



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS Y PARÁMETROS VOLUMÉTRICOS DE UN CONCRETO ASFÁLTICO CON PARTÍCULAS DE POLIPROPILENO EN PORCENTAJES VARIABLES EN FUNCIÓN AL PESO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA, ELABORADO CON LOS AGREGADOS DE LA REGIÓN DEL CUSCO, CEMENTO ASFÁLTICO DE TIPO CONVENCIONAL PEN 85/100 Y FILLER RESPECTO A UN CONCRETO ASFÁLTICO TRADICIONAL”

Presentado por los bachilleres :

- Curo Gómez, Alfredo.
- Lizárraga Chicata, Shakti.

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

Asesor :

Mgt. Ing. Víctor Chacón Sánchez.

CUSCO – PERÚ

2017



Título : ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICOMECAÑICAS Y PARÁMETROS VOLUMÉTRICOS DE UN CONCRETO ASFÁLTICO CON PARTÍCULAS DE POLIPROPILENO EN PORCENTAJES VARIABLES EN FUNCIÓN AL PESO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA, ELABORADO CON LOS AGREGADOS DE LA REGIÓN DEL CUSCO, CEMENTO ASFÁLTICO DE TIPO CONVENCIONAL PEN 85/100 Y FILLER RESPECTO A UN CONCRETO ASFÁLTICO TRADICIONAL.

Autores : - Alfredo Curo Gómez
- Shakti Lizárraga Chicata,.

Fecha : 27-06-2017

RESUMEN

La presente tesis pretende analizar comparativamente las propiedades físico-mecánicas y parámetros volumétricos de un concreto asfáltico tradicional frente a un concreto asfáltico modificado con partículas de polipropileno, mediante ensayos físico-mecánicos (resistencia de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall y resistencia de mezclas asfálticas compactadas al daño inducido por humedad) y parámetros volumétricos (vacíos en el agregado mineral, vacíos llenos de aire, vacíos llenos de asfalto y asfalto efectivo), utilizando para ambos diseños de mezcla los mismos materiales pétreos, filler y cemento asfáltico (Agregados finos de las canteras de Amaru Pampa y Morro Blanco, agregado grueso de Cay Cay, cemento portland IP como filler y cemento asfáltico convencional PEN 85/100) y adicionalmente para el diseño de la mezcla asfáltica en caliente modificada se utilizó partículas de polipropileno (provenientes de la trituración de tapones plásticos fabricados con este material) Se realizó el control de calidad de los agregados 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 ocho porcentajes (3.0%, 3.5%, 4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% y 6.5%) respecto al peso total de la mezcla, y una vez determinado el contenido óptimo de cemento asfáltico se procedió a determinar el contenido óptimo de partículas de



polipropileno utilizando cuatro porcentajes (0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0%) 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 partículas de polipropileno, se concluyó que a medida que se incrementa este material, se mejoran las propiedades físico-mecánicas de la mezclas asfáltica, sin embargo, en la presente tesis de investigación solo se evaluó el comportamiento de una mezcla asfáltica en caliente modificada hasta 2.0% de partículas de polipropileno en peso del total de la mezcla, dado que al incrementarse este porcentaje la granulometría del material combinado deja de estar dentro de los parámetros granulométricos establecidos en las normas anteriormente mencionadas.



ABSTRACT

The present thesis aims at comparing the physical-mechanical properties and volumetric parameters of a traditional asphalt concrete against a modified asphalt concrete with polypropylene particles, by physical-mechanical tests (resistance of bituminous mixtures using the Marshall apparatus and resistance of compacted asphalt mixtures resistance induced damage moisture) and volumetric parameters (Void in the mineral aggregate, voids filled with air, voids filled with asphalt and effective asphalt), using the same stone materials, filler and asphalt cement for both mixing designs. Amaru Pampa and Morro Blanco quarries, coarse aggregate of Cay Cay, IP portland cement as filler and conventional asphalt cement PEN 85/100) and in addition the polypropylene particles (from the crushing Made of plastic caps With this material)

The quality control of the aggregates was carried out by means of tests standardized by the National Regulation of Buildings CE.010 of Urban Pavements and Manual of General Technical Specifications for Road Construction EG-2013, to design a hot asphalt mixture and to determine the content Optimum asphalt by the Marshall design method for hot asphalt mixtures, considering eight percentages (3.0%, 3.5%, 4.0%, 4.5%, 5.0%, 5.5%, 6.0% and 6.5%) with respect to the total weight of the mixture , And once the optimal content of asphalt cement was determined, the optimum content of polypropylene particles was determined using four percentages (0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.0%) with respect to the total weight of the mixture.

Finally, after the comparative analysis between a traditional hot asphalt mix and a modified hot asphalt blend with polypropylene particles, it was concluded that as this material is increased, the physical-mechanical properties of the asphalt mixtures are improved However, the behavior of a modified hot asphalt mixture up to 2.0% of polypropylene particles by weight of the total of the mixture was only evaluated in the present research thesis, since when this percentage increases the grain size of the combined material is no longer Within the granulometric parameters established in the aforementioned standards.