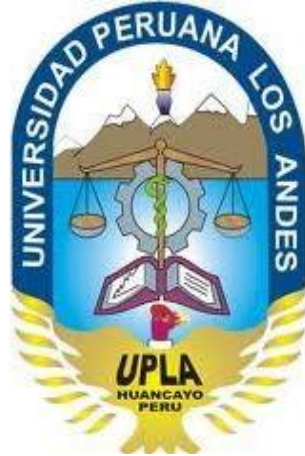


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



INFORME TÉCNICO

**ESTUDIO DEL DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO
FLEXIBLE EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO AL DISTRITO DE
CHONGOS BAJO – CHUPACA, DEPARTAMENTO DE JUNÍN**

PRESENTADO POR:

Bach. JOSUÉ MOISÉS MAYHUASCA MUERAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2019

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
PRESIDENTE

ING. VLADIMIR ORDOÑEZ CAMPOSANO
JURADO

ING. RANDO PORRAS OLARTE
JURADO

ING. DIONISIO MILLA SIMON
JURADO

MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE

DEDICATORIA

El presente Informe Profesional está dedicado a mis padres por su apoyo incondicional, a mi esposa e hijas quienes son mi inspiración para salir adelante.

ÍNDICE

Pág.

| | |
|-------------------------------|------|
| DEDICATORIA | iii |
| ÍNDICE..... | iv |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | viii |
| INDICE DE FOTOGRAFÍAS..... | viii |
| RESUMEN..... | ix |
| ABSTRACT | x |
| INTRODUCCIÓN | 11 |

CAPÍTULO I

| | |
|---|----|
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 12 |
| 1.2. PROBLEMA GENERAL | 13 |
| 1.2.1. Problemas específicos..... | 13 |
| 1.3. OBJETIVOS DEL TRABAJO..... | 14 |
| 1.3.1. Objetivo general..... | 14 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 14 |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN | 14 |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:..... | 14 |
| 1.4.2. Justificación práctica | 15 |
| 1.4.3. Justificación metodológica | 15 |
| 1.5. DELIMITACION DEL PROBLEMA..... | 15 |
| 1.5.1. Delimitacion espacial..... | 15 |
| 1.5.2. Delimitacion temporal..... | 16 |
| 1.6. LIMITACIONES | 16 |
| 1.6.1. Espacial..... | 16 |
| 1.6.2. Temporal..... | 17 |
| 1.6.3. Económica..... | 17 |

CAPÍTULO II

MARCO DE TEORICO

| | |
|---|----|
| 2.1. ANTECEDENTES | 18 |
| 2.1.1. Antecedentes nacionales | 18 |
| 2.1.2. Antecedentes internacionales..... | 20 |
| 2.2. MARCO CONCEPTUAL | 21 |
| 2.2.1. Estudio de tráfico | 21 |
| 2.2.2. Aforos en redes urbanas y en redes interurbanas..... | 22 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.2.3. | Variables de tráfico..... | 23 |
| 2.2.3.1. | Intensidad..... | 23 |
| 2.2.3.2. | Velocidad..... | 24 |
| 2.2.3.3. | Densidad..... | 26 |
| 2.2.4. | Variables meteorológicas..... | 27 |
| 2.2.4.1. | Precipitación..... | 27 |
| 2.2.4.2. | Presión atmosférica..... | 27 |
| 2.2.4.3. | Radiación solar..... | 28 |
| 2.2.4.4. | Humedad..... | 28 |
| 2.2.4.5. | Velocidad y dirección del viento..... | 29 |
| 2.2.4.6. | Visibilidad..... | 29 |
| 2.2.4.7. | Temperatura..... | 29 |
| 2.2.5. | Diseño de estructural del pavimento..... | 30 |
| 2.2.5.1. | Sub rasante..... | 30 |
| 2.2.5.2. | Sub base..... | 31 |
| 2.2.5.3. | Base..... | 31 |
| 2.2.5.4. | Carpeta asfáltica..... | 32 |
| 2.2.5.5. | Recapeo de carpeta de pavimento..... | 33 |
| 2.2.6. | Datos de localización..... | 33 |
| 2.2.7. | Situación propuesta..... | 34 |

**CAPÍTULO III
METODOLOGÍA**

| | | |
|------|--|----|
| 3.1. | TIPO DE ESTUDIO..... | 37 |
| 3.2. | NIVEL DE ESTUDIO..... | 37 |
| 3.3. | DISEÑO DE ESTUDIO..... | 38 |
| 3.4. | TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 38 |

**CAPÍTULO IV
DESARROLLO DEL INFORME**

| | | |
|----------|--|----|
| 4.1. | RESULTADOS..... | 40 |
| 4.2. | EVALUACIÓN TÉCNICA..... | 41 |
| 4.2.1. | Estudio volumetrico..... | 41 |
| 4.2.1.1. | Tramos homogéneos..... | 41 |
| 4.2.1.2. | Trabajo de campo..... | 42 |
| 4.2.1.3. | Trabajo de gabinete..... | 43 |
| 4.2.1.4. | FACTOR CORRELACION ESTACIONAL - FCE..... | 44 |
| 4.2.2. | Conteo de tráfico vehicular..... | 47 |
| 4.2.2.1. | Estudio de clasificacion vehicular..... | 50 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 4.2.2.2. | Resumen de conteo y clasificacion vehicular..... | 50 |
| 4.2.2.3. | Cálculo del indice medio diario (IMD)..... | 50 |
| 4.2.2.4. | IMD anual, aplicación del factor de correccion(FC)..... | 51 |
| 4.2.2.5. | Estación de conteo E – 01: Tramo: 05 esquinas..... | 52 |
| 4.2.3. | Analisis del tráfico..... | 54 |
| 4.2.3.1. | Clasificacion vehicular promedio..... | 54 |
| 4.2.3.2. | Variación diaria..... | 55 |
| 4.2.3.3. | IMD anual para diseño..... | 55 |
| 4.2.4. | Proyecciones del tráfico..... | 56 |
| 4.2.4.1. | Área de influencia..... | 57 |
| 4.2.4.2. | Metodología..... | 57 |
| 4.2.4.3. | Tasas de generacion de viajes..... | 59 |
| 4.2.4.4. | Variables macroeconómicas..... | 59 |
| 4.2.4.5. | Elasticidad..... | 60 |
| 4.2.4.6. | Tasas de crecimiento del tráfico..... | 61 |
| 4.2.4.7. | Tráfico generado..... | 63 |
| 4.2.4.8. | Tráfico desviado..... | 65 |
| 4.2.4.9. | Tráfico total (normal + generado)..... | 65 |
| 4.2.4.10. | Proyecciones de tráfico..... | 68 |
| 4.2.4.11. | Factores destructivos del pavimento..... | 70 |
| 4.3. | DISEÑO DE PAQUETE ESTRUCTURAL..... | 80 |
| 4.3.1. | Capacidad de soporte de los suelos de subrasante..... | 80 |
| 4.3.2. | Mejoramiento de subrasante..... | 82 |
| 4.3.3. | Diseño del pavimento..... | 83 |
| 4.3.3.1. | Parametros de diseño..... | 83 |
| 4.4. | DISCUSION DE RESULTADOS..... | 103 |
| | CONCLUSIONES..... | 104 |
| | RECOMENDACIONES..... | 106 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 107 |
| | ANEXOS..... | 109 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | Pág. |
|---|------|
| Ilustración 1.- Conteo del tráfico de punto 5 Esquinas | 49 |
| Ilustración 2.- La variación horaria, de acuerdo al resumen del conteo vehicular diario, indica que el mayor volumen de tráfico registrado, en la estación de Control N° 01..... | 53 |
| Ilustración 3.- Variación Horaria de la estación N°01 | 53 |
| Ilustración 4.- Índice medio diario Anual Actual | 54 |
| Ilustración 5.- Calsificación de Vehiculos..... | 55 |
| Ilustración 6.- Estación de conteo E-01: 5 Esquinas | 56 |
| Ilustración 7.- Tasas de Crecimiento Variables Macroeconómicas (%) | 60 |
| Ilustración 8.- Proyección de Tráfico con Proyecto..... | 64 |
| Ilustración 9.- Tasas de Crecimiento..... | 68 |
| Ilustración 10.-Índice Medio Diario Actual – Para Diseño..... | 72 |
| Ilustración 11.- Índice Medio Diario Actual – Para Diseño..... | 74 |
| Ilustración 12.- Índice Medio Diario Actual – Para Diseño..... | 75 |
| Ilustración 13.- Calculo de los Ejes Equivalentes Vehículo Ligero | 76 |
| Ilustración 14.- Ejes equivalentes Vehículos | 76 |
| Ilustración 15.- Calculo de los Ejes Equivalentes Vehículo Pesado..... | 77 |
| Ilustración 16.- Modulo de Resilencia (psi) | 81 |
| Ilustración 17.- Resultados de los CBR | 81 |
| Ilustración 18.- Categorías de la Sub Rasante | 82 |
| Ilustración 19.- Catalogo de estructuras de Pavimento Flexible con Carpeta Asfáltica en Caliente..... | 85 |
| Ilustración 20.- Correlación de CBR y Mr. para diferentes metodologías y criterios | 86 |
| Ilustración 21.- Nivel de Confiabilidad..... | 88 |
| Ilustración 22.- Desviación Estándar Nominal (Zr) | 88 |
| Ilustración 23.- Indice de Serviabilidad | 90 |
| Ilustración 24.- Diferencia de Serviabilidad..... | 90 |
| Ilustración 25.- Coeficiente de Drenaje | 91 |
| Ilustración 26.- Componentes del Pavimento | 102 |
| Ilustración 27.- Paquete estructural | 102 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | PÁG. |
|--|------|
| Tabla 1- Punto Critico Evaluado. | 41 |
| Tabla 2.-Tipos de vehiculos | 45 |
| Tabla 3.- Factores de corrección promedio para vehículos ligeros (2000-2010) | 52 |
| Tabla 4.- Elasticidad Del Tráfico | 61 |
| Tabla 5.- Proyección de Tráfico con Proyecto | 66 |
| Tabla 6.- Proyección de Tráfico con Proyecto II | 67 |
| Tabla 7.- Contabilizacion del trafico | 69 |
| Tabla 8.- Factor de Corrección | 71 |
| Tabla 9.- EAL 10 años..... | 78 |
| Tabla 10.- EAL 20 Años | 79 |
| Tabla 11.- Categorías de los CBR | 81 |
| Tabla 12.- Cálculos de los ESAL | 84 |
| Tabla 13.- ESAL para 10 y 20 años | 85 |

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | Pág. |
|--|------|
| Fotografía 1.- Ubicación de las cuadras a intervenir | 16 |
| Fotografía 2.- Situación Actual Jr. Palacios | 47 |
| Fotografía 3.- Situación actual del Jr. Suarez | 47 |

RESUMEN

En el presente Informe Técnico se ha planteado como problema general: ¿Como interviene el diseño del paquete estructural del pavimento flexible en las principales vías de acceso al distrito de Chongos Bajo – Chupaca – Junín? Siendo el objetivo general Determinar cómo interviene el diseño del paquete estructural del pavimento flexible en las principales vías de acceso al distrito de Chongos Bajo– Chupaca-Junín.

El tipo de Informe técnico es Aplicada, de nivel Descriptivo y de diseño Experimental. El informe se basó en los resultados obtenidos de acuerdo a los parámetros de diseño: serviciabilidad, confiabilidad, análisis del tráfico, estudios geotécnicos en las principales vías de acceso del distrito de Chongos Bajo. La población para la investigación corresponde a pavimentos flexibles de acceso para el distrito de Chongos Bajo.

Como conclusiones de la presente investigación, con el procedimiento establecido por la ecuación de diseño de la AASHTO 93 se obtuvo los espesores de las diferentes capas obteniendo como resultado (SUB BASE =0.15 m, BASE=0.15 m y CARPETA ASFALTICA=0.05 m (2 pulgadas).

Palabras clave: Pavimento Flexible, paquete estructural, carpeta asfáltica, parámetros de diseño.

ABSTRACT

In this Technical Report it has been proposed as a general problem: How does the design of the flexible pavement structural package intervene in the main access roads to the district of Chongos Bajo - Chupaca - Junín? Being the general objective To determine how the design of the flexible pavement structural package intervenes in the main access roads to the Chongos Bajo - Chupaca-Junín district.

The type of Technical Report is Applied, Descriptive level and Experimental design. The report was based on the results obtained according to the design parameters: serviceability, reliability, traffic analysis, geotechnical studies in the main access roads of the Chongos Bajo district. The population for research corresponds to flexible access pavements for the Chongos Bajo district.

As conclusions of the present investigation, with the procedure established by the design equation of AASHTO 93, the thicknesses of the different layers were obtained, obtaining as a result (SUB BASE = 0.15 m, BASE = 0.15 m and ASPHALT FOLDER = 0.05 m (2 inches).

Keywords: Flexible Pavement, structural package, asphalt folder, design parameters.

INTRODUCCIÓN

El informe de suficiencia Profesional con título “**ESTUDIO DEL DISEÑO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LAS PRINCIPALES VÍAS DE ACCESO AL DISTRITO DE CHONGOS BAJO – CHUPACA – DEPARTAMENTO DE JUNÍN**”, el presente informe se elaboró con el fin de poder aportar en los diseños del paquete estructural de pavimentos flexibles, siendo un requisito indispensable para la obtención de título profesional de Ingeniero civil, según las normas vigentes emanadas por la facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana los Andes.

El informe técnico es desarrollado para su mayor comprensión la cual consta de cuatro capítulos, analizados y distribuidos de la siguiente manera:

EL CAPÍTULO I.- Sobre la descripción de la realidad problemática, la formulación de problema, los objetivos de la investigación general y específicos, la justificación, limitaciones del informe técnico.

EL CAPÍTULO II.- El marco teórico, los antecedentes del informe, las bases teóricas, las definiciones conceptuales.

EL CAPÍTULO III.- Explica la metodología empleada en el informe técnico en el cual se aplicó el método de investigación, el tipo de estudio es aplicada, el nivel de estudio es descriptivo y el diseño del informe técnico.

EL CAPÍTULO IV.- Explica los resultados obtenidos y la discusión de resultados del informe Técnico de suficiencia profesional.

Finalmente se tiene las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach. Mayhuasca Mueras, Josue Moises