



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PARÁMETROS FÍSICO MECÁNICOS DE LA MEZCLA ASFÁLTICA UTILIZANDO UN ASFALTO MODIFICADO CON POLÍMERO BETUTEC 60/85, CALCULADOS PARA EL DISEÑO DE LA VÍA ENACO - PUMAMARCA, RESPECTO AL DISEÑO DE PAVIMENTO ORIGINAL

Presentado por:

Bach. Kevin Arturo Coa Villavicencio

Bach. Eysbel Villasante Salas

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil**

Asesor:

Ing. Edson Julio Salas Fortón

CUSCO – PERÚ

2020



Resumen

La presente tesis tiene como objetivo analizar y comparar las propiedades físico-mecánicas de un concreto asfáltico tradicional frente a un concreto asfáltico modificado con polímero de tipo Betutec 60/85 para el tramo Enaco-Pumamarca en el Distrito de San Sebastián-Cusco, mediante ensayos físico-mecánicos (resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall y resistencia de mezclas asfálticas compactadas a la tracción indirecta), utilizando para ambos diseños de mezcla los mismos materiales pétreos y cemento asfáltico (Agregados finos de las canteras de Pachar y Huillque, agregado grueso de Senqa y cemento asfáltico convencional PEN 85/100) siendo las mismas canteras utilizadas en el diseño original del pavimento y adicionalmente para el diseño de la mezcla asfáltica en caliente modificada con el polímero de tipo Betutec 60/85.

Se realizaron las pruebas de caracterización y comportamiento de los insumos (densidad, susceptibilidad a la penetración y porcentaje de vacíos), además para evaluar el comportamiento de la masa ante esfuerzos de compresión y tensión, tracción inducida por compresión diametral o tracción indirecta, los ensayos Marshall y los ensayos para agregados finos y gruesos mediante ensayos normalizados por el Reglamento Nacional de Edificaciones CE.010 de Pavimentos Urbanos y Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2013, para luego diseñar una mezcla asfáltica en caliente y determinar el contenido óptimo de asfalto mediante el método de diseño Marshall para mezclas asfálticas en caliente, considerando porcentajes variables de asfalto (4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% y 6.5%) respecto al peso total de la mezcla.

Finalmente, luego de realizar el análisis comparativo entre una mezcla asfáltica en caliente tradicional y una mezcla asfáltica en caliente modificada con polímero BETUTEC 60/85, se concluyó que el uso del polímero tiene un impacto positivo en el aumento de las propiedades mecánicas de la muestra hasta cierto punto, luego del cual estas propiedades se ven afectadas negativamente por exceso de finos.



Abstract

The objective of this thesis is to analyze and compare the physical-mechanical properties of a traditional asphalt concrete against a Betutec 60/85 type polymer modified asphalt concrete for the Enaco-Pumamarca section in the San Sebastián-Cusco District, through tests Physico-mechanical (resistance of bituminous mixtures using the Marshall apparatus and resistance of compacted asphalt mixtures to indirect traction), using for both mix designs the same stone materials and asphalt cement (Fine aggregates from the Pachar and Huillque quarries, coarse aggregate of Senqa and conventional asphalt cement PEN 85/100) being the same quarries used in the original design of the pavement and additionally for the design of the asphalt hot mix modified with the Betutec 60/85 type polymer.

The tests of characterization and behavior of the inputs (density, susceptibility to penetration and percentage of voids) were carried out, in addition to evaluating the behavior of the mass in the face of compression and tension efforts, traction induced by diametral compression or indirect traction, the tests Marshall and the tests for fine and coarse aggregates through tests standardized by the National Building Regulation CE.010 for Urban Pavements and Manual of General Technical Specifications for Road Construction EG-2013, to then design a hot asphalt mix and determine the content optimum asphalt using the Marshall design method for hot asphalt mixtures, considering variable percentages of asphalt (4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% and 6.5%) with respect to the total weight of the mixture.

Finally, after performing the comparative analysis between a traditional hot asphalt mixture and a polymer modified hot asphalt mixture, it was concluded that the use of the polymer has a positive impact on increasing the mechanical properties of the sample to some extent, then of which these properties are negatively affected by excess fines.