.360	9.13	55.36	44.64
Nº16	1.180	8.79	64.14	35.86
Nº30	0.590	12.82	76.97	23.03
Nº40	0.426	4.82	81.78	18.22
Nº50	0.300	5.67	87.45	12.55
Nº80	0.180	5.84	93.29	6.71
Nº100	0.149	1.34	94.64	5.36
Nº200	0.074	2.29	96.92	3.08
PLATILLO		3.08	100.00	

PERDIDA POR LAVADO :

Peso Muestra Inicial (gr)	1500.0
Peso Muestra Final (gr)	1435.0
CEMENTO ASFALTICO (%)	4.3



ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 2172

NOTA : La muestra fue tomada en la avenida argentina, coordenadas
x - 771931.87, y - 8991005.16





ENSAYO DE LAVADO ASFALTICO

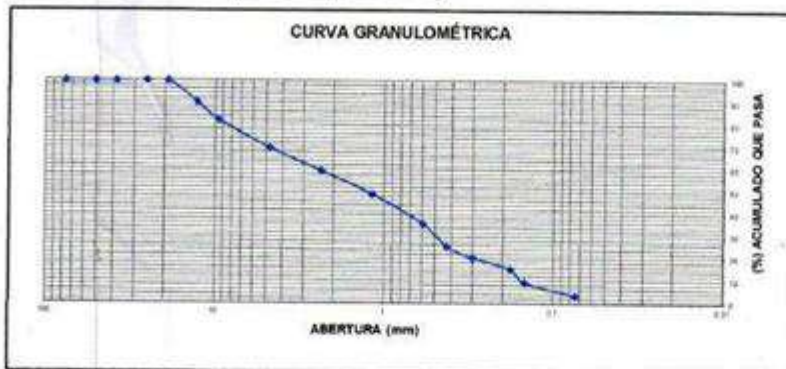
SOLICITA : BACH. CANCHIS MEDINA PETER JUNIOR
BACH. MONTROYA PELAEZ PEDRO ANTHONY
TESIS : EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE
EN LA AV. ARGENTINA DE LA URB. EL PACIFICO
UBICACIÓN : NUEVO CHIMBOTE - PROVINCIA DEL SANTA - ANCASH
MUESTRA : M - 4
MATERIAL : ASFALTO EN FRIO (RC - 250)
FECHA : 17/12/2015

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamiz N°	Abertura (mm.)	(%) Parcial Retenido	(%) Acumulado	
			Retenido	Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2"	50.300	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	9.69	9.69	90.31
3/8"	9.525	7.98	17.67	82.33
N°4	4.760	12.47	30.14	69.86
N°8	2.360	10.28	40.42	59.58
N°16	1.180	10.39	50.81	49.19
N°30	0.590	13.38	64.19	35.81
N°40	0.426	10.07	74.26	25.74
N°50	0.300	5.17	79.43	20.57
N°80	0.180	5.01	84.44	15.56
N°100	0.149	6.04	90.48	9.52
N°200	0.074	5.89	96.37	3.63
PLATILLO		3.63	100.00	

PERDIDA POR LAVADO :

Peso Muestra Inicial (gr)	1500.0
Peso Muestra Final (gr)	1429.1
CEMENTO ASFALTICO (%)	4.7

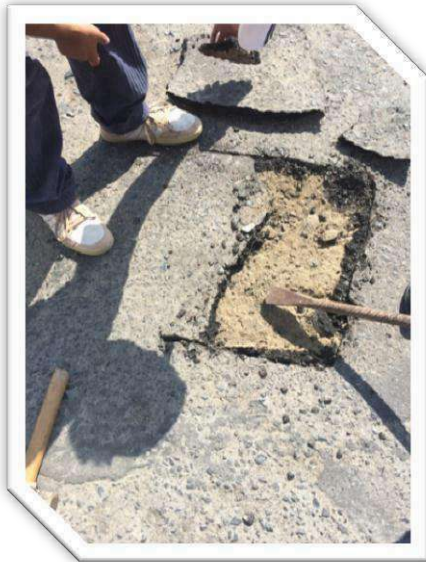


ESPECIFICACIONES : El ensayo responde a la norma de diseño ASTM D - 2172

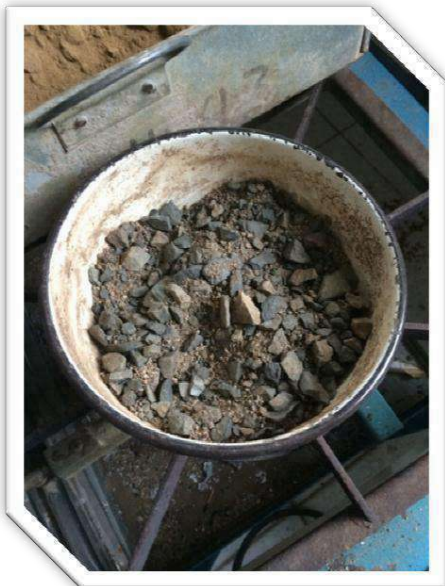
NOTA : La muestra fue tomada en la avenida argentina, coordenadas
x - 772500, y - 8991010.5657

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
Jorge Montañez Reyón
Ing. Jorge Montañez Reyón
JEFE

PANEL FOTOGRAFICO



Al momento de realizar la extracción de la muestra, se pudo observar que la capa de rodadura, solo fue de 1 ½" de espesor.



En la presente imagen se puede observar la deficiente proporción de material en base a la granulometría



En la presente imagen se puede observar la extracción del asfalto con el combustible, la cual cabe resaltar que es mínimo el contenido de asfalto



Haciendo los cálculos requeridos, podemos llegar a la conclusión de que el % de asfalto es muy pobre para de estructura de pavimento



Empezando con el corte de la muestra



Muestra obtenida para su evaluación - ensayos respectivos



Obteniéndose la muestra



Muestra obtenida para sus respectiva evaluación - ensayos



Gasolina de 84 octanos para su lavado respectivo



Gasolina de 84 octanos para su lavado respectivo



Dándole el último lavado al
asfalto con el respectivo
detergente para luego guardar
en el horno



Finalmente se guardó en el
horno las diferentes muestras
para su respectiva evaluación
final

SITUACION ACTUAL



BACHEO SUPERFICIAL



FISURAS LONGITUDINALES Y
TRANSVERSALES



BACHEO SUPERFICIAL



PIEL DE COCODRILO Y BACHEO
SUPERFICIAL

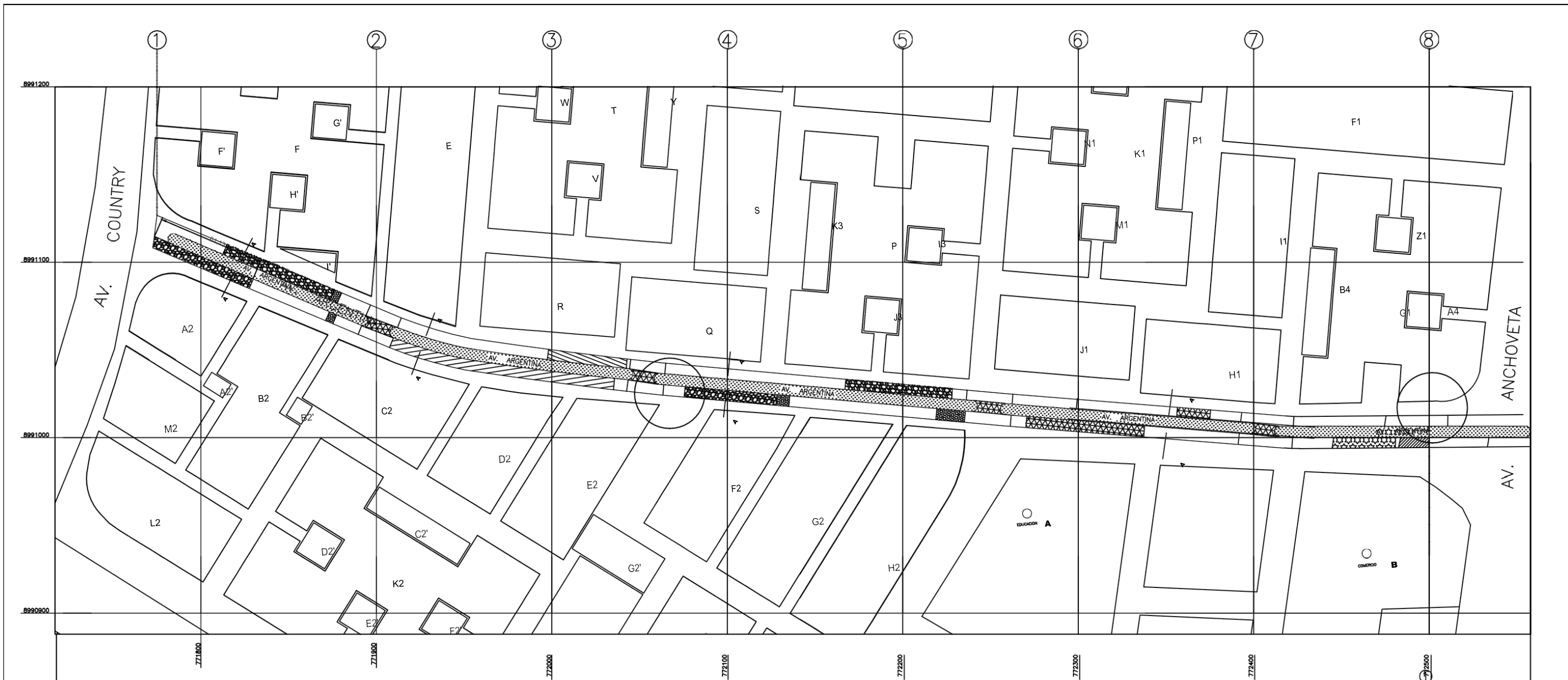


AHUELLAMIENTO Y HUNDIMIENTO



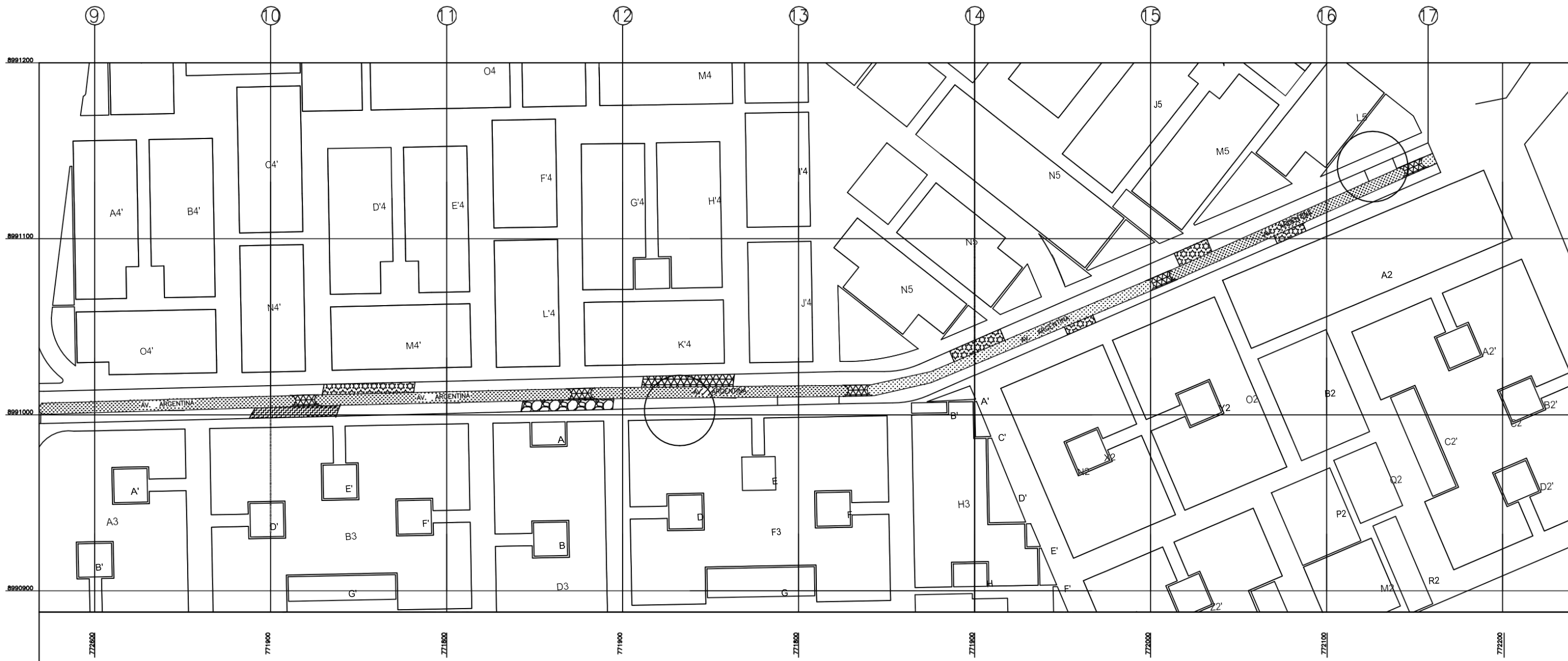
DESCOLORACION DEL PAVIMENTO

PLANOS

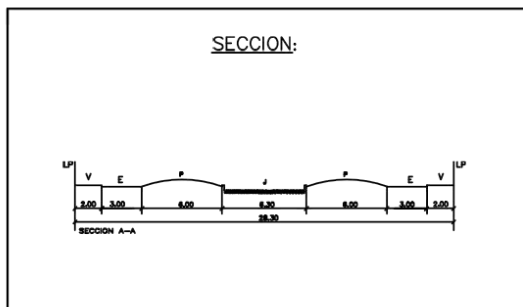


PLANO DE DETALLES

<p>SECCION:</p> <p>SECCION A-A</p>	<p>LEYENDA DE PATOLOGIA ENCONTRADA</p> <ul style="list-style-type: none"> -PIEL DE COCODRILO -FISURA DE BORDE -BACHE -ASENTAMIENTO POR DESPRENDIMIENTO -DESPRENDIMIENTO 	<p>CUADRO DE AREAS DE PATOLOGIAS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CUADRO DE AREAS</th> </tr> <tr> <th></th> <th>CARRIL DERECHO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PIEL DE COCODRILO</td> <td>1965.80 m²</td> </tr> <tr> <td>FISURA DE BORDE</td> <td>1940.69 m²</td> </tr> <tr> <td>BACHES</td> <td>1555.32 m²</td> </tr> <tr> <td>ASENTAMIENTO POR DESPR. DESPRENDIMIENTO</td> <td>310.34 m²</td> </tr> <tr> <td>DESPRENDIMIENTO</td> <td>1591.11 m²</td> </tr> <tr> <td>SUMATORIA TOTAL</td> <td>7363.26 m² con patologias</td> </tr> </tbody> </table>	CUADRO DE AREAS			CARRIL DERECHO	PIEL DE COCODRILO	1965.80 m ²	FISURA DE BORDE	1940.69 m ²	BACHES	1555.32 m ²	ASENTAMIENTO POR DESPR. DESPRENDIMIENTO	310.34 m ²	DESPRENDIMIENTO	1591.11 m ²	SUMATORIA TOTAL	7363.26 m ² con patologias	<p>CUADRO DE AREAS GENERAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>AREAS</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AREA TOTAL</td> <td>19560.00 m²</td> </tr> <tr> <td>AREA VERDE</td> <td>8600 m²</td> </tr> <tr> <td>AREA AFECTADA</td> <td>7363.26 m²</td> </tr> <tr> <td>AREA NO AFECTADA</td> <td>12196.74 m²</td> </tr> <tr> <td>% AFECTADA</td> <td>37.64 %</td> </tr> </tbody> </table>	AREAS	DESCRIPCION	AREA TOTAL	19560.00 m ²	AREA VERDE	8600 m ²	AREA AFECTADA	7363.26 m ²	AREA NO AFECTADA	12196.74 m ²	% AFECTADA	37.64 %	<p>UNIVERSIDAD SAN PEDRO OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO FACULTAD DE INGENIERIA Escuela de Ingeniería Civil</p> <p>PROYECTO: PLAN DE DETALLE DEL CARRIL DERECHO DE AV. ARGENTINA PROYECTISTA: MONTYOPELAEZ ANTHONYPEDRO CANCISMEDINAPETER ILLINOR</p> <p>PLANTA - DETALLE</p> <p>FECHA: ENERO 2016</p> <p>ESCALA: 1:1000</p>
CUADRO DE AREAS																																
	CARRIL DERECHO																															
PIEL DE COCODRILO	1965.80 m ²																															
FISURA DE BORDE	1940.69 m ²																															
BACHES	1555.32 m ²																															
ASENTAMIENTO POR DESPR. DESPRENDIMIENTO	310.34 m ²																															
DESPRENDIMIENTO	1591.11 m ²																															
SUMATORIA TOTAL	7363.26 m ² con patologias																															
AREAS	DESCRIPCION																															
AREA TOTAL	19560.00 m ²																															
AREA VERDE	8600 m ²																															
AREA AFECTADA	7363.26 m ²																															
AREA NO AFECTADA	12196.74 m ²																															
% AFECTADA	37.64 %																															



PLANO DE DETALLES



LEYENDA DE PATOLOGIA ENCONTRADA

- PIEL DE COCODRILLO
- FISURA DE BORDE
- BACHE
- ASENTAMIENTO POR DESPRENDIMIENTO
- DESPRENDIMIENTO

CUADRO DE AREAS DE PATOLOGIAS

CUADRO DE AREAS	
	CARRIL DERECHO
PIEL DE COCODRILLO	1965.80 m ²
FISURA DE BORDE	1940.69 m ²
BACHES	1555.32 m ²
ASENTAMIENTO POR DESPR.	310.34 m ²
DESPRENDIMIENTO	1591.11 m ²
SUMATORIA TOTAL	7363.26 m ² con patologias

CUADRO DE AREAS GENERAL

AREAS	DESCRIPCION
AREA TOTAL	19560.00 m ²
AREA VERDE	8600 m ²
AREA AFECTADA	7363.26 m ²
AREA NO AFECTADA	12196.74 m ²
% AFECTADA	37.64 %

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
FACULTAD DE INGENIERIA
Escuela de Ingenieria Civil

PROYECTO 2
PROYECTO 1
PLANO 1
DETALLE 1

PLANTA - DETALLE

FECHA 1
MONTYAPELAEZANTHONY PEDRO
CANCHIS MEDINA PETER JUNIOR

1/1000