



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE
MILLUACHAQUI – PUENTE TIERRA – PARAGADAY, DISTRITO DE
SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**

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

AUTOR

GARCIA CALVO, HUGO ERNESTO

ASESOR:

ING.HORNA ARAUJO, LUIS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2017

TITULO:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE MILLUACHAQUI – PUENTE TIERRA – PARAGADAY, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.

AUTOR:

GARCIA CALVO, Hugo Ernesto

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Ing. AGUSTÍN DÍAZ, Victoria de Los Ángeles

Presidente

Ing. RAMIREZ MUÑOZ, Javier

Secretario

Ing. HORNA ARAUJO, Luis

Vocal

DEDICATORIA

A:

Dios, por ser mi guía a lo largo de mi vida, por bendecirme con una maravillosa familia y amigos buenos a mí alrededor, por guiarme en momentos difíciles y otorgarme sabiduría para poder lograr una de mis tantos objetivos.

Mi madre por ser mi fuente de inspiración y motivación para cumplir mi objetivo, por su apoyo incondicional, por ser mi ejemplo y dejarme en claro que todo logro merecido requiere de mucho esfuerzo y sacrificio.

Mi primo hermano Manuel, por enseñarme a que uno nunca debe darse por vencido así sea la más grave enfermedad o el más dificultoso problema, el aún sigue luchando por su vida y toda su familia está con él en su lucha.

García Calvo Hugo Ernesto

AGRADECIMIENTO

A:

Mi madre, por ayudarme incondicionalmente, por incentivar me a diario a ser mejor persona, por darme más de lo que podía y por enseñarme a valorar el esfuerzo y sacrificio.

Nuestra casa de estudios “UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO” Y los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, especialmente al Ing. Luis Horna Araujo, por la asesoría brindada, haciendo posible la culminación con éxito del presente proyecto y al Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz por desde un inicio inculcarnos el valor de la ingeniería civil en beneficio de las comunidades. Al jurado, por sus recomendaciones para mejoría de este trabajo.

García Calvo Hugo Ernesto

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Hugo Ernesto Garcia Calvo identificado con DNI N° 40993233; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación, datos e información que se presenta en la presente tesis que acompaño es veraz y autentica.

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

Trujillo, 26 de mayo del 2017

HUGO ERNESTO GARCIA CALVO

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En el cumplimiento con las normas del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, presento el trabajo de investigación titulado:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE MILLUACHAQUI – PUENTE TIERRA – PARAGADAY, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.

Dicho trabajo ha sido elaborado en base al conocimiento de la propia realidad de la zona y de la bibliografía adecuada sobre el tema, mostrando que tan importante e influyente es la infraestructura vial en las zonas rurales de la provincia de Otuzco, por ser una carretera la columna vertebral del transporte, por lo que sostengo que una vía a nivel de pavimentado es vital para los pueblos.

Agradezco por las valiosas sugerencias que pueda recibir para mejorar mi trabajo de investigación, asimismo, cumplir con mi objetivo realizar una investigación coherente y clara que sirva como consulta para futuros trabajos de investigación.

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.1.1. Aspectos generales	15
Ubicación Política	15
Ubicación geográfica	16
Limites	17
Clima	17
Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	17
Servicios públicos existentes.....	20
Otros servicios.....	20
1.2. Trabajos previos.....	21
1.3. Teorías relacionadas al tema	22
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación del estudio	25
1.6. Hipótesis	26
1.7. Objetivos.....	26
1.7.1. Objetivo General.....	26
1.7.2. Objetivo Especifico	26
II. MÉTODO	26
2.1. Diseño de investigación	26
2.2. Variables, Operacionalización	27
2.4. Población y muestra	28
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28

2.6. Métodos de análisis de datos	29
2.7. Aspectos éticos.....	30
III. RESULTADOS	30
3.1. Estudio topográfico	30
3.1.1. Generalidades	30
3.1.2. Ubicación.....	30
3.1.3. Reconocimiento de la zona	30
3.1.4. Metodología de trabajo	30
3.1.4.1. Personal	30
3.1.4.2. Equipos.....	31
3.1.4.3. Materiales	31
3.1.5. Procedimiento.....	31
3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona	31
3.1.5.2. Puntos de Estación.....	32
3.1.5.3. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico	32
3.1.6. Trabajos de gabinete	33
3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera	33
3.2.1. Estudio de suelos.....	33
3.2.1.1. Alcance.....	33
3.2.1.2. Objetivos	34
3.2.1.3. Descripción del proyecto.....	34
3.2.1.4. Descripción de los trabajos	34
3.2.2. Estudio de cantera	34
3.2.2.1. Alcance:.....	34
3.2.2.2. Objetivos:	35
3.2.2.3. Identificación de la cantera.....	35
3.2.2.4. Evaluación de las características de la cantera.....	36
3.2.3. Estudio de fuentes de agua.....	36
3.2.3.1. Ubicación	36
3.3. Estudio hidrológico y obras de arte	36
3.3.1. Hidrología	36
3.3.1.1. Generalidades	36

3.3.1.2.	Objetivos del estudio	37
3.3.1.3.	Estudios hidrológicos	37
3.3.2.	Información hidrometeorologica y cartográfica	37
3.3.2.1.	Información pluviométrica	37
3.3.2.2.	Precipitaciones máximas en 24 horas	39
3.3.2.3.	Análisis estadísticos de datos hidrológicos	40
1.1.1.1.	Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia	68
3.3.2.4.	Cálculos de caudales	69
3.3.3.	Hidráulica y drenaje	70
3.3.3.1.	Drenaje Superficial	70
3.3.3.2.	Diseño de cunetas	71
3.3.3.3.	Diseño de alcantarillas	77
3.3.4.	Resumen de obras de arte	82
3.4.	Diseño Geométrico de la carretera	83
3.4.1.	Generalidades	83
3.4.2.	Normatividad.....	83
3.4.3.	Clasificación de las carreteras.....	83
3.4.3.1.	Clasificación por demanda	83
3.4.3.2.	Clasificación por su orografía.....	83
3.4.4.	Estudio de Tráfico.....	84
3.4.4.1.	Generalidades.....	84
3.4.4.2.	Conteo y clasificación vehicular	84
3.4.4.3.	Metodología	84
3.4.4.4.	Procesamiento de la información	84
3.4.4.5.	Determinación del índice medio diario (IMD)	85
3.4.4.6.	Determinación del factor de corrección	87
3.4.4.7.	Resultados del conteo vehicular	87
3.4.4.8.	IMDa por estación	88
3.4.4.9.	Proyección del tráfico.....	102
3.4.4.10.	Tráfico generado	102
3.4.4.11.	Tráfico total.....	103
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	103

3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA)	103
3.4.5.2.	Velocidad de diseño	103
3.4.5.3.	Radios mínimos	104
3.4.5.4.	Anchos mínimos de calzada en tangente	105
3.4.5.5.	Distancia de Visibilidad	106
3.4.6.	Diseño geométrico en planta	108
3.4.6.1.	Generalidades	108
3.4.6.2.	Tramos en tangente	108
3.4.6.3.	Curvas circulares	110
3.4.6.4.	Curvas de transición	112
3.4.6.5.	Curvas de vuelta	113
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil	114
3.4.7.1.	Generalidades	114
3.4.7.2.	Pendiente	114
3.4.7.3.	Curvas verticales	115
3.4.8.	Diseño geométrico de sección transversal	118
3.4.8.1.	Generalidades	118
3.4.8.2.	Calzada	118
3.4.8.3.	Bermas	119
3.4.8.4.	Bombeo	119
3.4.8.5.	Peralte	120
3.4.9.	Diseño de pavimento	121
3.4.9.1.	Generalidades	121
3.4.9.2.	Datos del CBR mediante el estudio de suelos	121
3.4.9.3.	Datos del estudio de tráfico	121
3.4.9.4.	Espesor de pavimento, base y sub base granular	122
3.4.10.	Señalización	123
3.4.10.1.	Generalidades	123
3.4.10.2.	Requisitos	124
3.4.10.3.	Señales verticales	124
3.4.10.4.	Colocación de señales	125
3.5.	Estudio de Impacto Ambiental	127

3.5.1. Generalidades	127
3.5.2. Objetivos.....	127
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) 128	
3.5.4. Características del proyecto	130
3.5.5. Infraestructuras de servicio.....	131
3.5.6. Diagnóstico ambiental	131
3.5.6.1. Medio físico	131
3.5.6.2. Medio biótico	133
3.5.6.3. Medio socioeconómico y cultural	133
3.5.7. Área de influencia del proyecto	133
3.5.7.1. Área de influencia directa.....	133
3.5.7.2. Área de influencia indirecta	134
3.5.8. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	134
3.5.8.1. Matriz de impactos ambientales.....	134
3.5.8.2. Magnitud de los impactos.....	136
3.5.8.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental	136
3.5.9. Descripción de los impactos ambientales.....	136
3.5.9.1. Impactos ambientales negativos	136
3.5.9.2. Impactos ambientales positivos	137
3.5.10. Plan de manejo ambiental	137
3.6. Especificaciones técnicas.....	138
3.6.1. Obras preliminares	138
3.6.2. Movimiento de Tierras	152
3.6.3. Afirmado	173
3.6.4. Pavimentos.....	173
3.6.5. Obras de arte y Drenaje	180
3.6.6. Señalización	214
3.6.7. Transporte de Material.....	221
3.6.8. Mitigación de Impacto ambiental	224
3.7. Análisis de costos y presupuestos	229
3.7.1. Resumen de metrados	229

3.7.2. Presupuesto general.....	230
3.7.3. Fórmula Polinómica.....	232
IV. CONCLUSIONES.....	233
V. RECOMENDACIONES.....	234
VI. REFERENCIAS.....	235
ANEXOS.....	235
IV. DISCUSIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
V. CONCLUSIONES.....	233
VI. RECOMENDACIONES.....	233
VII. REFERENCIAS.....	235
ANEXOS.....	235

RESUMEN

La presente tesis denominada “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE MILLUACHAQUI – PUENTE TIERRA – PARAGADAY, DISTRITO DE SALPO, PROVINCIA DE OTUZCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” se llevará a cabo en el Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad.

El estudio inicia con reunir información de la zona, características físicas del terreno, topografía, la situación socioeconómica y la influencia turística en el lugar.

Como parte importante y necesaria para el trabajo, se realizará el Levantamiento Topográfico para conocer el estado actual del terreno que presenta una extensión de 7.500 Km, el cual une a los Caseríos de Milluachaqui, Puente Tierra, Paragaday, para luego desarrollar el Diseño Geométrico de la carretera a estudiar.

Se ejecutará el Estudio de Mecánica de Suelos, siguiendo los parámetros de SUCS y AASHTO, y también guiándose de la normativa del Manual de “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Además, se realizará el diseño hidrológico y obras de arte, como también se determinará el Impacto Ambiental, para finalmente elaborar el presupuesto del proyecto de acuerdo al análisis de costos unitarios, dando lugar a producir el Expediente Técnico del Proyecto.

Descriptor: Levantamiento topográfico, estudio de suelos, hidrología, impacto ambiental, costo total.

ABSTRACT

The present thesis called "DESIGN FOR IMPROVEMENT OF THE ROAD BETWEEN MILLUACHAQUI – PUENTE TIERRA – PARAGADAY, SALPO'S DISTRICT, OTUZCO'S PROVINCE, DEPARTMENT OF LA LIBERTAD" it will be carried out in Salpo's District, Otuzco's Province, Department of La Libertad.

The study begins with gathering information from the area, physical characteristics of the terrain, topography, socioeconomic status and influence tourism site.

As important and necessary for the job, the Land Survey will be conducted to determine the current status of the land has an area of 7 500 km, which links the towns of Milluachaqui, Puente Tierra, Paragaday to further develop the geometric design of the road to study.

Study of Soil Mechanics will be done according to the rules set forth in the Manual road "Soils, Geology, Geotechnical and Paved" Ministry of Transport and Communications will run. In addition, the Hydrological Study, the design works of art and the development of environmental impact study, resulting in producing the Technical File Project.

Keywords: *Topographic survey, soil study, environmental impact.*