



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMOS: ALTO HUAYATAN -
CAUCHALDA - RAYAMBARA, DISTRITO DE SANTIAGO DE
CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO,
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

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

AUTOR:

PEÑA VILLALBA, Ruben Benjamin

ASESOR:

ING. Luis CERNA RONDON

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ 2017

PAGINA DE JURADO

TÍTULO:

“DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMOS: ALTO HUAYATAN -CAUCHALDA -
RAYAMBARA, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE
CHUCO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

PEÑA VILLALBA, RUBEN BENJAMIN

APROBADO POR:

**Ing. AGUSTÍN DÍAZ VICTORIA
PRESIDENTE**

**Ing. RAMÍREZ MUÑOZ JAVIER
SECRETARIO**

**Ing. CERNA RONDÓN LUIS
VOCAL**

DEDICATORIA

A:

Dedico esta tesis a Dios, por darme las fuerzas de seguir adelante en mis estudios universitarios y poder llegar a mi meta.

A mis padres quienes me apoyaron en lo económico y todo el tiempo estuvieron motivándome para seguir adelante y lograr alcanzar mis metas.

Mis maestros, los cuales siempre me incentivaron y apoyaron académicamente a seguir adelante en el transcurso de cada ciclo.

AGRADECIMIENTO

Mi eterno agradecimiento a Dios por guiarme siempre, darme salud, la sabiduría para seguir adelante en el camino de la vida y salir victorioso ante cualquier adversidad que se presente.

A mis Padres, quienes, a lo largo de toda mi vida, me apoyaron y motivaron para que siguiera y alcanzada mis metas académicas y personal.

Del mismo modo agradezco a los docentes de la escuela de ingeniería civil, por brindarme esos conocimientos que me permitieran en mi formación profesional, gracias a su paciencia y enseñanza; finalmente a la prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como yo, preparándonos con sacrificio y esmero para que tengan un futuro competitivo y formarlos como personas de bien.

El Autor

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Ruben Benjamin Peña Villalba ,estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 47263120; 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 la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presenta es veraz y autentica.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 03 de noviembre del 2017

Peña Villalba, Ruben Benjamin

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo - Filial Trujillo, pongo a vuestro elevado criterio la Tesis titulada:

“DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMOS: ALTO HUAYATAN - CAUCHALDA - RAYAMBARA, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, con la finalidad de obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación al desarrollo y al progreso de los caseríos Alto Huayatan, Cauchalda y Rayambara, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y el servicio vial de la zona.

EL AUTOR

ÍNDICE

PAGINA DE JURADO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	5
PRESENTACIÓN.....	6
ÍNDICE.....	7
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1. Realidad problemática	15
1.1.1. Aspectos generales:	16
1.1.1.1. Ubicación Política	16
1.1.1.2. Ubicación Geográfica	17
1.1.1.3. Límites.....	18
1.1.1.4. Clima	18
1.1.1.5. Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	18
1.1.1.6. Vías de acceso.....	20
1.1.1.7. Infraestructura de servicios.....	20
1.1.1.8. Servicios públicos existentes	21
1.2. Trabajos previos	22
1.3. Teorías relacionadas al tema	23
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. Objetivos específicos	27
II. MÉTODO	28
2.1. Diseño de investigación	28
2.2. Variables, operacionalización	28
2.3. Población y muestra	30
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.5. Métodos de análisis de datos.....	30
2.6. Aspectos éticos.....	30
III. RESULTADOS	30
3.1. Estudio Topográfico	30
3.1.1. Generalidades	30

3.1.2.	Ubicación.....	31
3.1.3.	Reconocimiento de la zona	31
3.1.4.	Metodología de trabajo	31
3.1.4.1.	Personal	32
3.1.4.2.	Equipos	32
3.1.4.3.	Materiales	32
3.1.5.	Procedimiento	32
3.1.5.1.	Levantamiento topográfico de la zona	32
3.1.5.2.	Puntos de georreferenciación.....	32
3.1.5.3.	Puntos de estación.....	33
3.1.5.4.	Toma de detalles y rellenos topográficos	34
3.1.5.5.	Códigos utilizados en el levantamiento topográfico.....	34
3.1.6.	Trabajo de gabinete	34
3.1.6.1.	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos...34	
3.2.	Estudio de mecánica de suelos y cantera	35
3.2.1.	Estudio de suelos	35
3.2.1.1.	Alcance.....	35
3.2.1.2.	Objetivos	35
3.2.1.3.	Descripción del proyecto	35
3.2.1.4.	Descripción de los trabajos	36
3.2.1.5.	Resumen de Ensayos	37
3.2.2.	Estudio de cantera	39
3.2.2.1.	Identificación de cantera	39
3.2.2.2.	Evaluación de las características de la cantera	39
3.2.3.	Estudio de fuente de agua.....	40
3.2.3.1.	Ubicación	40
3.3.	Estudio hidrológico y obras de arte	40
3.3.1.	Hidrología	40
3.3.1.1.	Generalidades	40
3.3.1.2.	Objetivos del estudio.....	41
3.3.1.3.	Estudios hidrológicos	41
3.3.2.	Información hidrometeorológica y cartográfica	41
3.3.2.1.	Información pluviométrica	41
3.3.2.2.	Precipitaciones máxima en 24 horas	43
3.3.2.3.	Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	43
3.3.2.4.	Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia.....	47
3.3.2.5.	Cálculos de caudales	47
3.3.2.6.	Tiempo de concentración.....	51
3.3.3.	Hidráulica y drenaje	52

3.3.3.1.	Drenaje superficial	52
3.3.3.2.	Diseño de cunetas	53
3.3.3.3.	Consideraciones de aliviadero	60
3.3.3.4.	Diseño de badenes	69
3.3.4.	Resumen de obras de arte.....	71
3.4.	Diseño Geométrico de la carretera	71
3.4.1.	Generalidades	72
3.4.2.	Normatividad	72
3.4.3.	Clasificación de las carreteras.....	72
3.4.3.1.	Clasificación por demanda	72
3.4.3.2.	Clasificación por su orografía.....	73
3.4.4.	Estudio de tráfico.....	74
3.4.4.1.	Generalidades.....	74
3.4.4.2.	Conteo y clasificación vehicular.....	74
3.4.4.3.	Metodología	74
3.4.4.4.	Determinación del índice medio diario (IMD).....	75
3.4.4.5.	Determinación del factor de corrección.....	75
3.4.4.6.	Resultados del conteo vehicular	75
3.4.4.7.	IMDa por estación.....	76
3.4.4.8.	Proyección de tráfico	77
3.4.4.9.	Tráfico total	77
3.4.4.10.	Cálculo de ejes equivalentes	77
3.4.4.11.	Clasificación de vehículo	81
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural	82
3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA).....	82
3.4.5.2.	Velocidad de diseño	82
3.4.5.3.	Radios mínimos	83
3.4.5.4.	Anchos mínimos de calzada en tangente	85
3.4.5.5.	Distancia de visibilidad	85
3.4.6.	Diseño geométrico en planta	87
3.4.6.1.	Generalidades	88
3.4.6.2.	Tramos en tangente.....	88
3.4.6.3.	Curvas circulares.....	88
3.4.6.4.	Curvas de transición	89
3.4.6.5.	Curvas de vuelta	91
3.4.6.6.	Sobre ancho	92
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil	92
3.4.7.1.	Generalidades	92
3.4.7.2.	Pendiente	93

3.4.7.3.	Curvas verticales	94
3.4.8.	Diseño geométrico de la sección transversal	99
3.4.8.1.	Generalidades	99
3.4.8.2.	Calzada	99
3.4.8.3.	Bermas	100
3.4.8.4.	Bombeo	100
3.4.8.5.	Peralte	101
3.4.8.6.	Taludes	102
3.4.8.7.	Cunetas	103
3.4.8.8.	Secciones transversales típicas	103
3.4.9.	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural	104
3.4.10.	Diseño de pavimento	106
3.4.10.1.	Generalidades	106
3.4.10.2.	Datos del CBR mediante el estudio de suelos	106
3.4.10.3.	Datos del estudio de tráfico	107
3.4.10.4.	Espesor de pavimento, base y sub base granular	108
3.4.11.	Señalización	116
3.4.11.1.	Generalidades	116
3.4.11.2.	Requisitos	116
3.4.11.3.	Señales verticales	116
3.4.11.4.	Colocación de las señales	123
3.4.11.5.	Hitos kilométricos	124
3.4.11.6.	Señalización horizontal	125
3.4.11.7.	Señales en el proyecto de investigación	125
3.5.	Estudio de impacto ambiental	132
3.5.1.	Generalidades	132
3.5.2.	Objetivos	133
3.5.2.1.	Objetivo general	133
3.5.2.2.	Objetivos específicos:	133
3.5.3.	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA) 133	
3.5.3.1.	Constitución política del Perú	135
3.5.3.2.	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613) 135	
3.5.3.3.	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)	136
3.5.4.	Características del proyecto	136
3.5.5.	Infraestructuras de servicio	136
3.5.6.	Diagnóstico ambiental	137
3.5.6.1.	Medio físico	137

3.5.6.2.	Medio biótico.....	138
3.5.6.3.	Medio socioeconómico y cultural.....	138
3.5.7.	Área de influencia del proyecto	138
3.5.7.1.	Área de influencia directa	138
3.5.7.2.	Área de influencia indirecta	139
3.5.8.	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto	139
3.5.8.1.	Magnitud de los impactos	139
3.5.8.2.	Matriz causa – efecto de impacto ambiental	139
3.5.9.	Descripción de los impactos ambientales	140
3.5.9.1.	Impactos ambientales negativos.....	140
3.5.9.2.	Impactos ambientales positivos.....	141
3.5.10.	Mejora de la calidad de vida	141
3.5.10.1.	Mejora de la transitabilidad vehicular	141
3.5.10.2.	Reducción de costos de transporte	141
3.5.10.3.	Aumento del precio del terreno	141
3.5.11.	Impactos naturales adversos	142
3.5.11.1.	Sismos.....	142
3.5.11.2.	Neblina.....	144
3.5.11.3.	Deslizamientos.....	144
3.5.12.	Plan de manejo ambiental	145
3.5.13.	Medidas de mitigación.....	145
3.5.14.	Plan de manejo de residuos sólidos.....	149
3.5.15.	Plan de abandono	150
3.5.16.	Programa de control y seguimiento.....	151
3.5.17.	Plan de contingencias	151
3.5.18.	Conclusiones y recomendaciones.....	151
3.5.18.1.	Conclusiones	151
3.5.18.2.	Recomendaciones	152
3.6.	Especificaciones técnicas	153
3.6.1.	Obras preliminares.....	153
3.6.1.1.	Cartel de identificación de la obra 3.60 x 2.40.....	153
3.6.1.2.	Movilización y desmovilización de equipo	154
3.6.1.3.	Campamento y obras provisionales.....	155
3.6.1.4.	Desbroce y limpieza del terreno	160
3.6.1.5.	Trazo y replanteo	160
3.6.2.	Movimiento de tierras	161
3.6.2.1.	Corte de terreno a nivel de subrasante.....	161
3.6.2.2.	Relleno con material propio.....	162
3.6.2.3.	Perfilado y compactación de subrasante.....	163

3.6.2.4.	Eliminación de materiales excedentes dp	164
3.6.3.	Afirmado	166
3.6.3.1.	Sub base granular	166
3.6.3.2.	Base granular	170
3.6.4.	Pavimentos	172
3.6.4.1.	Imprimación con mc – 30 c/maquina.....	172
3.6.4.2.	Pavimento flexivle en caliente e=5cm	179
3.6.5.	Obras de arte y drenaje	205
3.6.5.1.	Cuneta	205
3.6.5.2.	Alcantarillas de alivio tmc	207
3.6.5.3.	Badén	217
3.6.6.	Señalización	224
3.6.6.1.	Señales Informativas	224
3.6.6.2.	Señales Preventivas	224
3.6.6.3.	Señales Reguladoras:	226
3.6.6.4.	Hitos Kilométricos	227
3.6.6.5.	Pintura Blanca.....	228
3.6.6.6.	Pintura Amarilla	228
3.6.7.	Transporte de material.....	229
3.6.7.1.	Transporte de Material Granular para $D \leq 1$ km	229
3.6.7.2.	Trasporte de Material Granular para $D \geq 1$ km	230
3.6.7.3.	Trasporte de Material Excedente para $D \leq 1$ km	231
3.6.7.4.	Trasporte de Material Excedente para $D \geq 1$ km	232
3.6.8.	Mitigación de impacto ambiental	233
3.6.8.1.	Acondicionamiento de desechos y excedentes.	233
3.6.8.2.	Reacondicionamiento ambiental de campamento:	237
3.7.	Análisis de costos y presupuestos.....	238
3.7.1.	Resumen de metrados.....	238
3.7.2.	Presupuesto general.....	240
3.7.3.	Cálculo de partida costo de movilización	242
3.7.4.	Desagregado de gastos generales	242
3.7.5.	Análisis de costos unitarios.....	243
3.7.6.	Relación de insumos	261
3.7.7.	Fórmula polinómica	263
IV.	DISCUSIÓN.....	264
V.	CONCLUSIONES	268
VI.	RECOMENDACIONES.....	270
VII.	REFERENCIAS	271
VIII.	ANEXOS	272

RESUMEN

El diseño del camino, fue estudiado e investigado debido a la necesidad de contribuir con el progreso de los caseríos de la provincia de Santiago de Chuco. Este proyecto titulado “DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMOS: ALTO HAYATAN-CAUCHALDA - RAYAMBARA, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”, ha desarrollado cada uno de los objetivos especificados plenamente para su ejecución, los cuales son: el levantamiento topográfico, el estudio de mecánica de suelos, el diseño geométrico para una carretera a nivel de pavimento flexible en caliente e impacto ambiental que el proyecto tendrá en la zona.

En los diferentes capítulos especifica dos características conocen con todo el carretero la cual sea menor longitud de 7,018 Km, empezando desde el caserío de Alto Huayatan y concluyendo en el caserío de Rayambara, cada uno de los estudios se realizó teniendo en cuenta los manuales y normas vigentes.

La ejecución de la obra tendrá un periodo de construcción de 6 meses; la obra asciende a un monto en costo directo de s/ 7,076,247.01 nuevos soles y un monto total que incluye gastos generales, utilidades e impuesto general a la venta de s/ 9,602,467.19 nuevos soles.

PALABRAS CLAVES: levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, diseño geométrico, pavimento flexible

ABSTRACT

The design of the road was studied and investigated due to the need to contribute to the progress of the hamlets of the province of Santiago de Chuco. This project entitled "DESIGN OF THE HIGHWAY TRAMS: ALTO HAYATAN-CAUCHALDA - RAYAMBARA, DISTRICT OF SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCE OF SANTIAGO DE CHUCO, DEPARTMENT LA LIBERTAD", has developed each of the fully specified objectives for its execution, which are: The survey of soil mechanics, the geometric design for a road at the level of flexible hot pavement and environmental impact that the project will have in the area.

In the specific chapters, two specific characteristics are known to the whole carter, which is shorter than 7,018 km, starting from the hamlet of Alto Huayatan and concluding in the village of Rayambara, each one of the studies was carried out taking into account the manuals and norms In force.

The execution of the work will have a construction period of 6 months; The work amounts to a direct cost of S / 7,076,247.01 and a total amount that includes general expenses, profits and general tax on the sale of s / 9,602,467.19.

KEYWORDS: topographic survey, soil mechanics study, geometric design, flexible pavement