



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

|Aplicación del caucho reciclado para la mejora de las propiedades de la carpeta  
asfáltica en pavimentación de la Av. Bertello, Santa Rosa, Lima 2017.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL**

**AUTOR:**

Aliaga Bravo Yesenia Margarita

**ASESOR:**

Mgtr. Ing. Carlos Mario Fernández Díaz

**ASESOR METODÓLOGA:** Teresa

Marianella Gonzales Moncada.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**LIMA – PERÚ**

**Año 2017- I**

**PAGINA DEL JURADO**

---

Ing. -----  
PRESIDENTE

---

Ing. -----  
SECRETARIO

---

Ing. -----  
VOCAL

### **DEDICATORIA.**

“Dedico esta tesis a mi madre Margarita, a mi hijo Jordán Alexander, a mi eterno prometido Juan Escalante y a mi entrañable abuelita Macedonia Ramírez a quien le debo y le deberé todo a pesar de su ausencia.”

## **AGRADECIMIENTO.**

“Agradezco a Dios, porque ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, a Juan Escalante, no fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo con su esfuerzo y amor inigualable me ha proporcionado todo y cada cosa que he necesitado para este logro académico”

“A mis maestros y mis compañeros, quienes se tomaron el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos”

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.**

Yo, **ALIAGA BRAVO YESENIA MARGARITA**, con **DNI N° 10786023**, a efectos de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería, Escuela profesional de ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Del mismo modo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticas y veraces.

Razón por el cual, asumo toda la responsabilidad que corresponda 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 Cesar Vallejo.

Lima 12 de setiembre del 2017

---

**YESENIA MARGARITA ALIAGA BRAVO**  
**DNI N° 10786023**

## PRESENTACION

Señores:

Miembros del jurado.

En cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, ante ustedes presento la tesis Titulada “Análisis de las propiedades de la carpeta asfáltica, modificado con caucho reciclado en pavimentos flexibles de la Av. Alejandro Bertello, Santa Rosa, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de **ingeniera civil**.

El presente trabajo de investigación se ha estructurado en siete capítulos.

Capítulo I: La Introducción, donde se presenta la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos. Capítulo II: El Método, donde se presenta, Diseño de investigación, Variables, Operacionalización, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, Métodos de análisis y Aspectos éticos. Capítulo III: se presentan El Análisis y los resultados, Capítulo IV: Se exponen La Discusión, Capítulo V: Se formulan Las Conclusiones y Recomendaciones, Capítulo VI: Se muestran las Referencias Bibliográficas, Capítulo VII: Anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

**YESENIA MARGARITA ALIAGA BRAVO**

## INDICE

<b>PAGINA DEL JURADO</b>	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA.</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO.</b>	<b>IV</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XI</b>
<b>I. INTRODUCCION.</b>	<b>12</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.	13
1.2. TRABAJOS PREVIOS.	15
1.2.1. Antecedentes	15
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.	24
1.3.1. CAUCHO RECICLADO.	24
1.3.1.1. Definición.	24
1.3.2. Clases de Caucho	25
1.3.3. CARPETA ASFÁLTICA.	28
1.3.4. Las Propiedades De La Carpeta Asfáltica:	29
1.3.5.2. Agregados pétreos:	37
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	40
1.4.1. Problema general:	40
1.4.2. Problemas específicos	40
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.	40
1.5.1. Practica.	40
1.5.2. Social.	41
1.5.3. Ambiental.	41
1.5.4. Técnica.	42
1.5.5. Económica.	42
1.5.6. Metodológica.	42
1.5.7. Teórica.	42
1.6. HIPÓTESIS.	43
1.6.1. Hipótesis general	43
1.6.2. Hipótesis específico.	43
1.7. OBJETIVOS.	43
1.7.1. Objetivos generales.	43
1.7.2. Objetivos específicos	43
<b>II. METODOLOGÍA</b>	<b>44</b>
2.1. Diseño De La Investigación.	45
2.1.1. Método.	45
2.1.2. Tipo de estudio.	45

2.1.3.	<b>Nivel de Estudio.</b>	46
2.1.4.	<b>Diseño de la Investigación.</b>	46
2.1.5.	<b>Tipo de investigación.</b>	46
2.2.	<i>Identificación De Variables.</i>	46
2.3.	<i>Operacionalización De Variables.</i>	47
2.3.1.	<b>Matriz de Operacionalización de variables</b>	47
2.4.	<i>Población, Muestra Y Muestreo</i>	49
2.4.1.	<b>Población.</b>	49
2.4.2.	<b>Muestra.</b>	49
2.5.	<i>Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.</i>	51
2.5.1.	<b>Tecnicas</b>	51
2.5.2.	<b>Instrumentos</b>	51
2.5.3.	<b>Validación del instrumento.</b>	52
2.5.4.	<b>Confiabilidad del instrumento</b>	52
2.5.5.	<b>Métodos de análisis de datos.</b>	52
2.5.6.	<b>Aspectos éticos.</b>	52
<b>III.</b>	<b>ANÁLISIS Y RESULTADOS</b>	<b>54</b>
3.1.	<i>Ubicación, población y características socio económicos.</i>	55
	<i>Descripción de la zona de estudio.</i>	55
3.1.1.	<i>Población.</i>	55
3.1.2.	<i>Características socio económica.</i>	55
3.2.	<i>Recopilación de información.</i>	56
3.2.1.	<b>Trabajos de campo.</b>	56
3.2.2.	<b>Ensayos de laboratorio.</b>	56
3.3.	<b>Procesado de la información recopilado.</b>	58
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIONES.</b>	<b>67</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>71</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</b>	<b>75</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS.</b>	<b>79</b>
	<i>ANEXO N°. 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA:</i>	80
	<i>ANEXO N°. 2: PLANO DE UBICACIÓN IMAGEN</i>	81
	<i>Imagen N° 7.2. Ubicación y población.</i>	81
	<i>ANEXON°. 3: CRONOGRAMA</i>	82
	<i>ANEXO N°.4: REGISTROS FOTOGRAFICOS</i>	83
	<i>ANEXO N°.5: RECOLECCION DE AGREGADOS PARA EL DISEÑO MARSHALL</i>	84
	<i>ANEXO N°. 6: RECOLECCIÓN DEL CAUCHO TRITURADO</i>	85
	<i>ANEXO N°. 7: CERTIFICADOS DE LABORATORIO</i>	86



## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Datos de la Avenida Bertello	56
Tabla N° 2: Proporciones y frecuencia de trabajo de las tolvas alimentadoras	56
Tabla N°. 3: Combinación teórica de agregados en las tolvas para la Mezcla asfáltica.	57
Tabla N°.4: CARACTERISTICA FISICO MECANICAS	59
Tabla N°. 5: Para 3% de caucho	60
Tabla N°. 6: Para 3% de caucho	60
Tabla N°. 7: Para 3% de caucho	67
Tabla N°. 8: Para 3% de caucho	67
Tabla N°. 9: Para 3% de caucho	68
Tabla N°. 10: Para 3% de caucho	68
Tabla N°. 11: Para 3% de caucho	69
Tabla N°. 12: Para 3% de caucho	69
Tabla N°. 13: RESULTADO FINAL	70

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado: “Aplicación del Caucho Reciclado para la Mejora de las Propiedades Carpeta Asfáltica en la Pavimentación de La Av. Bertello de Rosa de Lima 2017” el objetivo general es Analizar la Aplicación del caucho reciclado para la mejora de las propiedades de la carpeta asfáltica en la pavimentación de La Av. Bertello de Rosa de Lima 2017. Por lo referido (Rondon Quintana, Hugo Alexander; Reyes Lizcano, Fredy Alberto., 2015 ) define el concepto de Carpeta Asfáltica teniendo como dimensión las Propiedades físicas, Propiedades mecánicas y Resistencia a la deformación, de la misma forma (Díaz & Barrera, 2011) define el Caucho Reciclado, teniendo como dimensiones Caucho triturado, Caucho pulverizado y Caucho líquido.

Esta investigación Deductivo Científico posee un alcance explicativo porque está dirigido a la mejorar que origina la aplicación del caucho reciclado entre los tipos de diseño se ha determinado como cuasi experimental. La investigación está fundado en una muestra de 100 metro del pavimento de la Av. Bertello, elegido de acuerdo a un criterio, las técnicas utilizada fueron la observación de campo, y las herramientas fueron las fichas técnicas de los ensayos de experimento en los laboratorios.

Finalmente se concluye que la aplicación del caucho reciclado mejora el 20% de las propiedades de la carpeta asfáltica de esta manera se cumple con las hipótesis.

**Palabras claves: Caucho Reciclado y Carpeta Asfáltica.**

## **ABSTRACT**

The present research work titled: "Application of Recycled Rubber for the Improvement of Asphalt Carcass Properties in the Pavement of Bertello de Rosa de Lima 2017" the general objective is to Analyze the Application of recycled rubber for the improvement of properties (Rondon Quintana, Hugo Alexander, Reyes Lizcano, Fredy Alberto, 2015) defines the concept of Asphaltic Folder having as its dimension the physical properties of the asphaltic folder in the pavement of the Av. Bertello de Rosa de Lima, Mechanical Properties and Resistance to deformation, in the same way (Díaz & Barrera, 2011) defines the Recycled Rubber, having as dimensions Crushed Rubber, Sprayed Rubber and Liquid Rubber.

This research Scientific Deductive has an explanatory scope because it is aimed at improving that originates the application of recycled rubber among the types of design has been determined as quasi experimental. The research is based on a sample of 100 meters of the pavement of the Av. Bertello, chosen according to a criterion, the techniques used were the field observation, and the tools were the datasheets of the experiment tests in the laboratories.

Finally, it is concluded that the application of the recycled rubber improves 20% of the properties of the asphaltic folder in this way is fulfilled with the hypotheses.

Keywords: Recycled Rubber and Asphalt Folder.