



## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Utilización de la Geomalla Biaxial de Polipropileno en el Pavimento Flexible  
de la Av. las Torres en el Distrito de Lurigancho Chosica, Lima, 2017

### **TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Berrospi Vargas, Jherson Antonio

ASESOR:

Mg. Arriola Prieto, Cesar Teodoro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA – PERÚ

2017

PÁGINA DEL JURADO




PRESIDENTE

Dr. Marko Antonio Lopez Bendezu



SECRETARIO

Mg. Arriola Prieto Cesar Teodoro



VOCAL

Mg. Díaz Huisa Luis Humberto

## **Dedicatoria**

Dedicado a mis padres por su sacrificio y constante lucha por hacer de mi persona un hombre de bien, y al Ing. Martínez Gómez, Ing. Jorge Alban Contreras, por sus sabios consejos, que Dios le tenga en su gloria.

### **Agradecimiento**

Agradezco a las empresas DUAL DOOM; TP Invest, BERROSPI S.A.C, por el apoyo brindado en el desarrollo de la presente tesis, asimismo a mi asesor de tesis por la orientación brindada.



## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jherson Antonio Berrospi Vargas, con DNI N° 71799618, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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

Julio del 2017



---

Jherson Antonio Berrospi Vargas

DNI 71799618

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del reglamento de la escuela profesional de ingeniería civil, presenté el proyecto de investigación titulado: “USO DE LA GEOMALLA BIAxIAL DE POLIPROPILENO EN EL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA AV. LAS TORRES EN EL DISTRITO DE LURIGANCHO, LIMA, 2017”, la misma que se somete a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero civil.

La presente tesis se ha estructurado en siete capítulos

En el capítulo I, se encuentra la realidad problemática, trabajos previos, teoría relacionados al tema, alcances, planteamiento del problema, justificación, hipótesis y objetivos.

En el capítulo II, se estableció el diseño de la investigación, operacionalización de Variables, población y muestra, técnicas de instrumentos de recolección de datos, materias primas, método de análisis de datos.

En el capítulo III, se presenta el desarrollo de los resultados.

En el capítulo IV, se presenta la discusión de los resultados.

En el capítulo V, se colocaron las conclusiones.

En el capítulo VI, se plasmaron las recomendaciones.

En el capítulo VII, se citarán las referencias bibliográficas.

En el capítulo VIII, se presenta los anexos.

## ÍNDICE

Página de jurado.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaración de autenticidad.....	iv
Presentación.....	v
Lista de figuras.....	viii
Lista de tablas.....	x
Resumen.....	xi
Abstrac.....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.....	2
1.2.1. Antecedentes internacionales.....	2
1.2.2. Antecedentes locales.....	3
1.3. Teoría Relacionada al tema.....	4
1.3.1. Marco teórico.....	4
1.3.1.1. Geomalla.....	4
1.3.1.2. Pavimento flexible.....	13
1.3.2. Marco conceptual.....	18
1.4. Formulación del problema.....	19
1.4.1. Problema general.....	19
1.4.2. Problemas específicos.....	19
1.5. Justificación del estudio.....	19
1.6. Hipótesis.....	20
1.6.1. Hipótesis general.....	20
1.6.2. Hipótesis específicas.....	20
1.7. Objetivos.....	20
1.7.1. Objetivo general.....	20
1.7.2. Objetivos específicos.....	21
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>22</b>
2.1. Diseño de Investigación.....	22
2.1.1. Tipo de Investigación.....	22
2.1.2. Nivel de Investigación.....	22
2.1.3. Diseño de Investigación.....	22

2.2. Variables, operacionalización .....	22
2.3. Población y muestra .....	23
2.3.1. Población .....	23
2.3.2. Muestra .....	23
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos Validez y Confiabilidad ....	24
2.4.1. Técnicas.....	24
2.4.2. Instrumentos.....	24
2.4.3. Validez .....	24
2.4.4. Confiabilidad.....	24
2.5. Método de análisis de dato .....	24
2.6. Aspectos Éticos .....	30
III.RESULTADOS .....	32
3.1. Estudios generales .....	32
3.2. Investigación geotécnica .....	32
3.2.1. Exploraciones.....	32
3.2.2. Muestreo .....	32
3.2.3. Registro de exploraciones .....	33
3.3. Ensayos de laboratorio .....	33
3.4. Clasificación de suelos .....	33
3.5. Parámetros de Resistencia de los Suelos Típicos .....	33
3.6. Diseño del pavimento .....	33
3.6.1. Características del terreno de fundación .....	33
3.6.2. Trafico de diseño .....	35
3.6.3. Soporte del Suelo.....	35
3.7. Cálculo de espesores del pavimento .....	36
3.7.1. Método AASHTO para diseño de pavimentos flexibles reforzado con geomallas biaxiales TENAX .....	36
IV.DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	41
V. CONCLUSIONES .....	43
VI.RECOMENDACIONES.....	44
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
VIII.ANEXOS .....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Confinamiento lateral generado por la geomalla en un material granular.....	11
Figura 1.2: Capacidad portante.....	12
Figura 2.3: Capas del pavimento.....	26
Figura 2.4: Carpeta reforzada y no reforzada.....	28
Figura 2.5: CBR Vs. Número de ciclos en secciones reforzadas y no reforzadas en el fondo de la vía .....	29
Figura 2.6: LCR Vs. CBR de la sub rasante.....	30
Figura 3.7: CBR de las calicatas.....	34
Figura 3.8: Diseño del pavimento flexible de la Municipalidad de Lurigancho Chosica.....	36
Figura 3.9: Capas del pavimento reforzado.....	38
Figura 3.10: Espesores del pavimento flexible tradicional.....	39
Figura 3.11: Espesores del pavimento reforzado con geomallas.....	39
Figura A.1: Ubicación tramo completo.....	47
Figura A.2: Ubicación del estado del pavimento.....	47
Figura A.3: Calicata N° 1.....	48
Figura A.4: Calicata N°2.....	48
Figura A.5: Cuarteo de las muestras.....	49
Figura A.6: Tamizado de las muestras.....	49
Figura A.7: Secado de las muestras y peso.....	50
Figura A.8: Proctor estandar.....	50

Figura A.9: Ensayo de copa de casa grande.....	51
Figura A10: Seco a horno eléctrico.....	51

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1: Características y especificaciones técnicas de la geomalla biaxial.....	11
Tabla 1.2: Requerimientos granulométricos para base granular.....	15
Tabla 1.3: California bearing ratio (C.B.R).....	15
Tabla 1.4: Requerimientos agregado grueso.....	15
Tabla 1.5: Requerimientos agregado fino.....	15
Tabla 1.6: Requerimientos granulométricos para sub-base granular.....	16
Tabla 1.7: Ensayos de sub-base granular.....	16
Tabla 1.8: Requerimientos de calidad para sub-base granular.....	17
Tabla 1.9: Requerimientos del agregado grueso de base granular.....	17
Tabla 1.10: Ensayos y frecuencias.....	18
Tabla 2.11: Variables y operacionalización.....	23
Tabla 2.12: Rango de valores recomendados (1/pul) para los coeficientes a1, a2, a3, para diferentes materiales.....	26
Tabla 2.13: Valores de coeficiente de drenaje.....	27
Tabla 3.14: Tipos de calicatas.....	32
Tabla 3.15: Ahorro de materiales (afirmado).....	40

## RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad diseñar pavimentos flexibles utilizando geomalla biaxial de polipropileno en el distrito de Lurigancho Chosica. Así mismo el estudio realizado en campo demostraron los beneficios de utilizar la geomalla.

La utilización de la geomalla como refuerzo de la estructura del pavimento flexible, es un método moderno que se está utilizando a nivel mundial para reducir espesores de las capas, prolongando la vida útil del pavimento, logrando vías de comunicación más eficientes y duraderas.

Se describen los criterios a considerar para el diseño de estructuras de pavimentos flexibles utilizando la geomalla biaxial, se utilizaron los datos del cálculo realizados por la municipalidad de Lurigancho Chosica en su diseño de pavimento flexible tradicional, que fueron modificados con el uso de la geomalla.

**Palabras claves:** diseño, refuerzo estructural, geomalla



## **ABSTRACT**

The present research aims at the use of flexible biaxial polypropylene geogrid pavements in the district of Lurigancho Chosica. So the field study showed the benefits of using the geogrid.

The use of geogrid as a reinforcement of the flexible pavement structure is a modern method that is being used worldwide to reduce thickness of the layers, extending the life of the pavement, achieving more efficient and durable communication routes.

The criteria to be considered for the design of flexible pavement structures using the bi-axial geogrid were described, using the calculation data made by the municipality of Lurigancho Chosica in its traditional flexible pavement design, which were modified with the use of the Geogrid.

Keywords: design, structural reinforcement, geogrid