



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO TRAMO EL
MARCO - CASAÑA - DISTRITO SANAGORÁN - SÁNCHEZ CARRIÓN -
LA LIBERTAD”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

RODRIGUEZ OTINIANO, RODOLFO EDUARDO

ASESOR:

ING. TORRES TAFUR, JOSE BENJAMIN

LINEA DE INVESTIGACION:

INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018


TEMA:

**“DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO TRAMO EL MARCO –
CASAÑA, DISTRITO DE SANAGORAN – PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION
– DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**

AUTOR:

RODRIGUEZ OTINIANO, RODOLFO EDUARDO

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR



Ing. DELGADO ARANA, RICARDO MANUEL
Presidente



Ing. RAMIREZ MUÑOZ, CARLOS JAVIER
Secretario



Ing. TORRES TAFUR, BENJAMIN
Vocal

Dedicatoria

A:

Dios, por bendecirme, dándome la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

Mis padres y hermanos, por brindarme su apoyo incondicional, por su amor y cariño constante en los momentos más difíciles.

Mis hijos, que serán por siempre mi motor y motivo; por ser el pilar fundamental en todo lo que soy.

Br. Rodolfo Eduardo Rodríguez Otiniano

Agradecimiento

A:

Dios, por haber estado siempre a mi lado y haberme dado las fuerzas necesarias para afrontar las dificultades durante todo el periodo de estudio y así culminar esta etapa de mi vida.

Mis padres, por brindarme su apoyo incondicional, por sus sabios consejos, los cuales me ayudaron a afrontar los retos que se me presentaron a lo largo de mi formación académica.

A la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por el apoyo brindado en la etapa de mi Titulación.

Mis docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, quienes me inculcaron los conocimientos necesarios para la elaboración de mi proyecto y gracias a su apoyo, he podido culminar mi tesis, la cual me costó tiempo, esfuerzo y dedicación.

El Autor

Declaratoria de autenticidad

Rodolfo Eduardo Rodríguez Otiniano, identificado con DNI N° 18139016, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda documentación, datos e información que se adjunta en la presente Tesis que acompaño son auténticos y veraces.

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

Trujillo, 02 de Julio del 2018



Rodolfo Eduardo Rodríguez Otiniano

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad Cesar Vallejo, para obtener el Título Profesional de Bachiller de Ingeniero Civil, presento ante ustedes la tesis titulada “DISEÑO DE LA CARRETERA A NIVEL DE AFIRMADO TRAMO EL MARCO - CASAÑA - DISTRITO SANAGORÁN – PROVINCIA SÁNCHEZ CARRIÓN – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD” con la finalidad de realizar el diseño de mejoramiento del camino vecinal a nivel afirmado utilizando las normas que rigen en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para dar las solución a las diferentes condiciones de transitabilidad vehicular que existen en los caseríos de El Marco - Casaña.

Anticipo mi agradecimiento por las observaciones y sugerencias que pueda recibir para mejorar mi trabajo y de esta manera contribuir a la realización de una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia e influencia que tiene un Proyecto Vial de Ingeniería dentro de la zona rural del Distrito de Sanagorán, por lo que puedo constatar que una vía a nivel de pavimentación es indispensable para la población.

Además de ello pongo todos los conocimientos adquiridos durante estos años de aprendizaje con los diferentes cursos dictados; buscando siempre conocer la realidad problemática y brindar soluciones para así; mejorar la calidad de vida de las personas.

Esperamos señores del jurado, cumplir con nuestro objetivo, de presentar nuestro trabajo de investigación en forma transparente, clara y cumplir con los requerimientos de aprobación.



Br. Rodríguez Otiniano, Rodolfo Eduardo

ÍNDICE	Pág.
TEMA DEL PROYECTO DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACION.....	vi
I. INTRODUCCION	16
1.1 Realidad problemática.....	16
1.1.1 Aspectos generales.....	17
Ubicación Política.....	17
Ubicación Geográfica.....	17
Limites.....	17
Clima.....	17
Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	17
Vías de acceso.....	17
Infraestructura de servicios.....	17
Servicios públicos existentes.....	17
Servicio de agua potable.....	17
Servicio de alcantarillado.....	17
Servicio de energía eléctrica.....	17
Otros servicios.....	17
1.2 Trabajos previos.....	21
1.3 Teorías relacionadas al tema	24
1.4 Formulación del problema.....	25
1.5 Justificación del estudio	25
1.6 Hipótesis.....	26
1.7 Objetivos.....	26
1.7.1 Objetivos generales.....	26
1.7.2 Objetivo específico.....	26
II. METODO.....	27
2.1 Diseño de investigación	27
2.2 Variables operacionalización.....	27
2.3 Población y muestra.....	27

2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
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 zona.....	31
3.1.4	Metodología del trabajo.....	32
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.....	36
3.1.5.2	Puntos de georeferenciación.....	36
3.1.5.3	Puntos de estación.....	37
3.1.5.4	Toma de detalles y rellenos topográficos.....	38
3.1.5.5	Códigos utilizado en el levantamiento.....	39
3.1.6	Trabajo de gabinete.....	40
3.1.6.1	Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos.....	40
3.2	Estudio de mecánica de suelos y cantera.....	40
3.2.1	Estudio de suelos.....	40
3.2.1.1	Alcance.....	40
3.2.1.2	Objetivos.....	40
3.2.1.3	Descripción del proyecto.....	40
3.2.1.4	Descripción de los trabajos.....	41
3.2.2	Estudio de cantera.....	43
3.2.2.1	Identificación de cantera.....	43
3.2.2.2	Evaluación de las características de la cantera.....	43
3.2.3	Estudio de fuente de agua.....	43
3.2.3.1	Ubicación.....	43
3.3	Estudio hidrológico y obras de arte.....	44

3.3.1 Hidrología.....	44
3.3.1.1 Generalidades.....	44
3.3.1.2 Objetivo del estudio.....	44
3.3.1.3 Estudios hidrológicos.....	44
3.3.2 Información hidrometeorológica y cartográfica.....	44
3.3.2.1 Información pluviométrica.....	46
3.3.2.2 Precipitaciones máximas en 24 horas.....	46
3.3.2.3 Análisis estadísticos de datos hidrológicos.....	47
3.3.2.4 Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia.....	49
3.3.2.5 Cálculos de caudales.....	55
3.3.2.6 Tiempo de concentración.....	57
3.3.3 Hidráulica y drenaje.....	59
3.3.3.1 Drenaje superficial.....	59
3.3.3.2 Diseño de cunetas.....	59
3.3.3.3 Diseño de alcantarillas.....	61
3.3.3.4 Consideraciones de aliviadero.....	62
3.3.4 Resumen de obras de arte.....	65
3.4 Diseño Geométrico de la carretera.....	65
3.4.1 Generalidades.....	65
3.4.2 Normatividad.....	65
3.4.3 Clasificación de las carreteras.....	65
3.4.3.1 Clasificación por demanda.....	65
3.4.3.2 Clasificación por su orografía.....	66
3.4.4 Estudio de tráfico.....	67
3.4.4.1 Generalidades.....	67
3.4.4.2 Conteo y clasificación vehicular.....	67
3.4.4.3 Metodología.....	68
3.4.4.4 Procesamiento de la información.....	68
3.4.4.5 Determinación del índice medio diario (IMD).....	69
3.4.4.6 Determinación del factor de corrección.....	70
3.4.4.7 Resultado del conteo vehicular.....	70
3.4.4.8 IMDa por estación.....	71
3.4.4.9 Proyecto de trafico.....	72

3.4.4.10	Tráfico generado.....	72
3.4.4.11	Tráfico total.....	72
3.4.4.12	Calculo de ejes equivalentes.....	73
3.4.4.13	Clasificación de vehículo.....	74
3.4.5	Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	74
3.4.5.1	Índice medio diario anual (IMDA).....	74
3.4.5.2	Velocidad de diseño.....	74
3.4.5.3	Radios mínimos.....	76
3.4.5.4	Anchos mínimos de calzada en tangente.....	76
3.4.5.5	Distancia de visibilidad.....	77
3.4.6	Diseño geométrico en planta.....	79
3.4.6.1	Generalidades.....	79
3.4.6.2	Tramos en tangente.....	79
3.4.6.3	Curvas circulares.....	79
3.4.6.4	Curvas de transición.....	81
3.4.6.5	Curvas de vuelta.....	81
3.4.7	Diseño geométrico en perfil.....	81
3.4.7.1	Generalidades.....	81
3.4.7.2	Pendiente.....	82
3.4.7.3	Curvas verticales.....	83
3.4.8	Diseño geométrico de la sección transversal.....	87
3.4.8.1	Generalidades.....	87
3.4.8.2	Calzada.....	87
3.4.8.3	Bermas.....	88
3.4.8.4	Bombeo.....	89
3.4.8.5	Peralte.....	90
3.4.8.6	Taludes.....	90
3.4.8.7	Cunetas.....	91
3.4.9	Resumen y consideraciones de diseño en zona rural.....	92
3.4.10	Parámetros básicos para el diseño en zona urbana.....	94
3.4.10.1	Criterios y normas para el diseño.....	94
3.4.10.2	Clasificación de las vías urbanas.....	94
3.4.10.3	Características geométricas.....	95

3.4.10.4	Alineamiento horizontal.....	95
3.4.10.5	Alineamiento vertical.....	95
3.4.10.6	Sección de la vía.....	95
3.4.10.7	Resumen de consideraciones de diseño en zona Urbana.....	95
3.4.11	Diseño de pavimento.....	95
3.4.11.1	Generalidades.....	95
3.4.11.2	Datos del CBR mediante el estudio de suelos.....	95
3.4.11.3	Datos del estudio de tráfico.....	98
3.4.11.4	Espesor de pavimento, base y sub base granular...	98
3.4.12	Señalización.....	99
3.4.12.1	Generalidades.....	99
3.4.12.2	Requisitos.....	99
3.4.12.3	Señales verticales.....	99
3.4.12.4	Colocación de las señales.....	101
3.4.12.5	Hitos kilométricos.....	102
3.4.12.6	Señalización horizontal.....	102
3.4.12.7	Señales en el proyecto de investigación.....	102
3.5	Estudio de impacto ambiental.....	102
3.5.1	Generalidades.....	102
3.5.2	Objetivos.....	102
3.5.3	Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA).....	103
3.5.3.1	Constitución política del Perú.....	103
3.5.3.2	Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613).....	
3.5.3.3	Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757)	103
3.5.4	Características del proyecto.....	104
3.5.5	Infraestructuras de servicio.....	105
3.5.6	Diagnóstico ambiental.....	105
3.5.6.1	Medio físico.....	105
3.5.6.2	Medio biótico.....	106
3.5.6.3	Medio socioeconómico y cultural.....	107

3.5.7	Área de influencia del proyecto.....	111
3.5.7.1	Área de influencia directa.....	111
3.5.7.2	Área de influencia indirecta.....	112
3.5.8	Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	113
3.5.8.1	Matriz de impactos ambientales.....	115
3.5.8.2	Magnitud de los impactos.....	116
3.5.8.3	Matriz causa – efecto de impacto ambiental.....	116
3.5.9	Descripción de los impactos ambientales.....	116
3.5.9.1	Impactos ambientales negativos.....	116
3.5.9.2	Impactos ambientales positivos.....	116
3.5.10	Mejora de la calidad de vida.....	117
3.5.10.1	Mejora de la transitabilidad vehicular.....	117
3.5.10.2	Reducción de costos de transporte.....	117
3.5.10.3	Aumento del precio del terreno.....	117
3.5.11	Impactos naturales adversos.....	117
3.5.11.1	Sismos.....	117
3.5.11.2	Neblina.....	118
3.5.11.3	Deslizamientos.....	118
3.5.12	Plan de manejo ambiental.....	119
3.5.13	Medidas de mitigación.....	120
3.5.13.1	Aumento de niveles de emisión de partículas.....	120
3.5.13.2	Incrementos de niveles sonoros.....	120
3.5.13.3	Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras usos de espacios e incrementos de la población....	121
3.5.13.4	Alteración directa de la vegetación.....	121
3.5.13.5	Alteración de la fauna.....	121
3.5.13.6	Riesgos de afectación a la salud pública.....	121
3.5.13.7	Mano de obra.....	122
3.5.14	Plan de manejo de residuos sólidos.....	122
3.5.15	Plan de abandono.....	122
3.5.16	Programa de control y seguimiento.....	123
3.5.17	Plan de contingencias.....	123
3.5.18	Conclusiones y recomendaciones.....	123

3.5.18.1	Conclusiones.....	123
3.5.18.2	Recomendaciones.....	124
3.6	Especificaciones técnicas.....	124
3.6.1	Obras preliminares.....	125
3.6.2	Movimiento de tierras.....	125
3.6.3	Afirmado.....	125
3.6.4	Pavimentos.....	125
3.6.5	Obras de arte y drenaje.....	126
3.6.6	Señalización.....	126
3.6.7	Transporte de material.....	126
3.6.8	Mitigación de impacto ambiental.....	126
3.7	Análisis de costos y presupuestos.....	127
3.7.1	Resumen de metrados.....	128
3.7.2	Presupuesto general.....	129
3.7.3	Cálculo de partida costo de movilización.....	130
3.7.4	Desagregado de gastos generales.....	130
3.7.5	Análisis de costos unitarios.....	131
3.7.6	Relación de insumos.....	136
3.7.7	Fórmula polinómica.....	137
IV.	DISCUSIÓN.....	137
V.	CONCLUSIONES.....	137
VI.	RECOMENDACIONES.....	138
VII.	REFERENCIAS.....	139
	ANEXOS.....	140

RESUMEN

La presente Tesis se sustenta en la aceptación de los pobladores con la finalidad de realizar el “Diseño de la Carretera a Nivel de Afirmado tramo El Marco – Casaña, Distrito de Sanagorán, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad”, para poder mejorar el nivel de transitabilidad y de esa manera lograr un adecuado acceso a los mercados locales y regionales, ya que en la actualidad la zona presenta un déficit y ausencia de construcción de obras de arte en la zona, además de lograr la integración inter distrital, provincial y el posterior acceso a los servicios básicos, que es fundamental para el desarrollo socio-económico y cultural de estas localidades.

El estudio inicia con reunir información de la zona, características físicas del terreno, topografía, la situación socioeconómica y la influencia turística en el lugar. Se realizará el Levantamiento Topográfico para conocer el estado actual del terreno que presenta una extensión de 9.382 km, que unirá los caseríos de El Marco – Casaña; para luego desarrollar el Diseño Geométrico de la carretera a estudiar que se ubica sobre una topografía accidentada. El ancho de la calzada varía entre 3.50m a 5.00m; tiene una pendiente longitudinal muy variable entre 4.8% a 14.3%; la superficie es de tierra. También se puede observar que la trocha es atravesada por varias acequias no revestidas. Esto origina que el suelo de la vía se sobresature y pierda su estabilidad portante.

Se ejecutará el Estudio de Mecánica de Suelos que será realizado de acuerdo a lo normado en el Manual de carreteras “Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentados” del ministerio de Transportes y Comunicaciones. Además, el Estudio Hidrológico, el Diseño de obras de arte, la elaboración del estudio de Impacto Ambiental y elaborar el presupuesto del proyecto de acuerdo al análisis de costos unitarios, dando lugar a producir el Expediente Técnico del Proyecto.

Descriptores: Perfil Longitudinal, Hidrología, Pavimentos.

ABSTRACT

This thesis is based on the acceptance of residents in order to carry out the "design of the road level of affirmed of the section the Frame – Casaña of the Sanagoran's District, Sánchez Carrion's Province, of the freedom's Department ", to improve the level traffic ability and thus achieve an adequate access to local and regional markets, since at present the area has a deficit and lack of construction of works of art in the area, as well as integration inter district, provincial and subsequent access to basic services, which is essential for socio-economic development and cultural of these places.

The study begins with gather information of the area, physical characteristics of the terrain, topography, socioeconomic status and the tourist influence on the place.

Will be the topographical survey to learn about the current state of the terrain that presents an extension of 9.382 km, linking the villages of framework - Casaña; then develop the geometric design of the road to study that is located on a rugged topography. The width of the road varies between 3.50 m, 5.00 m; It has a very variable longitudinal slope between 4.8% 14.3%; the surface is ground. You can also see that the trail is crossed by several not covered ditches. This originates via soil is oversaturate and lose its load-bearing stability.

Run the study of mechanics of soils, which will be carried out according to the standards in the Manual of roads "soils, geology, Geotechnics and Pavements" of the Ministry of transport and communications. In addition, hydrological study, the design of works of art, the development of the study of environmental impact and develop the project according to the analysis of unit costs budget, giving rise to produce the technical record of the project.

Keywords:

Longitudinal profile, hydrology, pavements