



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DE LA REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE LA TÉCNICA WHITETOPPING EN EL TRAMO LÍMITE DISTRITAL TRUJILLO – ÓVALO HUANCHACO 2018

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Br. Willian Arcaya Buendia

Asesor:

Mg. Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz

Trujillo – Perú

2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ECUACIONES	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Realidad problemática	19
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Justificación	23
1.4. Limitaciones	23
1.5. Objetivos	24
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	24
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	24
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	25
2.1. Antecedentes	25
2.2. Bases teóricas	29
2.2.1. <i>Pavimentos Flexibles</i>	29
2.2.2. <i>Condición del pavimento</i>	52
2.2.3. <i>Whitetopping</i>	52
2.3. Definición de términos básicos	66
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	67
3.1. Operacionalización de variables	67
3.2. Diseño de investigación	67
3.3. Unidad de estudio	67
3.4. Población	67
3.5. Muestra (muestreo o selección)	67
3.6. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	68
3.7. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos	70
3.7.1. <i>Pavimento flexible</i>	71

CAPÍTULO 4. DESARROLLO	82
4.1. Información básica.....	82
4.1.1. Ubicación geográfica.....	82
4.1.2. Topografía	
4.2. Conteo del volumen vehicular	82
4.3. Cálculo de ejes Equivalentes.....	83
4.4. Cálculo del ESAL	83
4.5. Condición del pavimento	83
4.6. Ensayos de suelos.....	84
4.6.1. Ensayos de caracterización	84
4.6.2. Proctor modificado	85
4.6.3. California Bearing Ratio o CBR.....	85
4.6.4. Cálculo de diseño de Whitetopping.....	86
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	87
5.1. Conteo del volumen vehicular diario.....	87
5.2. Cálculo de ejes equivalentes	89
5.3. Cálculo del factor de crecimiento acumulado	89
5.4. Cálculo del ESAL	90
5.5. Condición del Pavimento (PCI).....	91
5.6. Ensayos de Laboratorio.....	94
5.6.1. Granulometría, clasificación AASTHO y SUCS	94
5.6.2. Límites de Atterberg	94
5.6.3. Proctor Modificado	95
5.6.4. California Bearing Ratio (CBR)	95
5.7. Resultados del espesor del Whitetopping	95
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN.....	97
6.1. Conteo del volumen vehicular	97
6.2. Condición del pavimento (PCI)	98
6.3. Ensayos de suelos	104
6.4. Cálculo de diseño de Whitetopping.....	104
CONCLUSIONES	105
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS.....	107
ANEXOS	108
ANEXO 1. Perfiles estratigráficos	108
ANEXO 2. Resultados del ensayo de Granulometría	113
ANEXO 3. Resultados del ensayo de Límites de Atterberg	118
ANEXO 4. Resultados del ensayo de Proctor Modificado	123
ANEXO 5. Resultados del ensayo de CBR	125
ANEXO 6. Resultados del conteo del volumen vehicular	131
ANEXO 7. Resultados del índice de condición del pavimento (PCI)	139

ANEXO 8. Resultados del cálculo de diseño del pavimento - Whitetopping	269
ANEXO 9. Tablas para el cálculo de los valores deducidos	273
ANEXO 10. Panel fotográfico	283
ANEXO 11. Certificado de ensayos en la Universidad Privada del Norte	287
ANEXO 12. Normativa utilizada en el desarrollo.....	288
ANEXO 13. Planos.....	293

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el tramo, límite distrital Trujillo – Óvalo Huanchaco con el objetivo de diseñar una sobre capa de concreto sobre un pavimento flexible para luego dar solución aplicando un mejoramiento o rehabilitación en los tramos críticos con alta presencia de fallas en el pavimento. La técnica por aplicar será la del Whitetopping, el cual consiste en una sobre capa de concreto.

Esta investigación es de alta importancia ya que aportará a nuevas soluciones de reparaciones del pavimento, ayudando a los profesionales ingenieros y a empresas del rubro de infraestructura vial a optar con esta nueva técnica de rehabilitación como a su vez de optimizar en costo y tiempo de ejecución.

El diseño de esta investigación es no experimental ya que no se manipulará las variables debido a que se realizará una búsqueda empírica y sistemática de los problemas. Así mismo será descriptivo porque se tendrá que ubicar y clasificar la situación en la cual se encuentra mi unidad de estudio para poder ser medida y finalmente será transversal ya que se tendrá que recopilar los datos mediante formatos de trabajo en un tiempo programado.

El Whitetopping permitirá al pavimento mejorarlo estructuralmente, dándole un mayor tiempo de vida para soportar las diferentes cargas de tránsito de los vehículos como a su vez de los diferentes factores externos que pueda ocurrir como es el caso de las lluvias, altas temperaturas en verano y cambios bruscos de temperatura. Además, que su aplicación es de corto plazo y no genera congestión vehicular.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in the section, Trujillo - Ovalo Huanchaco District Limit, with the objective of evaluating the condition of an existing flexible pavement and then giving solution by applying an improvement or rehabilitation in the critical sections with high presence of pavement failures. The technique to be applied will be that of Whitetopping, which consists of an overlayer of concrete.

This research is of high importance as it will contribute to new pavement repair solutions, helping professional engineers and companies in the road infrastructure sector to opt with this new rehabilitation technique as well as optimize in cost and time of execution.

The design of this research is not experimental since the variables will not be manipulated due to an empirical and systematic search of the problems. It will also be descriptive because it will have to locate and classify the situation in which my unit of study is located to be able to be measured and finally it will be transversal since the data will have to be collected through work formats in a programmed time.

The Whitetopping will allow the pavement to improve it structurally, giving it a longer life to support the different traffic loads of the vehicles as well as the different external factors that may occur such as the case of rains, high temperatures in summer and changes abrupt temperature. In addition, its application is short term and does not generate traffic congestion.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Abad González, J. A., & Romero Loyola, J. M. (2016). *Guía para capas de refuerzo con hormigon-soluciones sustentables para capas de refuerzo y rehabilitación de pavimentos existentes*. Cuenca.
- Javier E. Ruz. (2016). *Apliacion en Chile de pavimentos delgados de hormigon*
- ARQHYS. (2012). *ARQHYS ARQUITECTURA. Mármol y su construcción*. Obtenido de ARQHYS ARQUITECTURA: <http://www.arqhys.com/construcciones/marmol-construccion.html>.
- Jose & Fabian. (2012). *Propuesta de un programa de mantenimiento de la via Izamba-Pillaro, provincia de Tungurahua*
- Fernandez Cánovas, M. (2011). *Hormigon*. Madrid.
- Fomasier, G., & Balzamo, H. (s.f.). *Concreto Online*. Obtenido de Concreto Online: [http://www.concretonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=25234:hor migones-autocompactantes-estado-del-arte-en-argentina-&catid=17:articulos-tecnicos&Itemid=100171](http://www.concretonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=25234:hor-migones-autocompactantes-estado-del-arte-en-argentina-&catid=17:articulos-tecnicos&Itemid=100171)
- INEI. (2017). *Producción Nacional*. Lima.
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. (2011). CEMEX. *Construcción y Tecnología*.
- Sánchez Hidalgo, L. Y. (Diciembre de 2014). *Innovacion del metodo VIZIR en estrategias de conservacion y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de transito*
- Santos, A., Betancourt, J., & Villegas, N. (2014). *Calculo del indice de condicion aplicado en el pavimento flexible en la Av. Las Palmeras de Piura*
- Scielo. (24 de Agosto de 2012). *Revista de la construcción*. Obtenido de Revista de la construcción: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2012000200003
- Silva, Y., Burgos, D., Valencia, W., Delvasto, S., & Alvarez, J. (2013). *Evaluacion de la red Vial Cantonal de Mora, Costa Rica*
- Silva, Y., Delvasto, S., Mattey, P., & Robayo, R. (2015). *Caracterizacion de la dherencia en refuerzos Ultra Whitetopping, España*