



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote – 2019”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Bachiller En Ingeniería Civil**

**AUTOR:**

ZEGARRA LOPEZ, Marlin Lorenzo (ORCID: 0000-0002-7265-1748)

**ASESOR:**

Mgr. DÍAZ GARCÍA, Gonzalo Hugo (ORCID: 0000-0002-3441-8005)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño de Infraestructura Vial

CHIMBOTE – PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

En primer lugar, a Dios, por bendecirnos todos los días, por iluminar nuestros caminos y permitirnos llegar hasta esta etapa de nuestras vidas.

En honor a nuestros queridos padres y hermanos, quienes, con su amor, consejos, paciencia, sacrificio y apoyo incondicional, han dado razón a nuestras vidas para seguir adelante; por ello, nos encontramos profundamente agradecidos. Todo lo que somos, es gracias a ustedes.

A nuestros maestros, que formaron parte de este proceso integral de formación profesional, por sus enseñanzas y orientaciones.

Los autores.

## **Agradecimiento**

A Dios, por bendecirnos y guiar nuestros pasos siempre permitiéndonos formarnos como profesionales.

A nuestros padres por su amor incondicional y valores inculcados, así también por todo el apoyo brindado durante esta etapa de nuestra formación profesional.

A nuestros hermanos y familiares por su apoyo incondicional y por siempre alentarnos a cumplir con nuestros objetivos en toda esta etapa de formación profesional.

A nuestros maestros por brindarnos sus conocimientos y guiarnos durante toda nuestra formación profesional.

**Los Autores**

## Página del Jurado

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>INGENIERÍA CIVIL</b>
--	--	-------------------------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don MARLIN LORENZO ZEGARRA LOPEZ; cuyo título es: EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA CENTRAL, ENTRE AVENIDA LA MARINA HASTA LA AVENIDA UNIVERSITARIA, NUEVO CHIMBOTE - 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...13.....(número)  
.....Trece.....(letras).

Chimbote, lunes, 25 de noviembre de 2019

  
.....  
Mgtr. ERIKA MAGALY MOZO CASTAÑEDA  
PRESIDENTE

  
.....  
Mgtr. GONZALO HUGO DÍAZ GARCÍA  
SECRETARIO

  
.....  
Mgtr. QUEVEDO HARO ELENA CHARO  
VOCAL

## Declaratoria de Autenticidad

### Declaratoria de autenticidad:

Yo Marlin Lorenzo Zegarra Lopez, identificado con DNI N° 71629337; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Ingeniería civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que los datos estadísticos que se muestran en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad correspondiente ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.



---

Marlin Lorenzo Zegarra Lopez

DNI N° 71629337

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página de Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vi
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>I.INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>6</b>
2.1 Diseño de Investigación.....	6
2.2. Población y Muestra.....	7
2.3 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos, Validez y confiabilidad.....	7
2.4 Procedimiento.....	7
2.5 Método de Análisis de datos.....	8
2.4 Aspectos Éticos.....	8
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

## RESUMEN

La presente tesina tiene por título “EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA CENTRAL, ENTRE AVENIDA LA MARINA HASTA LA AVENIDA UNIVERSITARIA, NUEVO CHIMBOTE – 2019”, esta investigación tiene por finalidad evaluar el pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote – 2019. Las teorías redactadas esta vinculadas con la evaluación mediante el PCI, la metodología empleada es cuantitativa, no experimental, descriptivo y explicativo, las evaluaciones se realizaron con la ficha técnica del PCI, determinando las fallas más severas, hallar el índice de daño por muestras evaluadas. Se llegó a la conclusión que el estado del pavimento flexible de la avenida central entre la marina y la avenida universitaria se encuentra en una condición MALA, con un índice de daño de 39, es preciso resaltar que esta avenida necesita un mantenimiento urgente, para brindar una excelente transitabilidad y mejor servicio, del mismo modo este pueda cumplir con su vida útil de diseño.

**Palabras clave:** Pavimento flexible, estructura de pavimento, PCI.

## **ABSTRACT**

This thesis is entitled “EVALUATION OF THE FLEXIBLE PAVEMENT OF CENTRAL AVENUE, BETWEEN LA MARINA AVENUE TO UNIVERSITY AVENUE, NUEVO CHIMBOTE - 2019”, this research aims to evaluate the flexible pavement of Central Avenue, between La Marina Avenue to the University Avenue, Nuevo Chimbote - 2019. The theories written are linked to the evaluation through the PCI, the methodology used is quantitative, not experimental, descriptive and explanatory, the evaluations were made with the PCI technical sheet, determining the most severe failures, find the index of damage by samples evaluated. It was concluded that the state of the flexible pavement of the central avenue between the marina and the university avenue is in a BAD condition, with a damage rate of 39, it should be noted that this avenue needs urgent maintenance, to provide excellent passability and better service, in the same way it can meet its design life.

**Keywords:** Flexible pavement, pavement structure, PCI.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente los pavimentos existentes en nuestra ciudad sufren un déficit en cuanto a su diseño y tiempo de vida, por tal motivo contamos con infraestructura vial en malas condiciones y sin el mantenimiento correspondiente.

Por tal motivo, siendo este un factor importante en el desarrollo y crecimiento de la ciudad, es imprescindible la evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote.

Es por esto que, resulta necesario aplicar técnicas de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos; y para poder decidir adecuadamente la aplicación de estos trabajos se debe conocer el estado del pavimento y las posibles causas que lo producen, para ello se emplean diferentes métodos.

A nivel internacional, Salazar (2016), en su tesis “Análisis superficial de la condición del pavimento flexible de la Av. Portete de Tarqui desde la calle 38ava hasta la calle 17ava por el método del PCI, en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas para el año 2015”, llegando a la conclusión que por los resultados obtenidos se puede decir que el mantenimiento que la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil da a esta vía es adecuado, ya que esto es lo que mantiene a la vía en el presente estado caso contrario fuera una vía totalmente intransitable.

A nivel nacional, Medina y De la Cruz (2015), con su tesis: Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI” llegando a la conclusión que las fallas identificadas en la vía evaluada son las siguientes: Piel de cocodrilo, fisuras longitudinal y transversal, huecos y desprendimiento de agregados.”

Zevallos (2018), en su tesis: “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017”, llego a la conclusión que las fallas con mayor nivel de severidad que se presentan en el pavimento flexible de la vía en estudio son: baches en mal estado, Piel de Cocodrilo y agrietamientos Longitudinales, Transversales y Agrietamiento en bloque.

Para esto necesitamos conocer lo siguiente; PAVIMENTO, es un conjunto de capas de diferentes materiales y propiedades, las cuales transmiten las cargas hasta la

subrasante (Barrios, 2007, p.1) considerado como la parte principal de una carretera, para que el tránsito sea de manera rápida, cómodo y seguro, este deberá de contar en su estructura con agregados de una excelente calidad. Para clasificar los pavimentos podemos guiarnos según su estructura con el cual tenemos dos tipos que son pavimentos rígidos y pavimentos flexibles, en otra forma de clasificarlos nos basaremos en sus características como la carpeta de rodadura (Morales, Chávez y López, 2009, p.17)

Los pavimentos rígidos, están compuestos generalmente por una estructura que cuenta con una capa de concreto en la parte superior, está ubicada encima de un subrasante y el cual puede contar con una capa intermedia de base, también tenemos los pavimentos semi-rígidos, este tipo de pavimento mantiene la misma estructura que un pavimento flexible, a diferencia que una de sus capas es rigidizada mediante el uso de aditivo, el cual modifica algunas propiedades de los materiales empleados (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015, p.14), por otro lado tenemos a los pavimentos flexibles quienes en su estructura comprende una capa de asfalto colocado en la parte superior sobre una base granular o subrasante, donde esta capa se encuentra sostenido por la subrasante (Zambrano, 2016, p.16).

Otro tipo de pavimento son los articulados, básicamente este tipo de pavimento en su estructura mantiene una capa de rodadura la cual está conformada con bloques de concreto, también conocidos como adoquines los cuales mantienen alturas uniformes, este pavimento se ubica por encima de una capa de arena y esta capa se encuentra por encima de la base granular o también esta puede ser ubicada por encima de la subrasante (Montejo, 2002, p.7)

Los pavimentos deberán cumplir con funciones específicas, con el objetivo de brindar a los usuarios un tránsito seguro, que sea cómodo y rápido, al mismo tiempo brindar circulación segura en cualquier circunstancia climática, otra función que deberá de cumplir delimitar el ruido y la contaminación del aire (Menéndez, 2009, p.5). Para que estas estructuras cumplan con sus funciones principales, los materiales empleados en el diseño de pavimentos deberán de contar con propiedades que sean apropiadas para que estas respondan y cumplan con las exigencias mínimas de calidad (Reyes, 2003, p.30)

Los pavimentos se encuentran conformados por la siguiente estructura; la carpeta asfáltica se puede clasificar en dos, que serían las siguientes, mezcla asfáltica en frío, esta mezcla está compuesta por agregados pétreos con aglomerantes bituminosos emulsificados o asfaltos rebajados, estos materiales deberán de cumplir con determinadas características, también tenemos la mezcla asfáltica en caliente el cual se encuentra conformado por aglomerantes bituminoso y agregados pétreos, estos deben de contar con características y propiedades específicas. (Coronado, 2002, p.105), también está la base, esta parte de la estructura es la encargada de transmitir las presiones ejercidas por los vehículos hacia la subbase y este las transmite hacia la subrasante, sobre la base se coloca la carpeta de rodadura, estas bases son granulares y/o estabilizadas (Coronado, 2002, p.105)

Otra de las partes de la pavimentación es la subbase es la parte del pavimento quien es el principal responsable de soportar, transmitir y distribuir con igualdad todas las cargas ejercidas por los automóviles hacia la carpeta de rodadura del pavimento, esta capa se encuentra ubicada entre la subrasante y la capa de base (Coronado, 2002, p.95), y por ultimo esta la subrasante es la parte de una carretera el cual soporta toda la estructura del pavimento el cual se encuentra ubicado a una profundidad en donde este no afecte en nada al diseño de pavimentación correspondiente, el espesor del pavimento estará condicionado de acuerdo a la calidad de la subrasante, quien deberá cumplir diferentes especificaciones y características (Coronado, 2002, p.94)

El diseño estructural del pavimento deberá de cumplir con diferente factores, como en su calidad y su valor portante del terreno de fundación y del mismo modo de la subrasante, también deberá de considerar el tipo y volumen del trafico mientras se realiza el diseño, del mismo modo se debe tener en cuenta su vida útil de diseño, uno de los puntos a considerar específicamente deberá de ser sus condiciones climatológicas y la situación actual de sus drenes, también las características específicas en cuanto a su geometría de las vías y por último el tipo de pavimento (NTE, 2010, p.21)

La metodología del PCI tiene como objetivo de evaluar y precisar el estado del pavimento por medio de la inspección de manera visual de la parte superficial de los pavimentos sea pavimento flexible o pavimento rígido, con esta metodología se

califica las condiciones de un pavimento que va de 0 a 100, en el cual 0 sería la peor condición y 100 sería la mejor. (Norma ASTM D5340,2005, p.2)

Mediante el PCI determinamos las fallas que tienen los pavimentos estos causados por cargas, del mismo modo intervienen los factores atmosféricos, como también las condiciones y calidad de su construcción, entre las fallas más comunes podemos encontrar fisuras, también el ahuellamiento, piel de cocodrilo. ((Norma ASTM D5340,2005, p.3)

Mediante el PCI se evalúan diferentes tipos de daños superficiales en los pavimentos tales como, piel de cocodrilo que son grietas que se encuentra conectadas, este como resultado de la fatiga en la carpeta de rodadura, producto de las presiones ejercidas por el tránsito vehicular (Vásquez, 2002, p.10 ), también tenemos la exudación esta es una película de material bituminoso situado en la parte superficial del pavimento, esta falla puede ser producto del exceso de asfalto en la mezcla, también puede ser por el exceso de uso de sellante asfáltico o por ultimo puede ser causado por un bajo contenido de aire(Vásquez, 2002, p.12 ).

Existe también el agrietamiento en bloque, estas son grietas se encuentran conectadas entre sí, trayendo como resultado que divide el pavimento en múltiples fracciones, por lo general de forma rectangular (Vásquez, 2002, p.14 ), otra falla es la depresión, su falla se localiza en la parte de la superficie, los cuales se encuentra a un nivel por debajo de la carpeta de rodadura, también existen las grietas de borde, estas son producto de las presiones del tránsito y se da como resultado de la pérdida de resistencia (Vásquez, 2002, p.20 ).

El parcheo también es considerado una falla, son áreas del pavimento los cuales han sido resanadas con un asfalto nuevo (Vásquez, 2002, p.30 ), existe también el pulimento de agregados, que es resultado por las constantes presiones ejercidas por el tránsito, en donde el material en la superficie se vuelve suave(Vásquez, 2002, p.32 ), Los huecos son fallas pequeñas situadas en la superficie con dimensiones menores a 0.90 m (Vásquez, 2002, p.33 ), otra falla es el ahuellamiento, estas depresiones están situadas en la parte de la superficie del pavimento, son levantamientos de la carpeta asfáltica (Vásquez, 2002, p.37).

La formulación del problema es ¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote-2019?

La justificación del estudio tiene por objeto la aplicación del índice de condición del pavimento en un tramo de 2Km de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, en el distrito de Nuevo Chimbote y determinar las condiciones en las que se encuentra.

El estudio del estado situacional del tramo en mención indicara las acciones a tomar con respecto a los resultados obtenidos de dicho estudio como son el nivel de daño del pavimento su severidad y cantidad. Asimismo, se determinará si la vía brinda condiciones adecuadas para el usuario y servirá como fuente de información para los interesados en el tema. Por ultimo quedara como un ejemplo aplicativo.

Como objetivo general se tiene “Determinar el deterioro del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote” y como objetivos específicos es “Determinar las fallas del pavimento flexible mediante la metodología del PCI”, “Hallar el índice de daño del pavimento flexible la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote “Proponer soluciones de mantenimiento y rehabilitación para las patologías encontradas en el pavimento flexible en estudio”

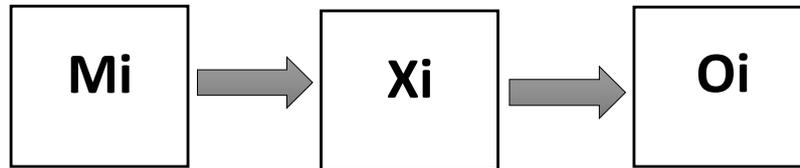
## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de Investigación

No experimental, porque se logra apreciar los diferentes fenómenos dados tal y como se originan en el mismo lugar y después serán analizados.

Descriptivo-Explicativo porque el investigador evaluará los elementos encontrados tal y como se encuentran in situ sin que estos sean manipulados.

Esquema del diseño de investigación:



**M:** Muestra (Avenida Central, entre la avenida la Marina y la avenida Universitaria)

**Xi:** Variable (Evaluación del pavimento flexible)

**Oi:** Resultados

## **2.2. Población y Muestra**

### **Población**

Se tuvo por población al pavimento flexible de la avenida Central, entre la avenida la Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote, 2019, con una longitud de 2 124 m y ancho de calzada de 6.5 m, con un área de 13 806 m<sup>2</sup>.

### **Muestra**

Para el desarrollo de la investigación la muestra viene a ser equivalente a la población.

## **2.3. Técnica e Instrumento de Recolección de Datos, Validez y confiabilidad.**

### **Técnica de Recolección de Datos**

Para efectuar la evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, la técnica a emplear será la observación para lograr identificar las distintas fallas superficiales que tiene el pavimento flexible.

### **Instrumento**

Se utilizó el Manual de daños de Pavement Condition Index (PCI), por lo cual no se necesita validación por un experto.

### **Validación y confiabilidad**

La investigación se laboró con normas técnicas para la evaluación del pavimento flexible la cual nos ayudó identificar su estado actual, estas pruebas tienen su propio procedimiento de aplicación e interpretación, los ensayos fueron elaborados por expertos en la materia por lo tanto no se solicita una validación por juicio de expertos o una evaluación de confiabilidad (Borja, 2016, p. 34)

## **2.4. Procedimientos**

Habiendo localizado el área de estudio se le aplicó la metodología del PCI, esta muestra es un pavimento urbano, se aplicó mencionada metodología para lograr

determinar el estado actual del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote – 2019

Teniendo el área de estudio con una longitud de 1260 m, cuenta con dos calzadas y cada calzada de un ancho de calzada de 6.5m por lo cual tendremos 16380 m<sup>2</sup>, en el cual se realizará la recolección de datos usando el formato que nos da el PCI.

Mediante este formato determinaremos el número de muestras para su evaluación, en el cual se determinó un total de 12 unidades de muestreo.

Se realizó la evaluación de la capa superficial del pavimento flexible, con la técnica de observación se recolección datos, con los cuales determinaremos el estado actual del pavimento.

## **2.5. Método de Análisis De Datos**

Análisis descriptivo, pertenece a un enfoque cuantitativo, en donde se realiza un análisis descriptivo y explicativo, con lo cual se alcanzó recolectar las muestras del pavimento y lograr determinar la condición del pavimento flexible

Estos datos se almacenarán en el Excel y serán tabulados para obtener resultados expresados en tablas y gráficos.

## **2.6. Aspectos Éticos**

Los investigadores se harán responsables en acatar la tenencia intelectual de los autores, la credibilidad de sus resultados y ser fieles en sus datos obtenidos en el campo.

Los antecedentes, referencias bibliográficas utilizados en esta investigación, serán citados y referenciados correctamente según la Norma ISO 690

### III. RESULTADOS

Se tomó por población a la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria-Chimbote; la zona evaluada mantiene una longitud total de 2+124.00 km.

**Imagen N°1:** Ubicación de la zona de estudio



**Fuente:** Google Maps

#### 3.1 PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO:

Determinar las fallas del pavimento flexible mediante la metodología del PCI en la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria.

- Para la realización del primer objetivo específico se realizó su evaluación según el manual del PCI.
- Como resultado de obtuvo las fallas del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria. Se obtuvo valores por cada unidad muestral.

**Cuadro N° 03:** Resumen de la evaluación superficial según la metodología del PCI.

**CUADRO DE FALLAS PRINCIPALES DE LA AVENIDA CENTRAL - NUEVO CHIMBOTE 2019**

SECCIÓN	MUESTRA	ABS INICIAL	ABS FINAL	FALLAS PRINCIPALES.	PCI	CALIFICACIÓN	
1	0	0+141.60	0+177.00	Grieta longitudinal transversal y desprendimiento de agregados	46	Regular	
2	0	0+283.20	0+318.60	Grieta longitudinal y transversal, corrugación	31	Malo	
3	15	0+460.20	0+495.60	Grieta longitudinal y transversal, corrugación	39	Malo	
4	20	0+637.20	0+672.60	Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregados	25	Malo	
5	25	0+814.20	0+849.60	Pulimento de agregado y corrugación	40	Regular	
6	30	0+991.20	1+26.60	Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregados	50	Regular	
7	35	1+168.20	1+203.60	Corrugación y pulimento de agregado	42	Regular	
8	40	1+345.20	1+380.60	Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregados	38	Malo	
9	45	1+522.20	1+557.60	Corrugación y pulimento de agregado	38	Malo	
10	50	1+699.20	1+734.60	Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregados	38	Malo	
11	55	1+876.20	1+911.60	Corrugación y pulimento de agregado	43	Regular	
12	60	2+53.20	2+88.60	Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregados	40	Regular	

**Fuente:** Resumen de evaluación del mediante la metodología del PCI

### Interpretación:

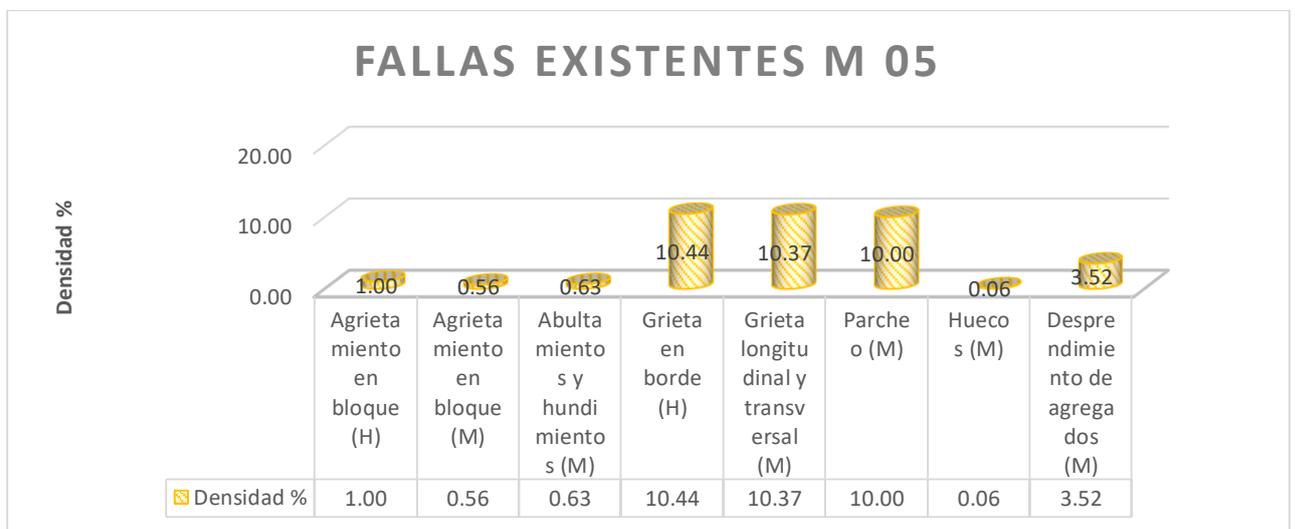
En el cuadro N° 3 se muestran las 12 muestras que fueron evaluadas que obtienen un promedio de 39, usando la metodología del PCI se deduce que se encuentra en una condición MALA.

De tal manera que podemos deducir que las mayores fallas encontradas son: Grieta longitudinal transversal, desprendimiento de agregados, corrugación y el pulimento de agregados.

### Densidad y severidad de las fallas existentes de todas las unidades evaluadas:

Mediante la metodología del PCI, clasifica las fallas según su grado de severidad: entre las cuales tenemos baja, media y alta, la densidad se muestra en porcentajes, determinándose con la totalidad de las fallas multiplicado por cien y dividido entre su área que tiene la muestra.

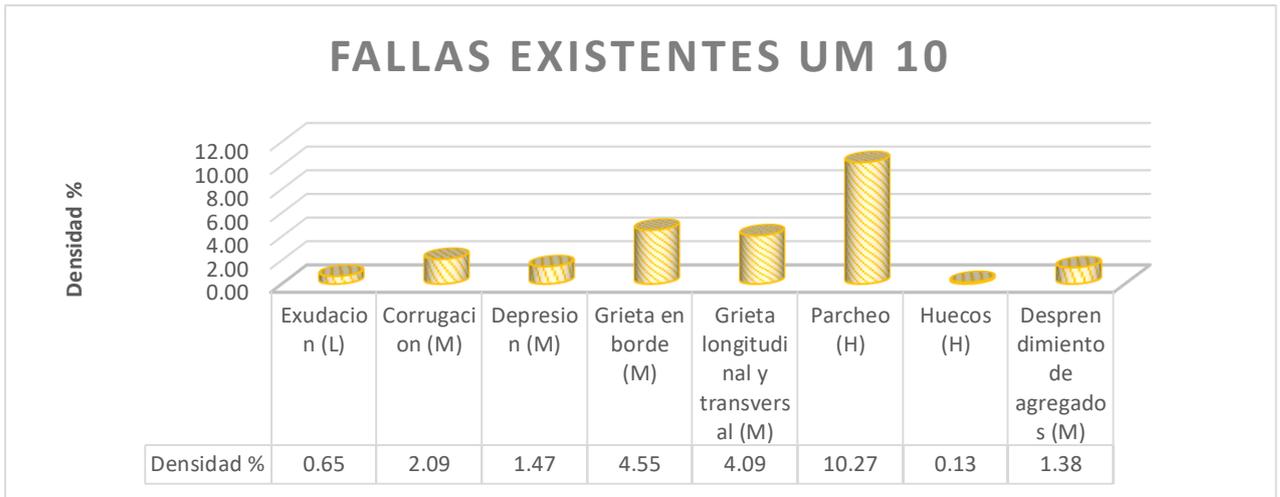
Imagen N° 02: Densidad y severidad de la muestra 05



Fuente: Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 02 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 05 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son la grieta longitudinal y transversal, parcheo y grieta de borde.

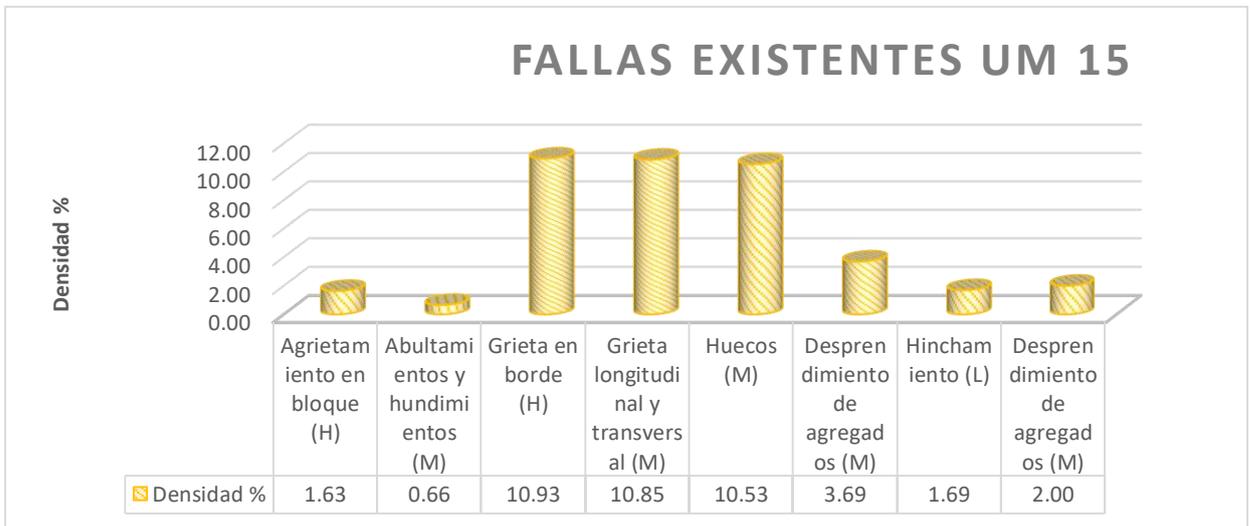
**Imagen N° 03:** Densidad y severidad de la muestra 10



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 03 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 10 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son el parcheo, grieta longitudinal y transversal y grieta de borde

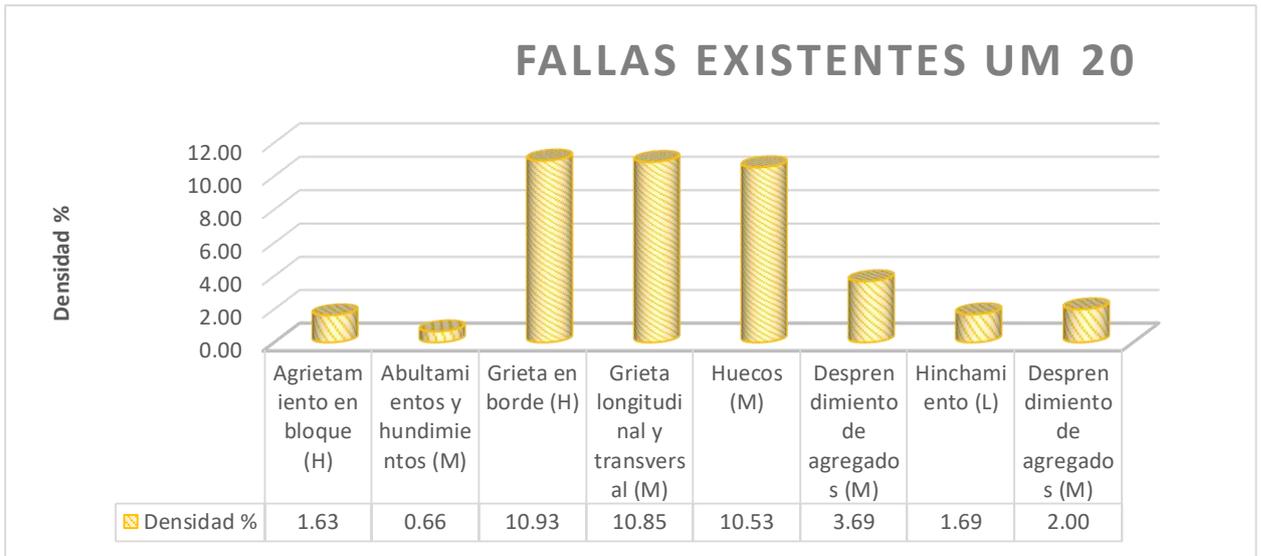
**Imagen N° 04:** Densidad y severidad de la muestra 15



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 04 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 15 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las grietas de borde, grieta longitudinal y transversal y parcheo

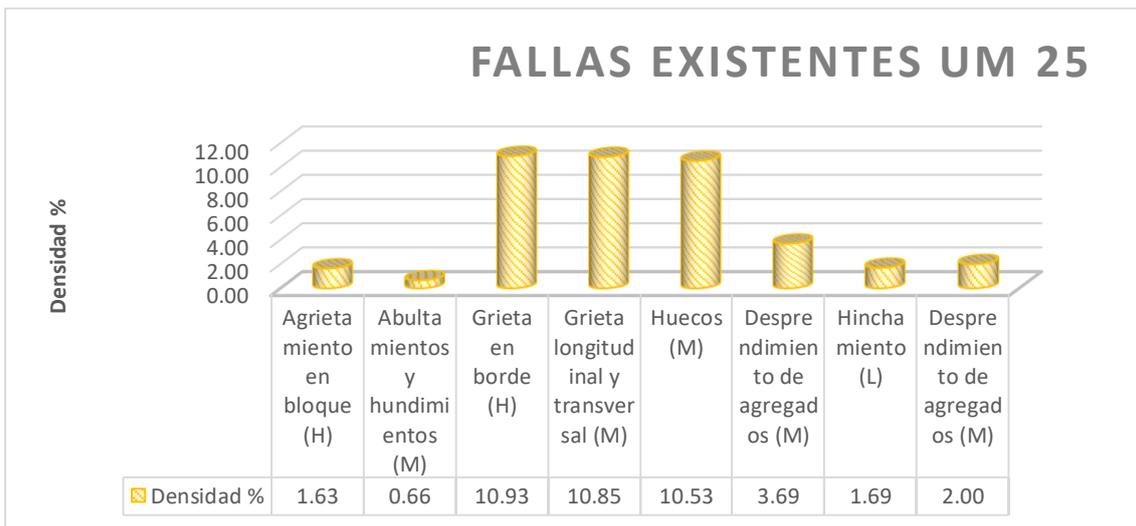
**Imagen N° 05: Densidad y severidad de la muestra 20**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 05 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 20 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son el parcheo, grieta longitudinal y transversal y las grietas de borde.

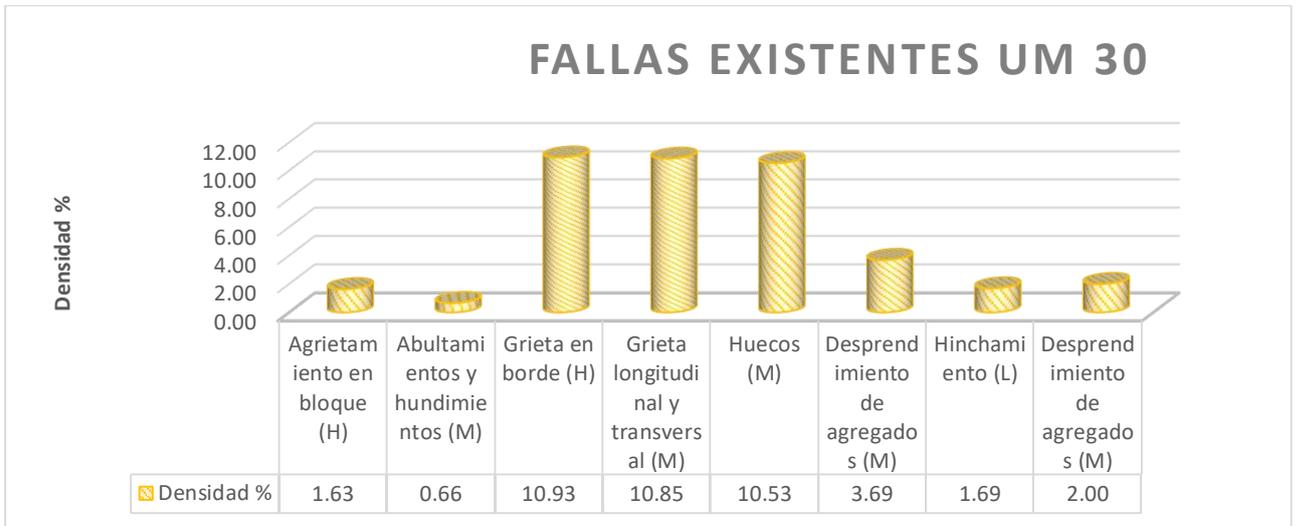
**Imagen N° 06: Densidad y severidad de la muestra 25**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 06 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 25 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las grietas longitudinales ,parcheo, grieta de borde y pulimento de agregado.

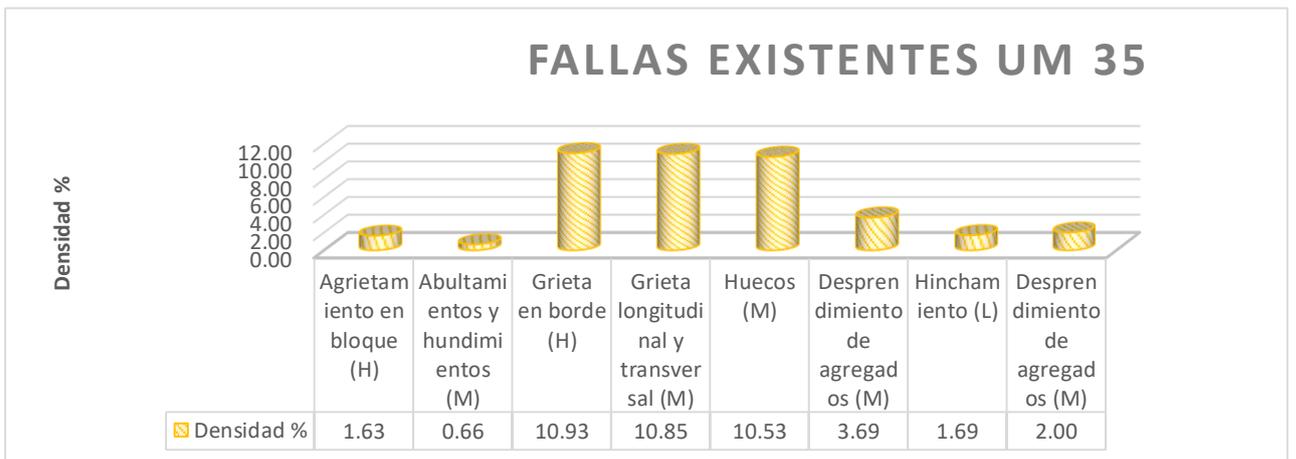
**Imagen N° 07:** Densidad y severidad de la muestra 30



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 07 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 30 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las Grieta de borde, grieta longitudinal y transversal y parcheo.

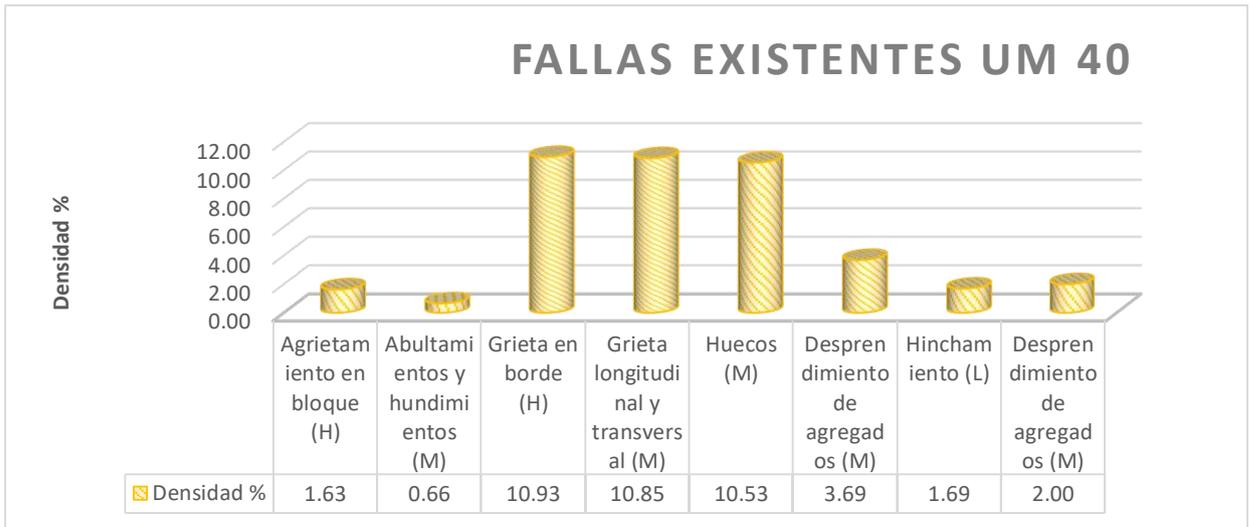
**Imagen N° 08:** Densidad y severidad de la muestra 35



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 08 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 35 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son el parcheo, grieta transversal y longitudinal y pulimento de agregados.

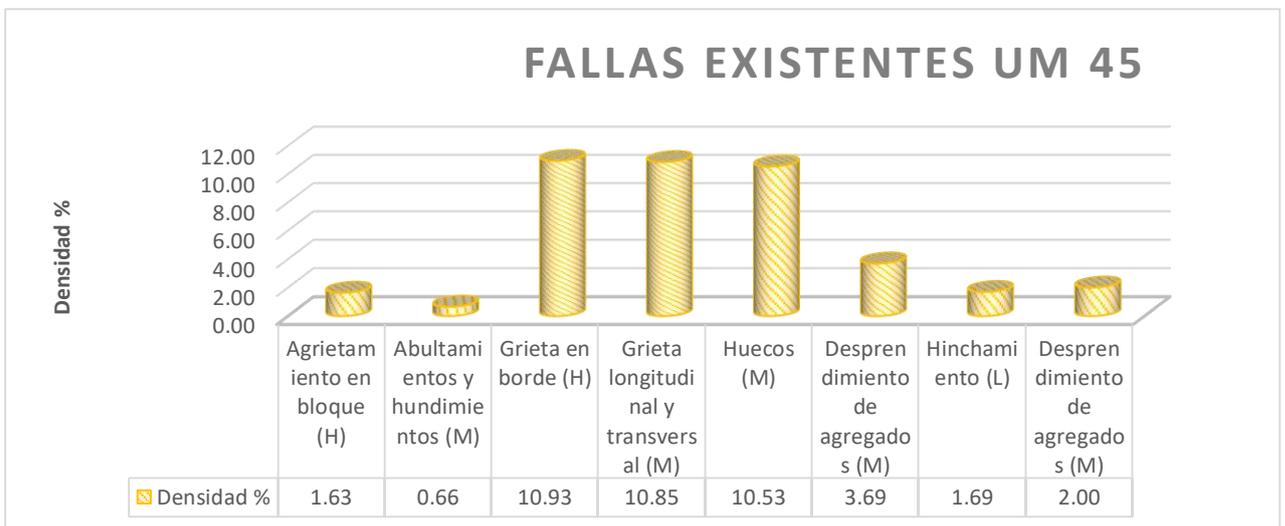
**Imagen N° 09: Densidad y severidad de la muestra 40**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 09 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 40 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las grieta longitudinal y transversal, grieta de borde y corrugación.

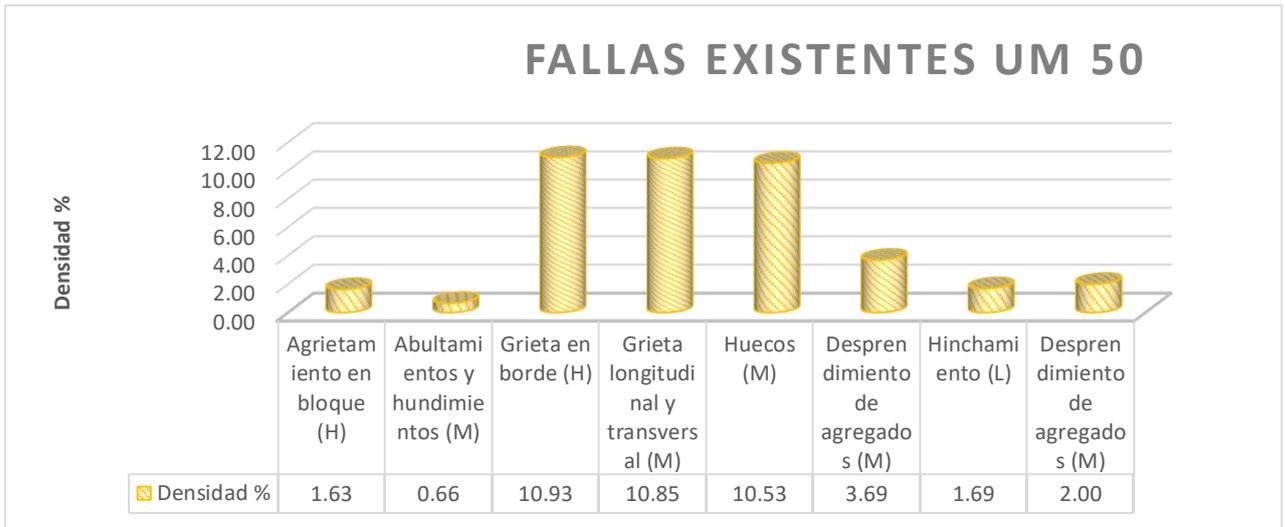
**Imagen N° 10: Densidad y severidad de la muestra 45**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 10 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 45 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las corrugaciones, grieta longitudinal y transversal y grieta de borde.

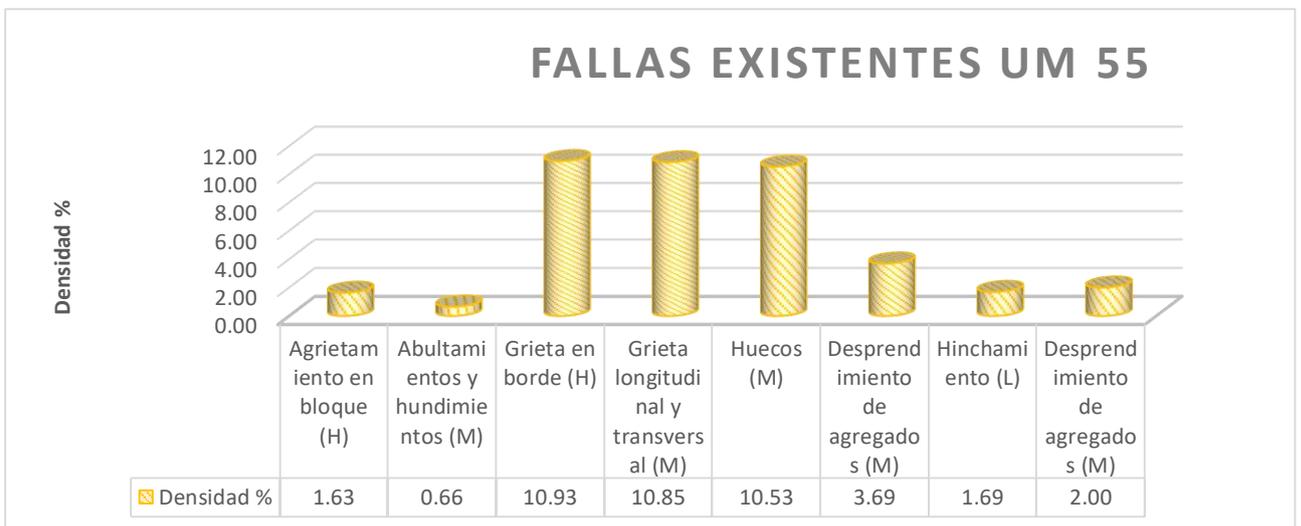
**Imagen N° 11: Densidad y severidad de la muestra 50**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 11 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 50 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son el parcheo, grieta longitudinal y transversal y grietas de borde.

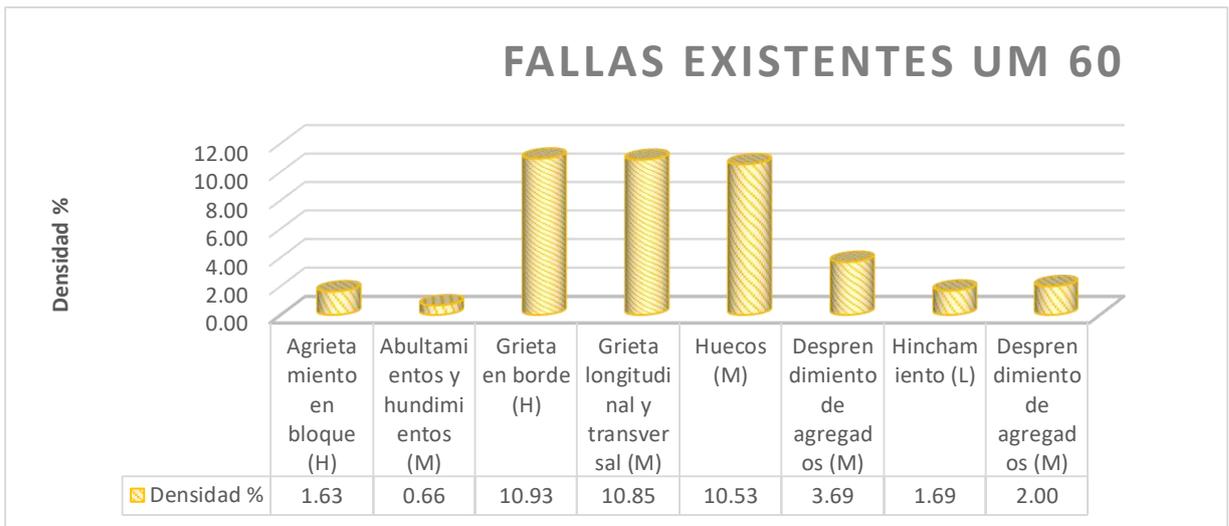
**Imagen N° 12: Densidad y severidad de la muestra 55**



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 12 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 55 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son las corrugaciones, pulimiento de agregado, grieta longitudinal y transversal y huecos.

**Imagen N° 13:** Densidad y severidad de la muestra 60



**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En la imagen N° 13 se logra observar las fallas que se encontraron en la muestra 60 en el cual se obtiene el grado de severidad y densidad que mantiene cada una, entre las que poseen una mayor densidad son el desprendimiento de agregados, grieta longitudinal y transversal, grieta de borde y huecos

### 3.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

Hallar el índice de daño del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote – 2019”

- Par la realización del segundo objetivo específico se usó el formato de evaluación dado por el PCI.

**Cuadro N° 04:** Índice de daño de cada muestra evaluada según la metodología del PCI.

**AVENIDA CENTRAL - NUEVO CHIMBOTE -2019**

SECCIÓN	MUESTRA	Abs INICIAL	Abs FINAL	ÁREA TRAMO	PCI	CALIFICACIÓN	SIMBOLOGÍA
1	5	0+141.60	0+177.00	230.10	46	Regular	
2	10	0+283.20	0+318.60	230.10	31	Malo	
3	15	0+460.20	0+495.60	230.10	39	Malo	
4	20	0+637.20	0+672.60	230.10	25	Malo	
5	25	0+814.20	0+849.60	230.10	40	Regular	
6	30	0+991.20	1+26.60	230.10	50	Regular	
7	35	1+168.20	1+203.60	230.10	42	Regular	
8	40	1+345.20	1+380.60	230.10	38	Malo	
9	45	1+522.20	1+557.60	230.10	38	Malo	
10	50	1+699.20	1+734.60	230.10	38	Malo	
11	55	1+876.20	1+911.60	230.10	43	Regular	
12	60	2+53.20	2+88.60	230.10	40	Regular	

<b>PCIR</b>	39	Malo	
-------------	----	------	--

**Fuente:** Evaluación mediante la metodología PCI

**Interpretación:** En el cuadro N° 04 se logra observar el índice de daño por cada muestra evaluada y un promedio general, donde el resultado nos indica que la condición estructural que mantiene la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria es MALA.

### 3.3 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO:

Proponer soluciones de mantenimiento y rehabilitación para las patologías encontradas en el pavimento flexible en estudio.

- Se tendrán que realizar mantenimiento de forma periódica, para poder reparar y contrarrestar los fallas en los pavimentos, entre las cuales tenemos el sellado de grietas en el cual primero se tendrá que limpiar el pavimento y fisuras con escobillón y aire acondicionado, después se deberá llenar con concreto asfáltico, donde el agregado utilizado debe ser arena, utilizar sellos bituminosos para sellar grietas, evitando que el agua se filtre y provoque daños en la estructura del pavimento.
- Para el bacheo se tendrá que resanar áreas puntuales de la carpeta de rodadura, en donde primero se tendrá que delimitar estas áreas para luego hacer cortes, los cuales serán de forma cuadrada o rectangular, hasta llegar a la parte ultima de la carpeta asfáltica, para después ser retirada, estas perforaciones tendrán que ser limpiadas a presión en el fondo y las paredes, luego se aplicara sobre esta superficie liga y sobre ella una nueva carpeta asfálticas de acuerdo a las dimensiones de la perforación, procedemos a compactarla hasta alcanzar el nivel de la carpeta de rodadura existente.
- Para la rehabilitación del pavimento se hará el uso de capas asfálticas de refuerzo, se dará inicio con una limpieza a presión sobre el área que se va a intervenir, sobre esta área se regara con liga y sobre ella se colocara una nueva carpeta de rodadura la cual es mezcla asfáltica en caliente, la cual tendrá una temperatura mínima de 110°C, una vez encarpetado el pavimento se procederá a compactarse con un compactador liso, después se utilizara un compactador de neumáticos y como último trabajo se compactara nuevamente con un compactador liso.

#### IV. DISCUSIÓN

Mediante la metodología del PCI, se valora al pavimento con una calificación que va desde cero hasta cien, siendo este un pavimento en perfecto estado, en la evaluación de pavimento flexible de la avenida central desde la avenida a marina hasta la avenida universitaria, se tiene un PCI total de 39, lo cual significa que se encuentra en una condición mala, siendo este un indicador que es necesario su mantenimiento preventivo en todo el pavimento, logrando con ello que la vía pueda cumplir con su vida útil de diseño.

En respuesta del primer objetivo específico “Determinar las fallas del pavimento flexible mediante la metodología del PCI en la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria.

Se determinó que las fallas más relevantes que se encontraron en la evaluación del pavimento son: Grieta longitudinal y transversal, desprendimiento de agregado, corrugación y pulimento de agregado. Estos resultados se asemejan según Medina y De la Cruz (2015) en su tesis “Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI”, llegó a la conclusión que las fallas que se encontraron con mayor frecuencia fueron piel de cocodrilo, fisuras longitudinal y transversal, huecos y desprendimiento de agregados. De la misma manera se asimilan a los resultados según Zevallos (2018), en su tesis: “Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017”, llegó a la conclusión que las fallas con mayor nivel de severidad que se presentan en el pavimento flexible de la vía en estudio son: baches en mal estado, Piel de Cocodrilo y agrietamientos Longitudinales, Transversales y Agrietamiento en bloque.

En respuesta del primer objetivo específico “Hallar el índice de daño del pavimento flexible en la avenida central desde la avenida la marina hasta la avenida universitaria”

Se determinó que la condición del pavimento evaluado se encuentra en un nivel regular, el cual es necesario su mantenimiento y rehabilitación, este resultado es totalmente distinto a los resultados de Salazar (2016), en su tesis “Análisis

superficial de la condición del pavimento flexible de la Av. Portete de Tarqui desde la calle 38ava hasta la calle 17ava por el método del PCI, en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas para el año 2015”, llegando a la conclusión que por los resultados obtenidos se puede decir que el mantenimiento que la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil da a esta vía es adecuado, ya que esto es lo que mantiene a la vía en el presente estado caso contrario fuera una vía totalmente intransitable.

En respuesta al primer y segundo objetivo se puede notar la necesidad urgente de la intervención del municipio para brindar mantenimiento periódico y/o de rehabilitación de la vía, siendo este un factor importante para el desarrollo de la ciudad.

## V. CONCLUSIONES

1. Mediante el uso de la metodología del PCI, en la evaluación del pavimento flexible de la avenida Central desde la avenida la marina hasta la avenida universitaria del Distrito de Nuevo Chimbote, se puso determinar el tipo de fallas que tenía, los cuales son: Agrietamiento en bloque, abultamiento y hundimiento, grieta de borde, grieta longitudinal y transversal, huecos, desprendimiento de agregados, corrugación, piel de cocodrilo y pulimiento de agregados.
2. Se determinó el índice de condición de cada tramo evaluado, obteniendo un índice general de la vía que es de 39, el cual se encuentra en un nivel malo, ante lo cual es necesario su mantenimiento.
3. Se propuso mantenimiento de la vía, como el recapeo del pavimento para lograr conservar la vía y cumplir con su vida útil de diseño.
4. Se determinó que el deterioro del pavimento flexible ha sido de manera creciente, él no cuenta con un plan de mantenimiento permanente trae como resultado que afecte la carpeta de rodadura y esto traerá consigo mayores gastos y disminución de la vida útil de diseño del pavimento.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al ministerio de transporte y comunicaciones y al municipio llevar un control permanente de las condiciones del pavimento, realizando evaluaciones constantes.
- Se recomienda al ministerio de transporte y comunicaciones y al municipio, que una vez obtenida el índice de condición de pavimento regular, llevar acabo su rehabilitación integral de la vía estudiada, con la finalidad que estas vías obtengan igual o mejor diseño para cumplir con su periodo de vida útil y brindan a la población un mejor servicio.
- Se recomienda al ministerio de transporte y comunicaciones y al municipio, emplear la metodología del PCI, para conocer el ritmo de desgaste del pavimento, mediante esta metodología podemos conocer el tiempo indicado para su respectiva rehabilitación y/o mantenimiento.
- Se recomienda al ministerio de transporte y comunicaciones proponer adaptar la metodología del PCI a la norma ASTM, para contar con un instrumento para la evaluación superficial de los pavimentos.
- Mediante la evaluación según la metodología del PCI el pavimento flexible se encuentra con un promedio de índice de 39 por tal motivo se recomienda a las entidades correspondientes tal como el municipio y el mtc dar solución urgente a las fallas encontradas.
- La municipalidad de Nuevo Chimbote debe estar capacitado en las distintas técnicas constructivas que existen en la actualidad, para asegurar un buen servicio para la población.

## REFERENCIAS

1. BARRIOS, Walter. Guía teórica del curso de pavimentos y mantenimiento de carreteras. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2007. 171pp.
2. BONILLA, Livio. Propuesta para optimizar las estrategias de conservación de las carpetas asfálticas en las carreteras. México: Universidad Autónoma de nuevo León, 2000. 235pp.
3. BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo: Limosa, 2016.38pp.
4. CORONADO, Jorge. Manual centroamericano para diseño de pavimentos.2002.289pp.
5. MEDINA Palacios, Armando y DE LA CRUZ Puma, Marcos. Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2015. 135pp.
6. MENENDEZ, José. Ingeniería de pavimentos, materiales, diseño y conservación. Lima: Instituto de la construcción y gerencia, 2009, 108pp.
7. Ministerio de Economía y Finanzas. Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyecto de inversión pública de carreteras. 2015, 110pp.
8. MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de pavimentos para carreteras. 2 ed. Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2001.198pp.  
  
ISBN: 958-96036-2-9
9. MORALES, Pedro, CHAVEZ, Oswaldo y LOPEZ, Luis. Efectos de la alta compactación de la capa de base en pavimentos flexibles. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, 2009. 137pp.

10. Normativa ASTM D 5340, Índice de condición de pavimentos en aeropuertos (PCI), 2005. 21pp.
11. Norma Técnica CE.010. Pavimentos urbanos.
12. REYES, Fredy. Diseño racional de pavimentos. Colombia: Stilo impresores Ltda., 2003. 555pp.  
  
ISBN: 958-683-622-3
13. SALAZAR Holguín, Diana. Análisis superficial de la condición del pavimento flexible de la Av. Portete de Tarqui desde la calle 38ava hasta la calle 17ava por el método del PCI, en la ciudad de Guayaquil de la provincia del Guayas para el año 2015. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, 2016, 188pp.
14. ZAMBRANO, Wilmer. Diseño estructural de pavimentos. Ecuador: Universidad Técnica de Machala, 2015. 152pp.  
  
ISBN: 978-9978-316-31-3
15. ZEVALLOS Gamarra, Rafael. Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017. Tesis (Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2018. 102pp.

# ANEXOS

**ANEXO N°01:**

**MATRIZ DE CONSITENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO:

“Evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote – 2019”

Actualmente los pavimentos existentes en nuestra ciudad sufren un déficit en cuanto a su diseño y tiempo de vida, por tal motivo contamos con infraestructura vial en malas condiciones y sin el mantenimiento correspondiente.

Por tal motivo, siendo este un factor importante en el desarrollo y crecimiento de la ciudad, es imprescindible la evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote.

Es por esto que, resulta necesario aplicar técnicas de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos; y para poder decidir adecuadamente la aplicación de estos trabajos se debe conocer el estado del pavimento y las posibles causas que lo producen, para ello se emplean diferentes métodos.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	JUSTIFICACIÓN
<p>¿Cuál es la condición actual del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote-2019?</p>	<p><b>General:</b> Determinar el deterioro del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote</p>	<p>Tipos de fallas en los pavimentos</p>	<p>Clase</p>	<p>Método PCI</p>
	<p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las fallas del pavimento flexible mediante la metodología del PCI Aplicar Políticas de Protección Social (Programas Sociales) para el Adulto Mayor en el Perú.</li> <li>• Hallar el índice de daño del pavimento flexible la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote.</li> <li>• Proponer soluciones de mantenimiento y rehabilitación para las patologías encontradas en el pavimento flexible en estudio</li> </ul>		<p>Severidad</p>	

**ANEXO N°02:**

**FICHA TÉCNICA (ÍNDICE DE  
CONDICIÓN DEL PAVIMENTO -  
PCI**



**ANEXO N°03:**

**EVALUACIÓN CON LA FICHA  
TÉCNICA DEL PCI**

# MUESTRA N°05

<b>Nombre de la Avenida:</b>	Avenida Central- Nuevo Chimbote	<b>Ancho de la Avenida:</b>	6.5
<b>Progresiva Inicial:</b>	0+141.60	<b>Progresiva Final:</b>	0+177.00
<b>Área de la muestra:</b>	230.10	<b>Unidad de muestreo:</b>	5
<b>Autores:</b>	Zegarra Lopez Marlin	<b>Fecha:</b>	05/11/2019

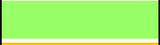
TIPOS DE FALLAS					
1	Exudación	m2	8	Parcheo	m2
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimiento de agregados	m2
3	Abultamientos y Hundimientos	m	10	Huecos	Und
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14		

TIPOS DE FALLAS EXISTENTES						
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL
Agrietamiento en bloque	m2	H	2.65	0.87		2.31
Agrietamiento en bloque	m2	M	1.98	0.65		1.29
Abultamientos y hundimientos	m	M	1.45			1.45
Grieta de borde	m	H	14.78			14.78
Grieta de borde	m	H	9.25			9.25
Grieta longitudinal y transversal	m	M	8.45			8.45
Grieta longitudinal y transversal	m	M	15.40			15.40
Parcheo	m2	M	28.75	0.80		23
Huecos	Und	M	0.35	0.42	0.05	0.15
Desprendimiento de agregados	m2	M	8.85	0.42		3.72
Desprendimiento de agregados	m2	M	6.55	0.67		4.39

VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES								
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q	
Agrietamiento en bloque (H)	m2	H	2.31	1.00	4	108	7	
Agrietamiento en bloque (M)	m2	M	1.29	0.56	1			
Abultamientos y hundimientos (M)	m	M	1.45	0.63	9			
Grieta en borde (H)	m	H	24.03	10.44	25			
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	23.85	10.37	19			
Parcheo (M)	m2	M	23.00	10.00	32			
Huecos (M)	Und	M	0.15	0.06	6			
Desprendimiento de agregados (M)	m2	M	8.11	3.52	12			

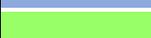
CÁLCULO DEL PCI												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	32	25	19	12	9	6	4	1	108	7	52	PCI = 46
2	32	25	19	12	9	6	2	1	106	6	51	
3	32	25	19	12	9	2	2	1	102	5	53	
4	32	25	19	12	2	2	2	1	95	4	54	
5	32	25	19	2	2	2	2	1	85	3	54	
6	32	25	2	2	2	2	2	1	68	2	49	
7	32	2	2	2	2	2	2	1	45	1	44	

**CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR**

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

# MUESTRA N°10

Nombre de la Avenida:	Avenida Central- Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	6.5							
Progesiva Inicial:	0+283.20			Progesiva Final:	0+318.60							
Área de la muestra:	230.10			Unidad de muestreo:	10							
Autores:	Zegarra Lopez Marlin			Fecha:	05/11/2019							
<b>TIPOS DE FALLAS</b>												
1	Exudacion	m2	8	Parqueo	m2							
2	Agristamiento en bloque	m2	9	Pulimiento de agregados	m2							
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und							
4	Corrugacion	m2	11	Ahuellamiento	m2							
5	Depresion	m2	12	Hinchamiento	m2							
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2							
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14									
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL						
Exudacion	m2	L	2.50	0.60		1.50						
Corrugación	m2	M	3.85	1.25		4.81						
Depresión	m2	M	6.15	0.55	0.04	3.38						
Grieta en borde	m	M	10.48			10.48						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	6.45			6.45						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	2.95			2.95						
Parqueo	m2	H	15.75	0.75		11.81						
Parqueo	m2	H	15.75	0.75		11.81						
Huecos	Und	H	0.68	0.45	0.06	0.31						
Desprendimiento de agregados	m2	M	5.48	0.58		3.18						
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q					
Exudacion (L)	m2	L	1.50	0.65	1	134	7					
Corrugación (M)	m2	M	4.81	2.09	21							
Depresión (M)	m2	M	3.38	1.47	9							
Grieta en borde (M)	m	M	10.48	4.55	10							
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	9.40	4.09	11							
Parqueo (H)	m2	H	23.63	10.27	52							
Huecos (H)	Und	H	0.31	0.13	21							
Desprendimiento de agregados (M)	m2	M	3.18	1.38	9							
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	52	21	21	11	4.08	3.67	3.67	1	117.43	5	62	PCI = 31
2	52	21	21	11	2	3.67	3.67	1	115.35	4	66	
3	52	21	21	2	2	3.67	3.67	1	106.35	3	67	
4	52	21	2	2	2	3.67	3.67	1	87.35	2	63	
5	52	2	2	2	2	3.67	3.67	1	68.35	1	69	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MALO</b>												

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

# MUESTRA N° 15

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote		<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5					
<b>Progresiva Inicial:</b>		0+460.20		<b>Progresiva Final:</b>		0+495.60					
<b>Área de la muestra:</b>		230.10		<b>Unidad de muestreo:</b>		15					
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marlin		<b>Fecha:</b>		05/11/2019					
TIPOS DE FALLAS											
1	Exudacion	m2	8	Parqueo		m2					
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimiento de agregados		m2					
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos		Und					
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento		m2					
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento		m2					
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados		m2					
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Agrietamiento en bloque	m2	L	3.88	1.08		4.19					
Grieta en borde	m	M	28.15			28.15					
Grieta en borde	m	M	22.55			22.55					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	20.29			20.29					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	4.87			4.87					
Parqueo	m2	M	22.75	0.8		18.20					
Parqueo	m2	M	22.75	0.8		18.20					
Pulimiento de agregados	m2	M	5.35	0.85		4.55					
Pulimiento de agregados	m2	M	7.08	0.92		6.51					
Ahuellamiento	m2	L	4.65	0.25	0.01	1.16					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Agrietamiento en bloque (L)	m2	L	4.19	1.82	2	98	4				
Grieta en borde (M)	m	M	50.70	22.03	35						
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	25.16	10.93	20						
Parqueo (M)	m2	M	36.40	15.82	35						
Pulimiento de agregados (M)	m2	M	11.06	4.81	1						
Ahuellamiento (L)	m2	L	1.16	0.51	5						
CÁLCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	35	35	20	5	2	1		98	4	56	PCI = 39
2	35	35	20	2	2	1		95	3	61	
3	35	35	2	2	2	1		77	2	56	
4	35	2	2	2	2	1		44	1	44	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MALO</b>											

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

# MUESTRA N° 20

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote		<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5					
<b>Progresiva Inicial:</b>		0+814.20		<b>Progresiva Final:</b>		0+849.60					
<b>Área de la muestra:</b>		230.10		<b>Unidad de muestreo:</b>		20					
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marlin		<b>Fecha:</b>		05/11/2019					
<b>TIPOS DE FALLAS</b>											
1	Exudación	m2	8	Parqueo			m2				
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados			m2				
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos			Und				
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento			m2				
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento			m2				
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados			m2				
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14								
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>TOTAL</b>				
Exudación		m2	L	3.50	0.40		1.40				
Abultamientos y hundimientos		m	L	2.45			2.45				
Corrugación		m2	M	5.78	1.05		6.07				
Grieta en borde		m	M	9.20			9.20				
Grieta en borde		m	M	14.26			14.26				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	18.29			18.29				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	3.12			3.12				
Parqueo		m2	H	25.4	0.80		20.32				
Parqueo		m2	H	25.4	0.80		20.32				
Hinchamiento		m2	L	3.85	0.18		0.69				
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido</b>	<b>VDT</b>	<b>q</b>			
Exudación (L)		m2	L	1.40	0.61	2	138	5			
Abultamientos y Hundimientos (M)		m	M	2.45	1.06	12					
Corrugación (M)		m2	M	6.07	2.64	25					
Grieta en borde (M)		m	M	23.46	10.20	15					
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	M	21.41	9.30	18					
Parqueo (H)		m2	H	40.64	17.66	64					
Hinchamiento (L)		m2	L	0.69	0.30	2					
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
<b>#</b>	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>							<b>CDT</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>	<b>PCI = 100 - VDC</b>
1	64	25	18	4.59	3.67	0.61	0.61	116.49	4	67	PCI = 25
2	64	25	18	2	3.67	0.61	0.61	113.90	3	71	
3	64	25	2	2	3.67	0.61	0.61	97.90	2	70	
4	64	2	2	2	3.67	0.61	0.61	74.90	1	75	
											<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MUY MALO</b>

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

# MUESTRA N° 25

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote				<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5				
<b>Progesiva Inicial:</b>		0+814.20				<b>Progesiva Final:</b>		0+849.60				
<b>Área de la muestra:</b>		230.10				<b>Unidad de muestreo:</b>		25				
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marín				<b>Fecha:</b>		05/11/2019				
<b>TIPOS DE FALLAS</b>												
1	Exudación	m2	8	Parqueo	m2							
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados	m2							
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und							
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2							
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2							
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2							
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14									
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Corrugación		m2	M	4.96	0.89		4.41					
Corrugación		m2	M	3.74	1.27		4.75					
Grieta en borde		m	M	8.21			8.21					
Grieta longitudinal		m	L	6.78			6.78					
Parqueo		m2	M	18.00	0.80		14.40					
Parqueo		m2	M	18.00	0.80		14.40					
Pulimento de agregados		m2	L	4.35	0.55		2.39					
Huecos		Und	H	0.62	0.54	0.06	0.33					
Ahuellamiento		m2	M	3.54	0.18	0.03	0.64					
Ahuellamiento		m2	M	4.65	0.23	0.04	1.07					
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Corrugación (M)		m2	M	9.16	3.98	28	108	5				
Grieta en borde (M)		m	M	8.21	3.57	9						
Grieta longitudinal (L)		m	L	6.78	2.95	2						
Parqueo (M)		m2	M	28.80	12.52	31						
Pulimento de agregados (L)		m2	L	2.39	1.04	0						
Huecos (H)		Und	H	0.33	0.15	22						
Ahuellamiento (M)		m2	M	1.71	0.74	16						
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	31	28	22	16	9	2	0	108	5	57	PCI = 42	
2	31	28	22	16	2	2	0	101	4	58		
3	31	28	22	2	2	2	0	87	3	56		
4	31	28	2	2	2	2	0	67	2	49		
5	31	2	2	2	2	2	0	41	1	41		
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>												

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

# MUESTRA N° 30

<b>Nombre de la Avenida:</b>	Avenida Central- Nuevo Chimbote			<b>Ancho de la Avenida:</b>	6.5							
<b>Progresiva Inicial:</b>	0+991.20			<b>Progresiva Final:</b>	1+26.60							
<b>Área de la muestra:</b>	230.10			<b>Unidad de muestreo:</b>	30							
<b>Autores:</b>	Zegarra Lopez Marlin			<b>Fecha:</b>	05/11/2019							
<b>TIPOS DE FALLAS</b>												
1	Exudación	m2	8	Parqueo	m2							
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados	m2							
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und							
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2							
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2							
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2							
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14									
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>TOTAL</b>						
Corrugación	m2	M	6.89	1.12		7.72						
Depresión	m2	L	3.96	1.58	0.01	6.26						
Grieta en borde	m	L	8.51			8.51						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	3.11			3.11						
Grieta longitudinal y transversal	m	M	8.29			8.29						
Parqueo	m2	M	15.70	0.80		12.56						
Parqueo	m2	M	12.50	0.60		7.50						
Ahuellamiento	m2	M	3.12	0.17	0.03	0.53						
Hinchamiento	m2	L	3.05	0.14		0.43						
Desprendimiento de agregados	m2	M	6.18	0.85		5.25						
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido</b>	<b>VDT</b>	<b>q</b>					
Corrugación (M)	m2	M	7.72	3.35	28	96	7					
Depresión (L)	m2	L	6.26	2.72	5							
Grieta en borde (L)	m	L	8.51	3.70	4							
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	11.40	4.95	10							
Parqueo (M)	m2	M	20.06	8.72	29							
Ahuellamiento (M)	m2	M	0.53	0.23	9							
Hinchamiento (L)	m2	L	0.43	0.19	0							
Desprendimiento de agregados (M)	m2	M	5.25	2.28	11							
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
<b>#</b>	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>								<b>CDT</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>	<b>PCI = 100 - VDC</b>
1	29	28	11	10	9	5	4	0	96	7	47	PCI = 50
2	29	28	11	10	9	5	2	0	94	6	46	
3	29	28	11	10	9	2	2	0	91	5	47	
4	29	28	11	10	2	2	2	0	84	4	48	
5	29	28	11	2	2	2	2	0	76	3	48	
6	29	28	2	2	2	2	2	0	67	2	50	
7	29	2	2	2	2	2	2	0	41	1	41	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>												

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

# MUESTRA N° 35

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote			<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5				
<b>Progresiva Inicial:</b>		1+283.20			<b>Progresiva Final:</b>		1+318.60				
<b>Área de la muestra:</b>		230.10			<b>Unidad de muestreo:</b>		35				
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marlin			<b>Fecha:</b>		05/11/2019				
<b>TIPOS DE FALLAS</b>											
1	Exudacion	m2	8	Parqueo		m2					
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimiento de agregados		m2					
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos		Und					
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento		m2					
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento		m2					
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados		m2					
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14								
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL				
Grieta en borde		m	M	7.54			7.54				
Grieta en borde		m	M	6.98			6.98				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	3.16			3.16				
Grieta longitudinal y transversal		m	M	8.97			8.97				
Parqueo		m2	M	20.00	0.80		16.00				
Parqueo		m2	M	10.00	0.80		8.00				
Pulimiento de agregados		m2	L	5.40	0.77		4.16				
Huecos		Und	H	0.45	0.54	0.05	0.24				
Huecos		Und	H	0.69	0.49	0.07	0.34				
Ahuellamiento		m2	L	4.89	0.19	0.02	0.93				
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q			
Grieta en borde (M)		m	M	14.52	6.31	12	<b>88</b>	<b>5</b>			
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	M	12.13	5.27	12					
Parqueo (M)		m2	M	24.00	10.43	32					
Pulimiento de agregados (L)		m2	L	4.16	1.81	0					
Huecos (H)		Und	H	0.58	0.25	28					
Ahuellamiento (L)		m2	L	0.93	0.40	4					
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	32	28	12	12	4	0	88	5	46	<b>PCI = 50</b>	
2	32	28	12	12	2	0	86	4	50		
3	32	28	12	2	2	0	76	3	49		
4	32	28	2	2	2	0	66	2	48		
5	32	2	2	2	2	0	40	1	40		
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>											

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

# MUESTRA N° 40

Nombre de la Avenida:	Avenida Central- Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	6.5						
Progresiva Inicial:	1+345.20			Progresiva Final:	1+380.60						
Área de la muestra:	230.10			Unidad de muestreo:	40						
Autores:	Zegarra Lopez Marlin			Fecha:	05/11/2019						
<b>TIPOS DE FALLAS</b>											
1	Exudación	m2	8	Parqueo	m2						
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados	m2						
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und						
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2						
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2						
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2						
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14								
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Agrietamiento en bloque	m2	L	2.78	1.45		2.78					
Abultamientos y hundimientos	m	L	4.01			4.01					
Corrugación	m2	M	4.15	1.05		4.15					
Corrugación	m2	M	3.69	0.89		3.69					
Grieta en borde	m	M	8.78			8.78					
Grieta en borde	m	M	6.91			6.91					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	2.89			2.89					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	6.13			6.13					
Parqueo	m2	H	22.00	0.80		17.60					
Parqueo	m2	H	22.00	0.80		17.60					
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Agrietamiento en bloque (L)	m2	L	2.78	1.21	0	<b>106</b>	<b>5</b>				
Abultamientos y hundimientos (L)	m	L	4.01	1.74	5						
Corrugación (M)	m2	M	7.84	3.41	28						
Grieta en borde (M)	m	M	15.69	6.82	12						
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	9.02	3.92	10						
Parqueo (M)	m2	M	35.20	15.30	51						
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>							<b>CDT</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>	<b>PCI = 100 - VDC</b>
1	51	28	12	10	5	0	106	5	56	<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MALO</b>	
2	51	28	12	10	2	0	103	4	59		
3	51	28	12	2	2	0	95	3	60		
4	51	28	2	2	2	0	85	2	62		
5	51	2	2	2	2	0	59	1	58		

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

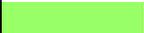
# MUESTRA N° 45

Nombre de la Avenida:	Avenida Central- Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	6.5					
Progresiva Inicial:	1+522.20			Progresiva Final:	1+557.60					
Área de la muestra:	230.10			Unidad de muestreo:	45					
Autores:	Zegarra Lopez Marlin			Fecha:	05/11/2019					
TIPOS DE FALLAS										
1	Exudación	m2	8	Parqueo	m2					
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados	m2					
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und					
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2					
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2					
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2					
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14							
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL				
Agrietamiento en bloque	m2	L	2.78	1.45		2.78				
Abultamientos y hundimientos	m	L	4.01			4.01				
Corrugación	m2	M	4.15	1.05		4.15				
Corrugación	m2	M	3.69	0.89		3.69				
Grieta en borde	m	M	8.78			8.78				
Grieta en borde	m	M	6.91			6.91				
Grieta longitudinal y transversal	m	M	2.89			2.89				
Grieta longitudinal y transversal	m	M	6.13			6.13				
Parqueo	m2	H	22.00	0.80		17.60				
Parqueo	m2	H	22.00	0.80		17.60				
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES										
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q			
Agrietamiento en bloque (L)	m2	L	2.78	1.21	0	106	5			
Abultamientos y hundimientos (L)	m	L	4.01	1.74	5					
Corrugación (M)	m2	M	7.84	3.41	28					
Grieta en borde (M)	m	M	15.69	6.82	12					
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	9.02	3.92	10					
Parqueo (M)	m2	M	35.20	15.30	51					
CÁLCULO DEL PCI										
#	VALORES DEDUCIDOS						CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	51	28	12	10	5	0	106	5	56	PCI = 38
2	51	28	12	10	2	0	103	4	59	
3	51	28	12	2	2	0	95	3	60	
4	51	28	2	2	2	0	85	2	62	
5	51	2	2	2	2	0	59	1	58	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MALO</b>										

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

# MUESTRA N° 50

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chinbote			<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5				
<b>Progesiva Inicial:</b>		1+699.20			<b>Progesiva Final:</b>		1+734.60				
<b>Área de la muestra:</b>		230.10			<b>Unidad de muestreo:</b>		50				
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marlin			<b>Fecha:</b>		05/11/2019				
TIPOS DE FALLAS											
1	Exudacion	m2	8	Parcheo	m2						
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimiento de agregados	m2						
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und						
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2						
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2						
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2						
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14								
TIPOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Corrugación	m2	M	4.96	0.87		4.96					
Grieta en borde	m	M	12.00			12.00					
Grieta en borde	m	M	9.15			9.15					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	3.33			3.33					
Grieta longitudinal y transversal	m	M	5.91			5.91					
Parcheo	m2	M	16.00	0.80		16.00					
Parcheo	m2	M	16.00	0.80		16.00					
Huecos	Und	H	0.55	0.56	0.05	0.55					
Huecos	Und	H	0.66	0.63	0.07	0.42					
Desprendimiento de agregados	m2	L	4.11	1.65		6.78					
VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES											
FALLAS	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q				
Corrugación (M)	m2	M	4.96	2.16	22	119	5				
Grieta en borde (M)	m	M	21.15	9.19	15						
Grieta longitudinal y transversal (M)	m	M	9.24	4.02	10						
Parcheo (M)	m2	M	32.00	13.91	32						
Huecos (H)	Und	H	0.97	0.42	38						
Desprendimiento de agregados (L)	m2	L	6.78	2.95	2						
CÁLCULO DEL PCI											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	38	32	22	15	10	2		119	5	62	PCI = 38
2	38	32	22	15	2	2		111	4	63	
3	38	32	22	2	2	2		98	3	61	
4	38	32	2	2	2	2		78	2	55	
5	38	2	2	2	2	2		48	1	46	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO MALO</b>											

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

# MUESTRA N° 55

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote		<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5				
<b>Progresiva Inicial:</b>		1+876.20		<b>Progresiva Final:</b>		1+911.60				
<b>Área de la muestra:</b>		230.10		<b>Unidad de muestreo:</b>		55				
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marín		<b>Fecha:</b>		05/11/2019				
<b>TIPOS DE FALLAS</b>										
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Baches			m2			
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados			m2			
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos			Und			
4	Abultamientos y hundimientos	m2	14	Cruce de rieles			m2			
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento			m2			
6	Depresión	m2	16	Deformaciones por empuje			m2			
7	Grieta en borde	m	17	Grietas por deslizamiento			m2			
8	Grieta de reflexion de juntas	m	18	Hinchamiento			m2			
9	Desnivel de calzada	m	19	Desprendimiento de agregados			m2			
10	Grietas longitudinales y transversales	m								
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>										
<b>FALLAS</b>		<b>Severidad</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Prof. (m)</b>	<b>TOTAL</b>				
Piel de cocodrilo		H	2.10	1.45		3.05				
Piel de cocodrilo		H	2.63	1.64		4.31				
Corrugación		M	4.88	1.33		6.49				
Corrugación		M	6.94	2.55		17.70				
Corrugación		M	6.47	1.87		12.10				
Grieta longitudinal y transversal		M	5.65			5.65				
Grieta longitudinal y transversal		M	9.10			9.10				
Huecos		M	0.64	0.56	0.04	0.36				
Huecos		M	0.69	0.57	0.04	0.39				
Pulimiento de agregados		M	5.01	1.63		8.17				
Pulimiento de agregados		M	5.64	1.70		9.59				
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>										
<b>FALLAS</b>		<b>Unidad</b>	<b>Severidad</b>	<b>Total</b>	<b>Densidad %</b>	<b>Valor deducido</b>	<b>VDT</b>	<b>q</b>		
Piel de cocodrilo (H)		m2	H	7.36	3.20	37	123	5		
Corrugaciones (M)		m	M	36.29	15.77	44				
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	M	14.75	6.41	18				
Huecos (M)		Und	M	0.75	0.33	16				
Pulimiento de agregados (M)		m2	M	17.75	7.72	8				
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>										
<b>#</b>	<b>VALORES DEDUCIDOS</b>						<b>CDT</b>	<b>q</b>	<b>VDC</b>	<b>PCI = 100 - VDC</b>
1	44	37	18	16	8	123	5	57	PCI = 43	
2	44	37	18	16	2	117	4	55		
3	44	37	18	2	2	103	3	53		
4	44	37	2	2	2	87	2	51		
5	44	2	2	2	2	52	1	47		
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>										

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

# MUESTRA N° 60

<b>Nombre de la Avenida:</b>		Avenida Central- Nuevo Chimbote			<b>Ancho de la Avenida:</b>		6.5				
<b>Progesiva Inicial:</b>		2+53.20			<b>Progresiva Final:</b>		2+88.60				
<b>Área de la muestra:</b>		230.10			<b>Unidad de muestreo:</b>		60				
<b>Autores:</b>		Zegarra Lopez Marlin			<b>Fecha:</b>		05/11/2019				
<b>TIPOS DE FALLAS</b>											
1	Piel de cocodrilo	m2	11	Baches		m2					
2	Exudacion	m2	12	Pulimiento de agregados		m2					
3	Grieta en bloque	m2	13	Huecos		Und					
4	Abultamientos y hundimientos	m2	14	Cruce de rieles		m2					
5	Corrugación	m2	15	Ahuellamiento		m2					
6	Depresión	m2	16	Deformaciones por empuje		m2					
7	Grieta en borde	m	17	Grietas por deslizamiento		m2					
8	Grieta de reflexion de juntas	m	18	Hinchamiento		m2					
9	Desnivel de calzada	m	19	Desprendimiento de agregados		m2					
10	Grietas longitudinales y transversales	m									
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL					
Agrietamiento en bloque		H	7.11	0.88		6.26					
Agrietamiento en bloque		H	4.65	0.70		3.26					
Abultamientos y hundimientos		M	4.47			4.47					
Grieta de borde		H	13.2			13.2					
Grieta de borde		H	11.57			11.57					
Grieta longitudinal y transversal		M	10.87			10.87					
Grieta longitudinal y transversal		M	17.65			17.65					
Huecos		M	0.48	0.41	0.04	0.20					
Huecos		M	0.39	0.56	0.04	0.22					
Desprendimiento de agregados		M	10.14	1.56		15.82					
Desprendimiento de agregados		M	8.96	1.72		15.41					
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>											
<b>FALLAS</b>		Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q			
Agrietamiento en bloque (H)		m2	H	9.51	4.13	25	135	6			
Abultamientos y hundimientos (M)		m	M	4.47	1.94	21					
Grieta en borde (H)		m	H	24.77	10.76	29					
Grieta longitudinal y transversal (M)		m	M	28.52	12.39	24					
Huecos (M)		Und	M	0.42	0.18	14					
Desprendimiento de agregados (M)		m2	M	31.23	13.57	22					
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>											
#	VALORES DEDUCIDOS							CDT	q	VDC	PCI = 100 -VDC
1	29	25	24	22	21	14		135	6	60	PCI = 40
2	29	25	24	22	21	2		123	5	54	
3	29	25	24	22	2	2		104	4	51	
4	29	25	24	2	2	2		84	3	49	
5	29	25	2	2	2	2		62	2	45	
6	29	2	2	2	2	2		39	1	38	
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>											

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

**ANEXO N°04:**

**PANEL FOTOGRÁFICO**



Medición de los deterioros



Identificación y medición del deterioro de ahuellamiento



Identificación de baches (huecos).



Identificación de deterioro baches (huecos) con severidad alta.



El pavimento se encuentra en malas condiciones, necesita un mejoramiento



Medición de deterioro de peladuras y desprendimiento

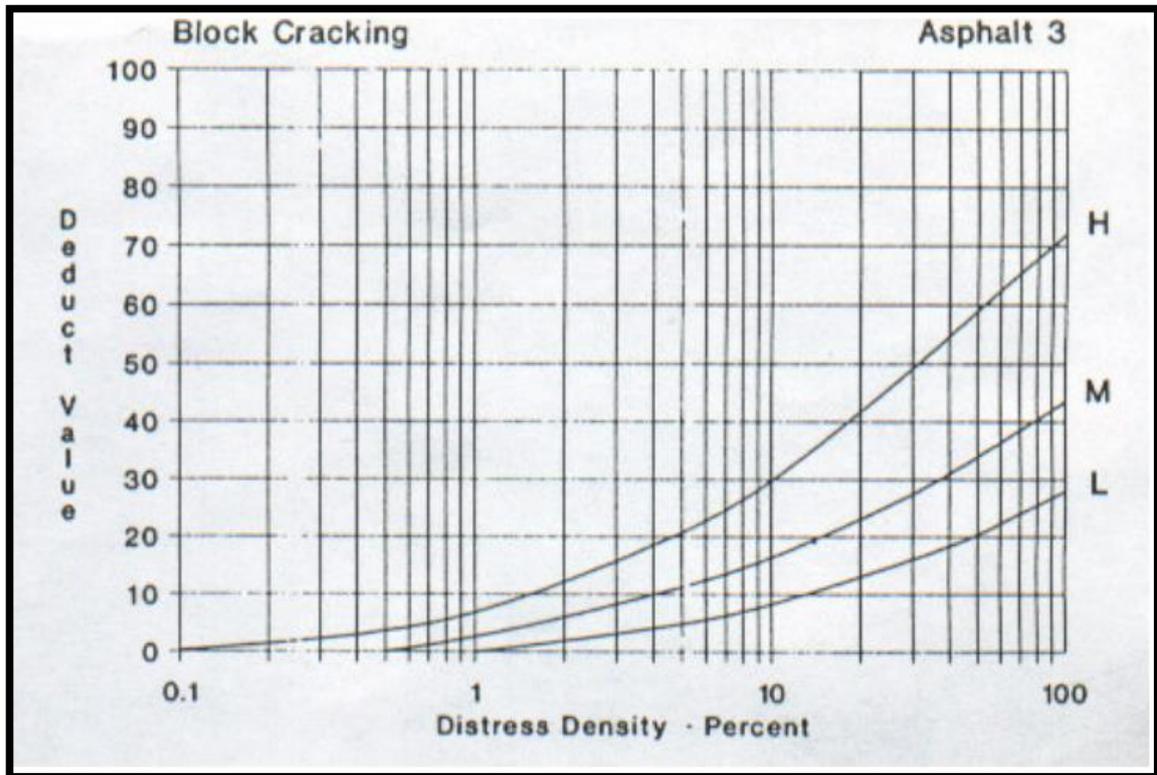


Medición de baches (huecos)

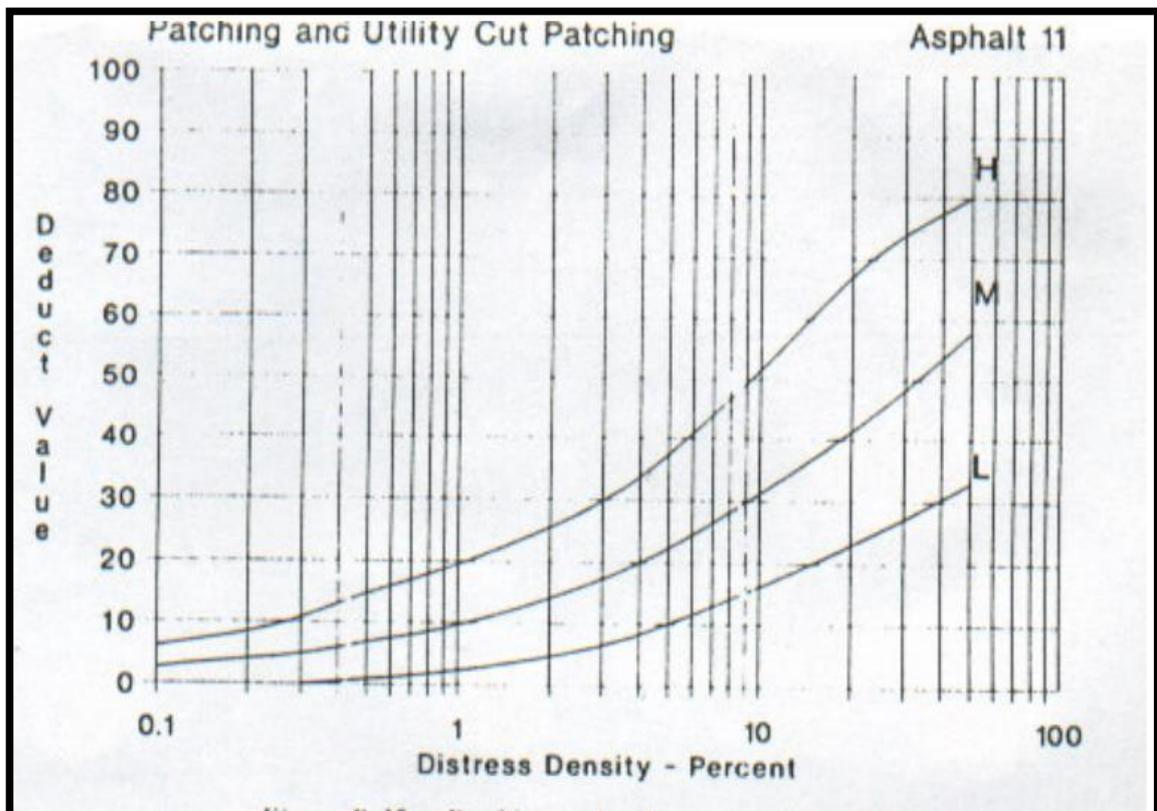
**ANEXO N°05:**

**ÁBACOS PARA DETERMINAR LOS  
VALORES DEDUCIDOS PARA  
CADA FALLA DEL PAVIMENTO**

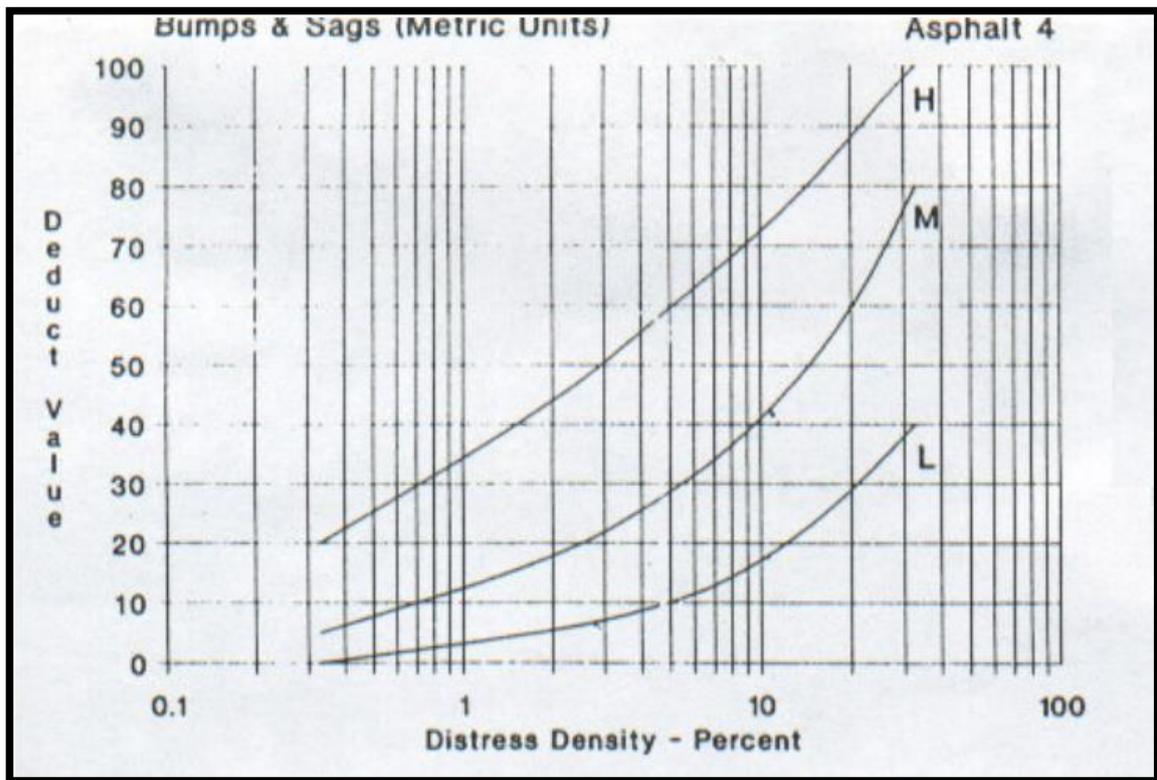
## ÁBACO DE AGRIETAMIENTO EN BLOQUE



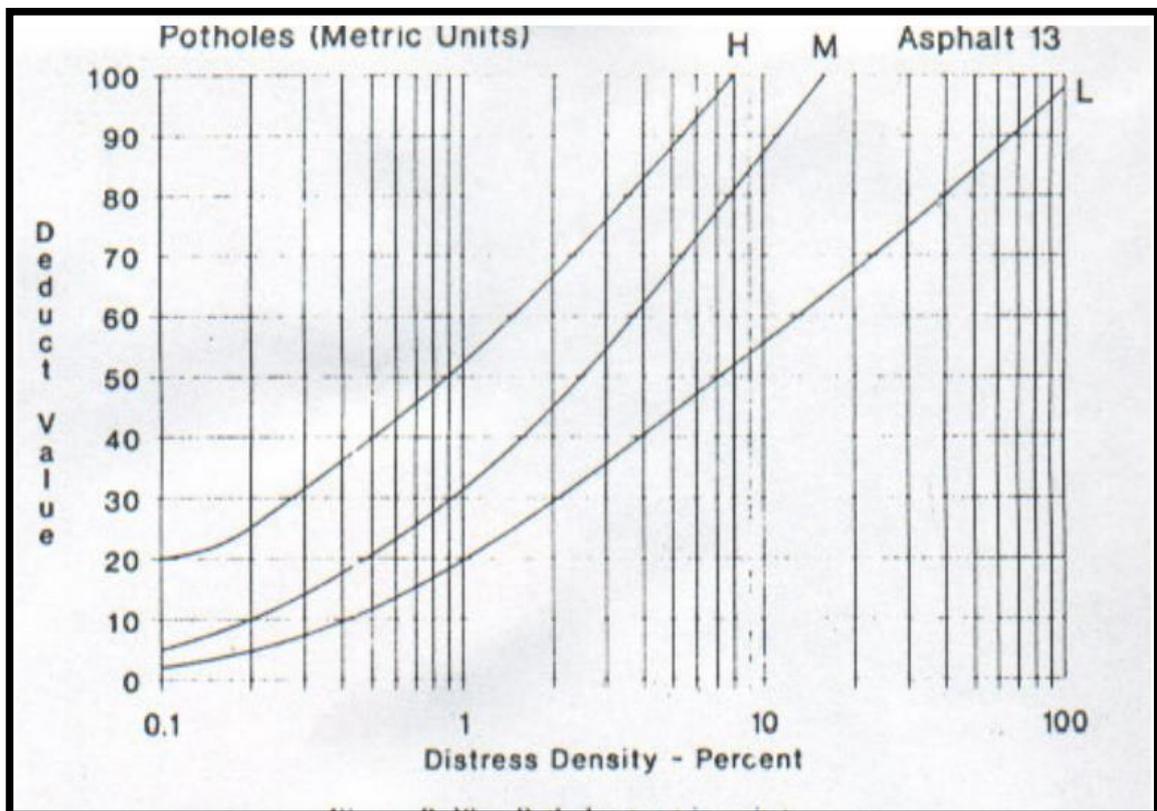
## ÁBACO DE PARCHEO



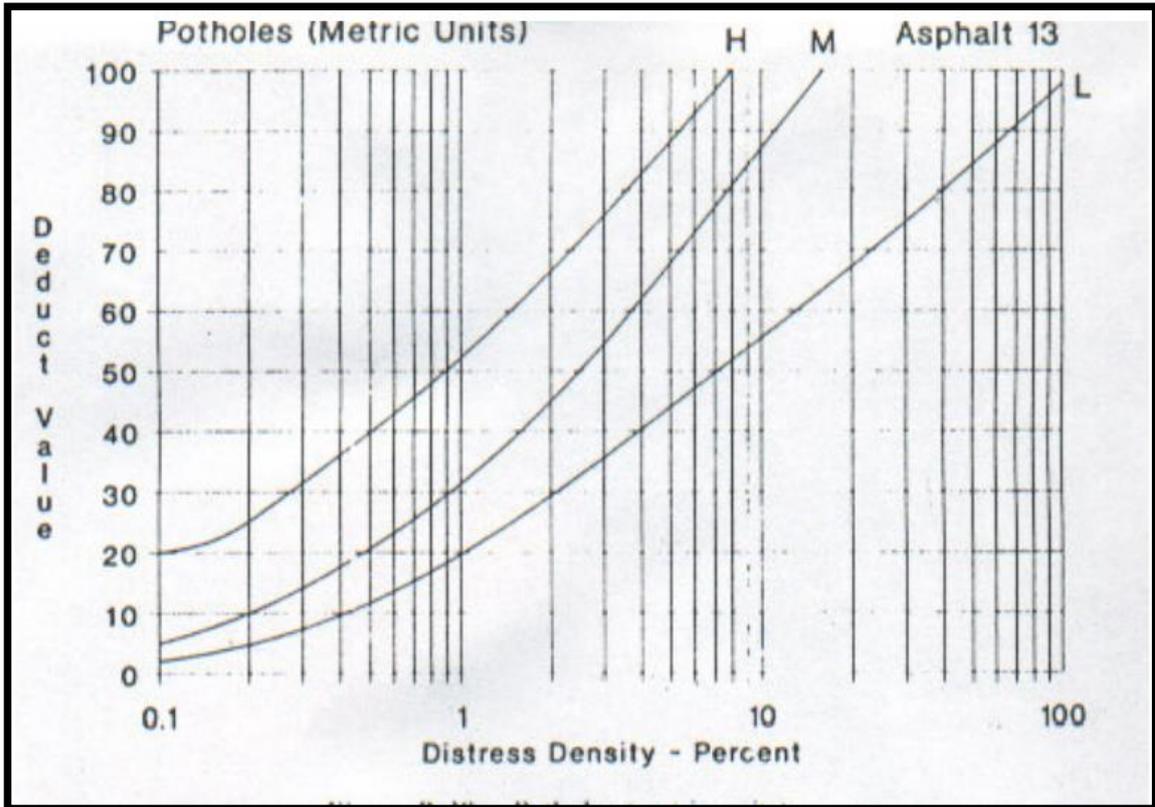
## ÁBACO DE ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS



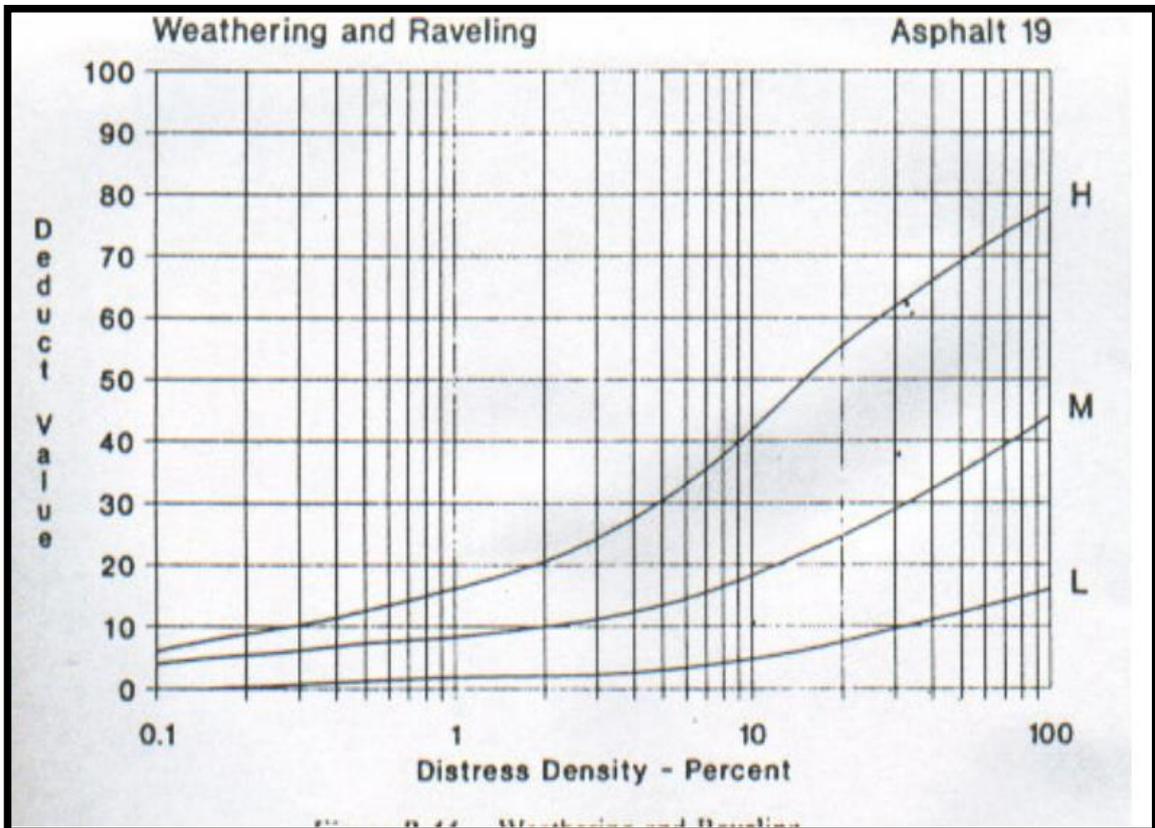
## ÁBACO DE HUECOS



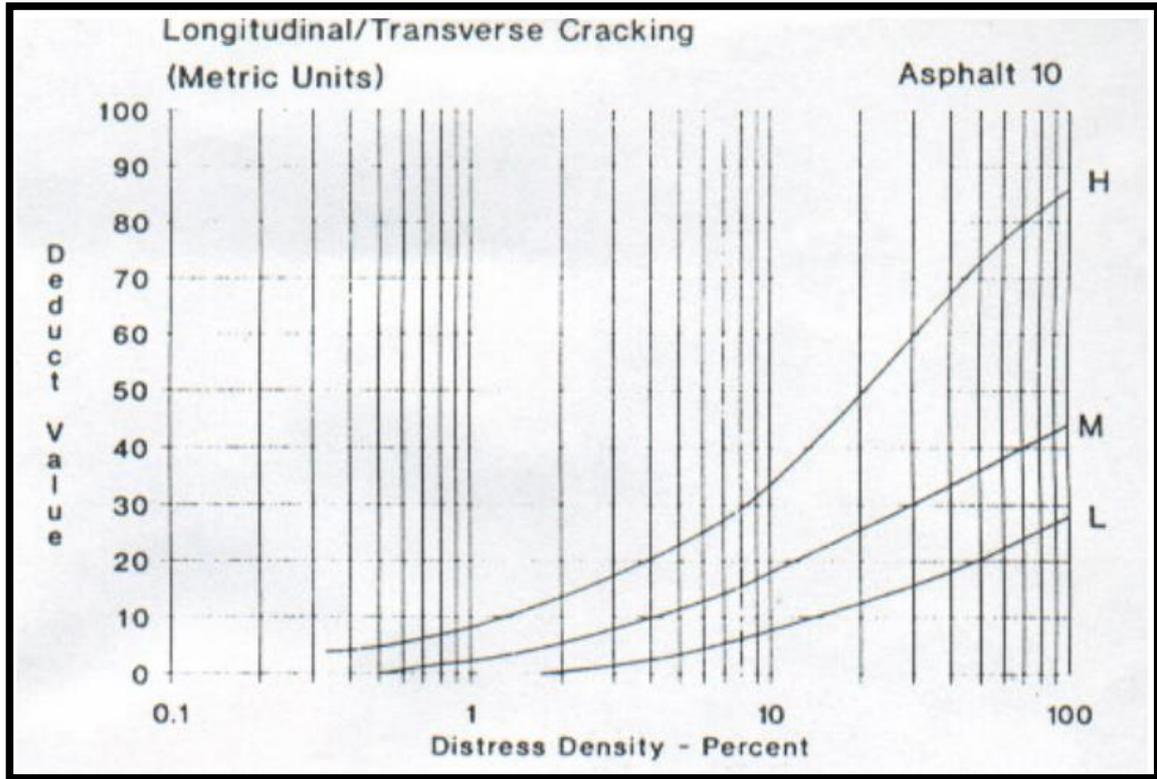
### ÁBACO DE GRIETA EN BORDE



### ÁBACO DE DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



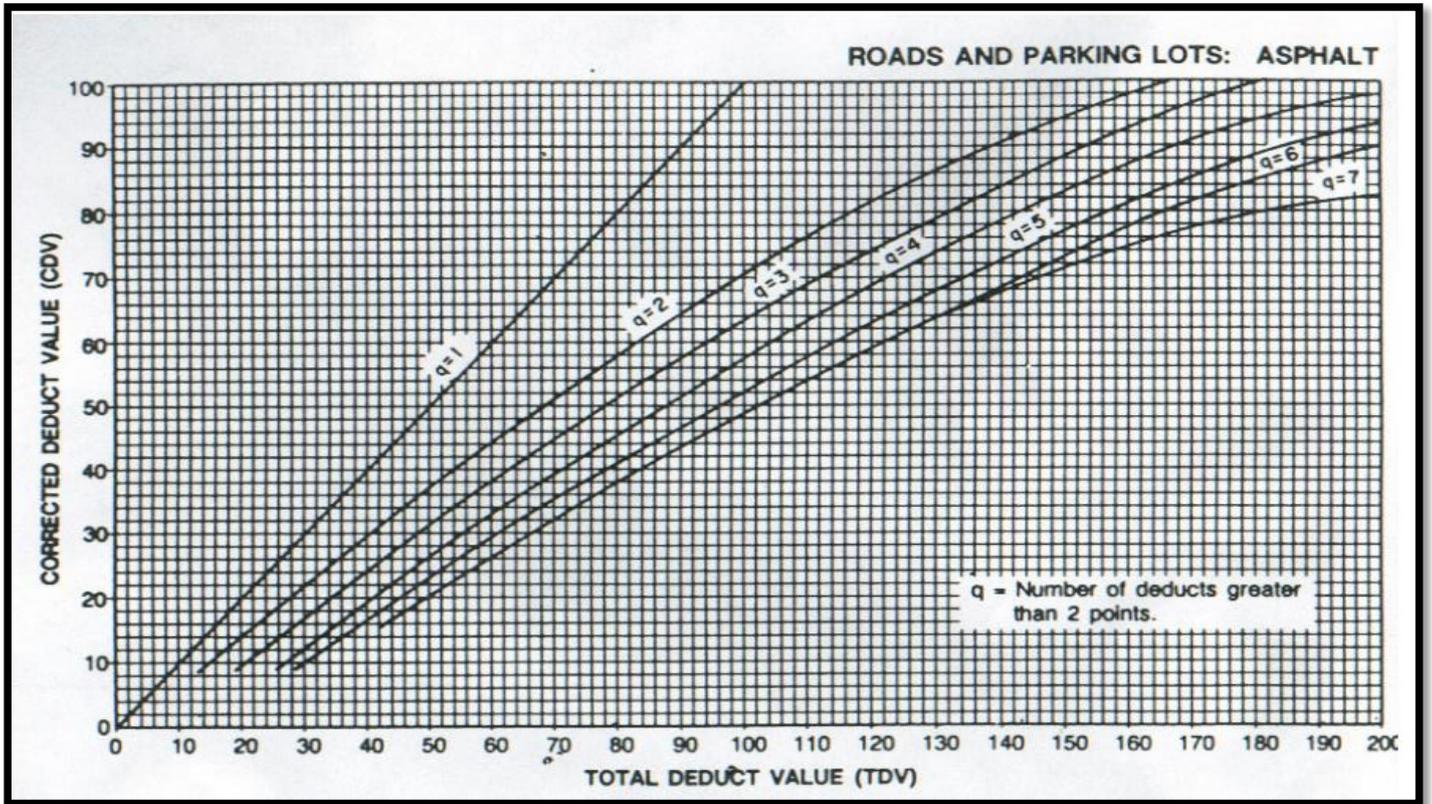
## ÁBACO DE GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL



**ANEXO N°06:**

**ÁBACO DE VALOR DEDUCIDO  
CORREGIDO**

# ÁBACO DE CORRECCIÓN DEL VALOR DEDUCIDO

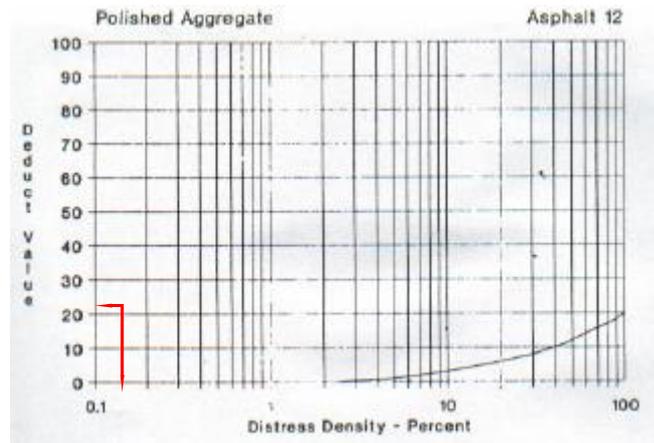
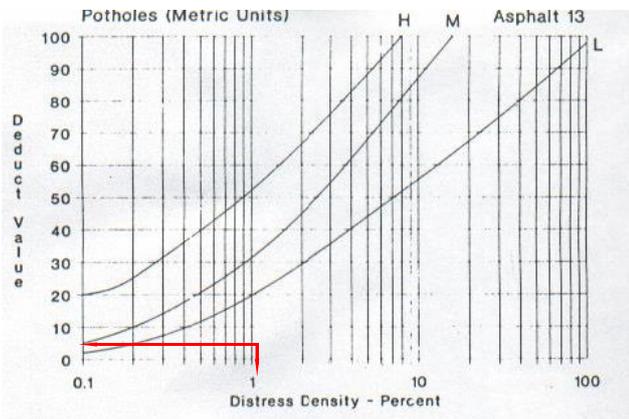
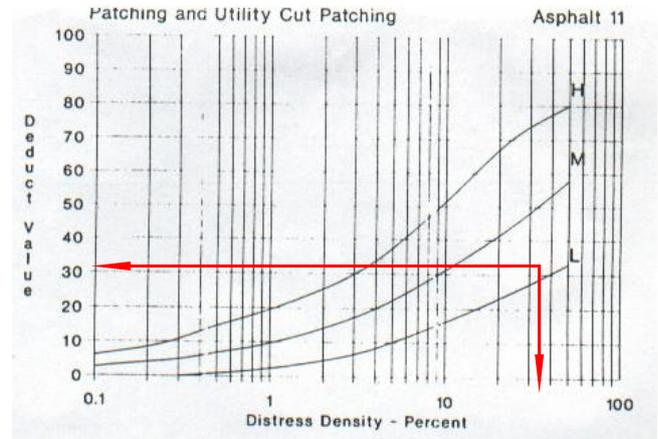
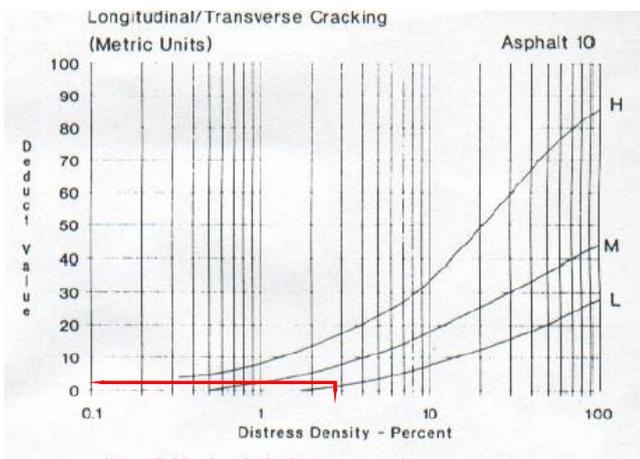
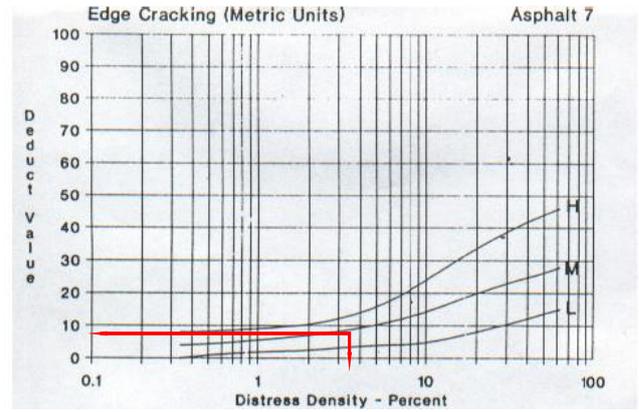
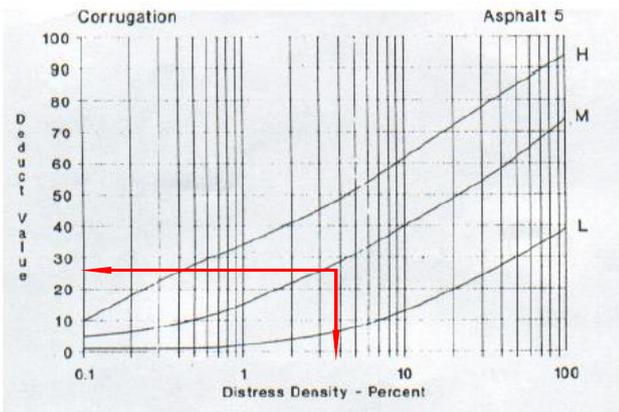


**ANEXO N°07:**

**ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL  
PAVIMENTO**

Nombre de la Avenida:	Avenida Central- Nuevo Chimbote			Ancho de la Avenida:	6.5							
Progresiva Inicial:	0+814.20			Progresiva Final:	0+849.60							
Área de la muestra:	230.10			Unidad de muestreo:	25							
Autores:	Zegarra Lopez Marín			Fecha:	05/11/2019							
<b>TIPOS DE FALLAS</b>												
1	Exudación	m2	8	Parqueo	m2							
2	Agrietamiento en bloque	m2	9	Pulimento de agregados	m2							
3	Abultamientos y hundimientos	m	10	Huecos	Und							
4	Corrugación	m2	11	Ahuellamiento	m2							
5	Depresión	m2	12	Hinchamiento	m2							
6	Grieta en borde	m	13	Desprendimiento de agregados	m2							
7	Grieta longitudinal y transversal	m	14									
<b>TIPOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Prof. (m)	TOTAL						
Corrugación	m2	M	4.96	0.89		4.41						
Corrugación	m2	M	3.74	1.27		4.75						
Grieta en borde	m	M	8.21			8.21						
Grieta longitudinal	m	L	6.78			6.78						
Parqueo	m2	M	18.00	0.80		14.40						
Parqueo	m2	M	18.00	0.80		14.40						
Pulimento de agregados	m2	L	4.35	0.55		2.39						
Huecos	Und	H	0.62	0.54	0.06	0.33						
Ahuellamiento	m2	M	3.54	0.18	0.03	0.64						
Ahuellamiento	m2	M	4.65	0.23	0.04	1.07						
<b>VALORES DEDUCIDOS DE FALLAS EXISTENTES</b>												
<b>FALLAS</b>	Unidad	Severidad	Total	Densidad %	Valor deducido	VDT	q					
Corrugación (M)	m2	M	9.16	3.98	28	<b>108</b>	<b>5</b>					
Grieta en borde (M)	m	M	8.21	3.57	9							
Grieta longitudinal (L)	m	L	6.78	2.95	2							
Parqueo (M)	m2	M	28.80	12.52	31							
Pulimento de agregados (L)	m2	L	2.39	1.04	0							
Huecos (H)	Und	H	0.33	0.15	22							
Ahuellamiento (M)	m2	M	1.71	0.74	16							
<b>CÁLCULO DEL PCI</b>												
#	VALORES DEDUCIDOS								CDT	q	VDC	PCI = 100 - VDC
1	31	28	22	16	9	2	0	108	5	57	<b>PCI = 42</b>	
2	31	28	22	16	2	2	0	101	4	58		
3	31	28	22	2	2	2	0	87	3	56		
4	31	28	2	2	2	2	0	67	2	49		
5	31	2	2	2	2	2	0	41	1	41		
<b>CONDICIÓN DEL PAVIMENTO REGULAR</b>												

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



## CÁLCULOS

Valores de mayor a menor

31	28	22	16	9	2	0
----	----	----	----	---	---	---

Usaremos la siguiente fórmula para determinar su número máximo admisible de valores deducidos.

$$Mi = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDVi)$$

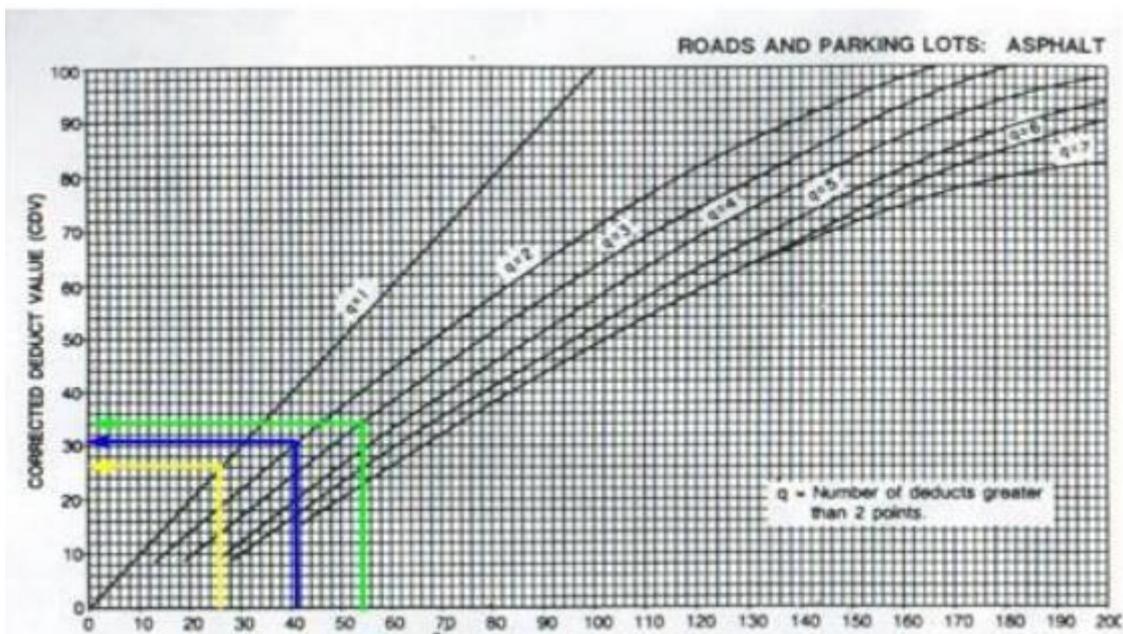
$$Mi = 5.16 = 5$$

$$\text{Max. CDV} = 41$$

$$\text{PCI} = 42$$

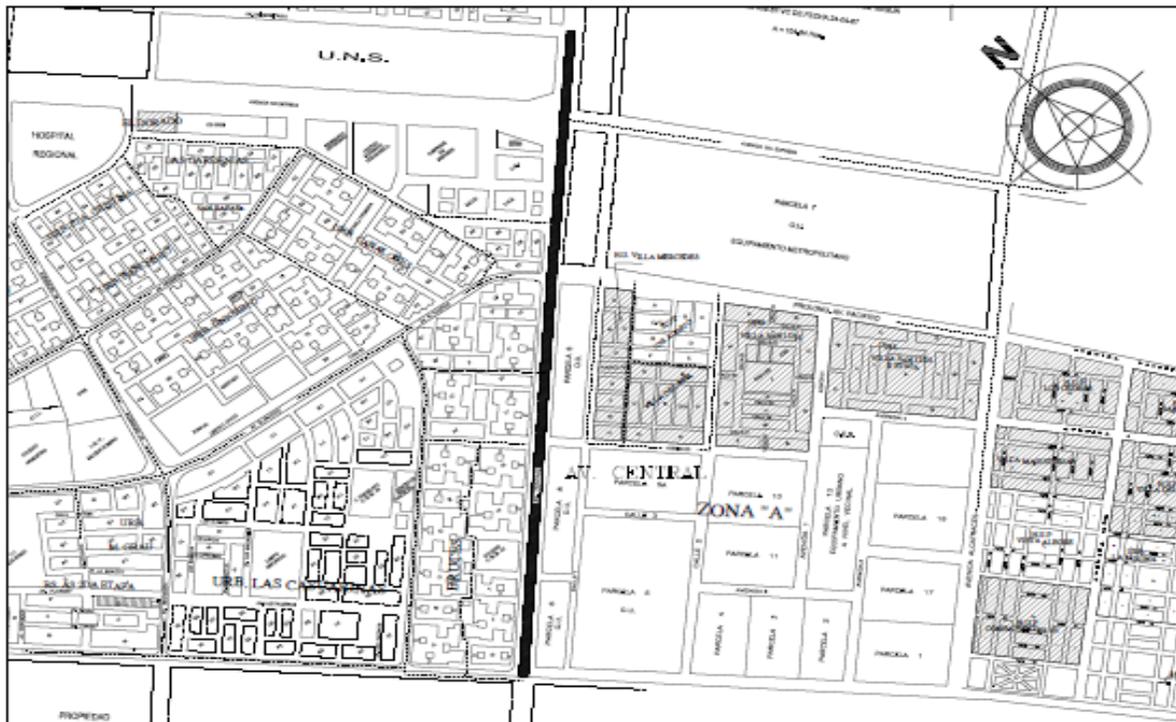
Clasificación= **REGULAR**

### VALOR DEDUCIDO CORREGIDO



**ANEXO N°08:**

**PLANO DE UBICACIÓN**



ESCALA 1/5000



SECCION VIAL A-A  
ESCALA 1/250

## LOCALIZACION

ESCALA 1/10000



## AVENIDA CENTRAL

DEPARTAMENTO: ANCASH  
 PROVINCIA : SANTA  
 DISTRITO : NVO. CHIMBOTE  
 AV. LA MARIHA-AV. UNIVERSITARIA



### UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

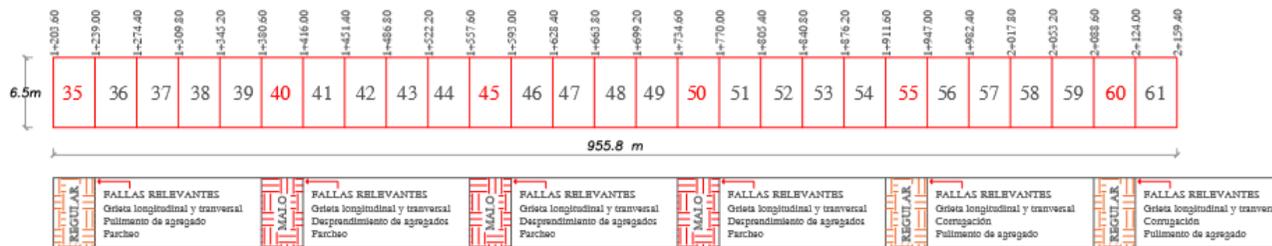
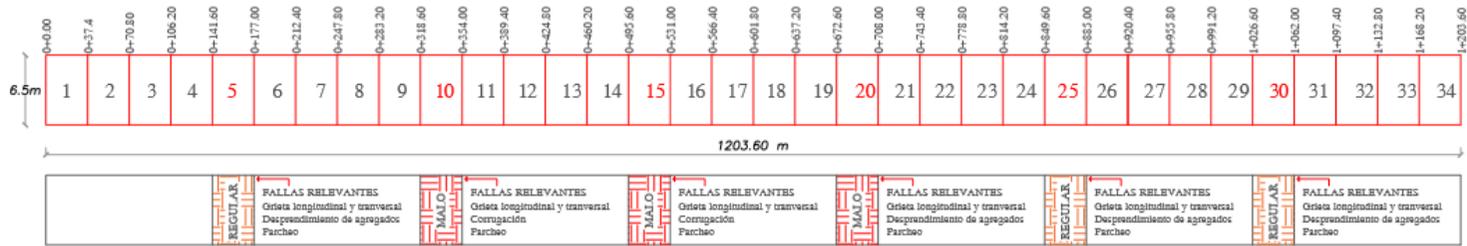
DEPTO: ANCASH	PROYECTO: "Evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Mar hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote - 2019"
PROV: SANTA	PLANO: UBICACION - LOCALIZACION
DIST: NVO. CHIMBOTE	UBICACION: AVENIDA CENTRAL
PROF: X	ALUMNO: ZEGARRA LOPEZ MARLIN LORENZO
ESCALA: ENCUADRA	FECHA: OCTUBRE 2019

UL-C  
01 - C

**ANEXO N°09:**

**PLANO DEL PAVIMENTO  
EVALUADO**

## FALLAS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LÑA AVENIDA CENTRAL, ENTRE AVENIDA LA MARINA HASTA LA AVENIDA UNIVERSITARIA, NUEVO CHIMBOTE-2019



LEYENDA	
	CONDICIÓN PCI (MALO)
	CONDICIÓN PCI (REGULAR)
0+389.40	PROGRESIVA

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	DOCUMENTO: <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	PROYECTO: "Evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote - 2019"		
	PLANO:	EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO	CARTERA:
	CURSO:	AVENIDA CENTRAL	UM-01
CATEDRÁTICO:	JOSÉ CARLOS LÓPEZ MARILYN LOPEZ		FECHA:
CARRERA:	INGENIERIA CIVIL	SEMESTRE:	SEPTIEMBRE - 2019
CARRERA:	INGENIERIA CIVIL	SEMESTRE:	SEPTIEMBRE - 2019

**ANEXO N°10:**

**ACTA DE APROBACIÓN DE  
ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACION</b>	<b>INGENIERÍA CIVIL</b>
--	---	-------------------------

Yo, Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor del trabajo de investigación titulada: "EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA CENTRAL, ENTRE AVENIDA LA MARINA HASTA LA AVENIDA UNIVERSITARIA, NUEVO CHIMBOTE - 2019", del estudiante: MARLIN LORENZO ZEGARRA LOPEZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, lunes, 25 de noviembre de 2019



Mgtr. Gonzalo Hugo Díaz García  
 DNI: 40539624

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

*Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.*

# PANTALLAZO DE TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome  
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1226406024&lang=es&u=1064764101&s=3

feedback studio Zegarra Lopez MARLIN LORENZO TESINA /0 1 de 4



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Evaluación del pavimento flexible de la avenida Central, entre avenida La Marina hasta la avenida Universitaria, Nuevo Chimbote - 2019"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER

AUTORES  
Marlin Lorenzo Zegarra López (ORCID: 0000-0002-7265-1748)

ASESOR  
Mgtr. Gonzalo Hugo Diaz Garcia (ORCID: 0000-0002-3441-8005)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
Diseño de Infraestructura Vial



Resumen de coincidencias X

19 %

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	12 %
2	repositorioacademico... Fuente de Internet	2 %
3	repositorio ucy edu pe Fuente de Internet	1 %
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
7	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
8	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
9	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
10	comunidad.derecho.org Fuente de Internet	<1 %
11	cip.org.pe Fuente de Internet	<1 %

Página 1 de 24 Número de palabras: 5869 Text-only Report High Resolution Activado 09:21 a.m. 20/12/2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Zegarra Lopez, Martín, Lorenzo  
D.N.I. : 71829377  
Domicilio : Asent. H. Las Sordas, Voz B, Lt. 26  
Teléfono : Fijo : Móvil : 981218659  
E-mail : zegarralopez.m.l.@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Trabajo de investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Grado  Título

Bachiller en Ingeniería Civil

Tesis de Post Grado

Maestría  Doctorado

Grado :  
Mención :

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Zegarra Lopez, Martín, Lorenzo

Título de la trabajo de investigación o de la Tesis:

"Evaluación del programa flexible de la escuela central entre escuelas la mañana hasta la escuela Universitaria, Moquegua - 2019"

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 29 de noviembre de 2019



**ANEXO N°11:**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN  
FINAL DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACIÓN**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
MARLIN LORENZO ZEGARRA LOPEZ

---

INFORME TÍTULADO:

“EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AVENIDA CENTRAL, ENTRE AVENIDA LA MARINA HASTA LA AVENIDA UNIVERSITARIA, NUEVO CHIMBOTE - 2019.”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:  
BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

---

SUSTENTADO EN FECHA: lunes, 25 de noviembre de 2019

NOTA O MENCIÓN: 13 (Trece)



ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN  
DE É.P. DE INGENIERIA CIVIL