



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE LOS CASERÍOS CHOROBAMBA Y CHAGUIN; DISTRITO DE BOLÍVAR, PROVINCIA DE BOLÍVAR, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

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

AUTOR:

HUBER HENRY CALDERÓN SARE

ASESOR:

ING. LUIS ALBERTO HORNA ARAUJO

LINEA DE INVESTIGACION

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Trujillo – Perú

2018

PÁGINA DEL JURADO

.....
ING. HILBE SANTOS ROJAS SALAZAR
PRESIDENTE

.....
ING. ROBERTO SALAZAR ALCALDE
SECRETARIO

.....
ING. LUIS ALBERTO HORNA ARAUJO
VOCAL

DEDICATORIA

Al gran padre omnipotente, quien le permite, que con cada amanecer, nos brinde la oportunidad de enfrentarnos a la vida, con esfuerzo y valentía para seguir luchando y enfrentarnos con éxito las adversidades que se nos presentan en el día a día, logrando así nuestra superación espiritual.

A mis padres que, con amor, comprensión y su ejemplo de superación, logran en mí caminar la senda del bien. Gracias Santos Calderón y Segunda Sare por el apoyo y cariño en la forja de un bienestar profesional y de servicio al pueblo, por ustedes y para ustedes.

AGRADECIMIENTO

A Dios quien día a día nos brinda vida, salud y fortaleza para lograr nuestras metas trazadas. Aquel quien nos abre nuevas puertas para poder lograr nuestros objetivos trazados.

Un especial agradecimiento a la escuela profesional de ingeniería civil, a mí asesor de desarrollo de proyecto de investigación el Ing. Luis A. Horna Araujo por su muestra de entrega personal, profesional y metodológica. Quienes con su colaboración y valiosa orientación desinteresada me permitieron elaborar este proyecto.

A las autoridades de la municipalidad provincial de Bolívar, con su alcalde el sr. Raúl Eduardo Silva Mayuri, así mismo a los pobladores de los caseríos involucrados y beneficiados que sin los mencionados no hubiese sido posible la realización de este proyecto.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Huber Henry Calderón Sare, estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 42985523; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, 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 auténtica.

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, Noviembre del 2018

Huber Henry Calderón Sare

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “Diseño para el mejoramiento de la carretera entre los caseríos Chorobamba y Chaguin; Distrito de Bolívar, Provincia de Bolívar, Departamento La Libertad”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto Vial de Ingeniería dentro de las zonas rurales del Distrito de Bolívar, por lo que constatamos que una vía es indispensable para el desarrollo de la población.

Huber Henry Calderón Sare

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| PÁGINA DEL JURADO | 2 |
| DEDICATORIA..... | 3 |
| AGRADECIMIENTO..... | 4 |
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD | 5 |
| PRESENTACIÓN | 6 |
| ÍNDICE | 7 |
| RESUMEN | 14 |
| ABSTRACT | 15 |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 16 |
| 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA | 16 |
| 1.1.1. ASPECTOS GENERALES | 16 |
| 1.2. TRABAJOS PREVIOS | 21 |
| 1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA | 22 |
| 1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 23 |
| 1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA | 24 |
| 1.6. HIPÓTESIS | 24 |
| 1.7. OBJETIVOS | 24 |
| 1.7.1. OBEJETIVO GENERAL | 24 |
| 1.7.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS..... | 25 |
| II. MÉTODOLOGÍA..... | 25 |
| 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 25 |
| 2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN..... | 25 |
| 2.2.1. VARIABLE | 25 |
| 2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 25 |
| 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA | 27 |
| 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 27 |
| 2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS..... | 28 |
| 2.6. ASPECTOS ÉTICOS | 28 |
| III. RESULTADOS | 28 |
| 3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO..... | 28 |
| 3.1.1. GENERALIDADES | 28 |
| 3.1.2. UBICACIÓN..... | 28 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 3.1.3. | RECONOCIMIENTO DE LA ZONA | 28 |
| 3.1.4. | METODOLOGÍA DE TRABAJO..... | 29 |
| 3.1.4.1. | Personal | 29 |
| 3.1.4.2. | Equipos | 29 |
| 3.1.4.3. | Materiales..... | 29 |
| 3.1.5. | PROCEDIMIENTO | 29 |
| 3.1.5.1. | Levantamiento topográfico de la zona | 29 |
| 3.1.5.2. | Puntos de georreferenciación | 30 |
| 3.1.5.3. | Puntos de estación..... | 30 |
| 3.1.5.4. | Códigos utilizados en el levantamiento | 30 |
| 3.1.6. | TRABAJO EN GABINETE | 31 |
| 3.1.6.1. | Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos. 31 | |
| 3.2. | ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA:..... | 31 |
| 3.2.1. | ESTUDIOS DE SUELOS:..... | 31 |
| 3.2.1.1. | Alcance: | 31 |
| 3.2.1.2. | Objetivo: | 31 |
| 3.2.1.3. | Descripción del proyecto:..... | 31 |
| 3.2.1.4. | Descripción de los trabajos | 31 |
| 3.2.1.4.1 | Determinación del número de calicatas y ubicación | 32 |
| 3.2.1.4.2 | Descripción de las calicatas..... | 33 |
| 3.2.1.4.3 | Comentarios..... | 37 |
| 3.2.1.4.4 | Cuadro de resumen de resultados obtenidos en ensayos de calicatas..... | 38 |
| 3.2.2. | ESTUDIO DE CANTERA:..... | 38 |
| 3.2.2.1. | Alcances..... | 38 |
| 3.2.2.2. | Objetivo | 38 |
| 3.2.2.3. | Identificación de cantera. | 38 |
| 3.2.2.4. | Evaluación de las características de cantera | 39 |
| 3.2.3. | ESTUDIO DE FUENTE DE AGUA: | 39 |
| 3.2.3.1. | Ubicación: | 39 |
| 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..... | 40 |
| 3.3.1.3. | Estudios hidrológicos | 40 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 3.3.2. | INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA Y CARTOGRÁFICA ... | 40 |
| 3.3.2.1. | Información pluviométrica | 41 |
| 3.3.2.2. | Precipitaciones máximas en 24 horas..... | 42 |
| 3.3.2.3. | Análisis Estadístico de Datos Hidrológicos | 43 |
| 3.3.2.4. | Cálculos de caudales | 48 |
| 3.3.2.5. | Tiempo de concentración | 49 |
| 3.3.3. | HIDRÁULICA Y DRENAJE | 50 |
| 3.3.3.1. | Drenaje superficial | 50 |
| 3.3.3.2. | Diseño de Cunetas..... | 51 |
| 3.3.3.3. | Diseño de alcantarilla de paso | 57 |
| 3.3.3.4. | Diseño de alcantarillas de alivio | 59 |
| 3.4. | DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA..... | 59 |
| 3.4.1. | GENERALIDADES | 59 |
| 3.4.2. | NORMATIVIDAD | 59 |
| 3.4.3. | CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS | 59 |
| 3.4.3.1. | Clasificación por demanda..... | 59 |
| 3.4.3.2. | Clasificación por su orografía..... | 59 |
| 3.4.4. | ESTUDIO DE TRÁFICO | 60 |
| 3.4.4.1. | Generalidades..... | 60 |
| 3.4.4.2. | Conteo y clasificación vehicular: | 60 |
| 3.4.4.3. | Metodología: | 61 |
| 3.4.4.4. | Procesamiento de la información: | 61 |
| 3.4.4.5. | Determinación del índice medio diario (IMD) | 61 |
| 3.4.4.6. | Resultados del conteo vehicular | 66 |
| 3.4.4.7. | IMDa por estación | 67 |
| 3.4.4.8. | Proyección de tráfico..... | 70 |
| 3.4.4.9. | Tráfico generado | 70 |
| 3.4.4.10. | Tráfico total | 70 |
| 3.4.4.11. | Cálculo de ejes equivalentes..... | 71 |
| 3.4.4.12. | Clasificación de vehículo..... | 72 |
| 3.4.5. | PARÁMETROS BÁSICOS PARA EL DISEÑO EN ZONA RURAL ... | 73 |
| 3.4.5.1. | Índice medio diario anual (IMDA) | 73 |
| 3.4.5.2. | Velocidad de diseño | 73 |
| 3.4.5.3. | Radios mínimos | 74 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 3.4.5.4. | Anchos mínimos de calzada en tangente | 75 |
| 3.4.5.5. | Distancia de visibilidad..... | 75 |
| 3.4.6. | DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA..... | 76 |
| 3.4.6.1. | Generalidades..... | 76 |
| 3.4.6.2. | Tramos en tangente | 76 |
| 3.4.6.3. | Curvas circulares | 77 |
| 3.4.6.4. | Curvas de transición | 78 |
| 3.4.6.5. | Curvas de vuelta | 78 |
| 3.4.7. | DISEÑO GEOMÉTRICO EN PERFIL..... | 78 |
| 3.4.7.1. | Generalidades..... | 78 |
| 3.4.7.2. | Pendiente..... | 79 |
| 3.4.7.3. | Curvas verticales..... | 79 |
| 3.4.8. | DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL..... | 83 |
| 3.4.8.1. | Generalidades..... | 83 |
| 3.4.8.2. | Calzada | 83 |
| 3.4.8.3. | Bermas..... | 84 |
| 3.4.8.4. | Bombeo..... | 86 |
| 3.4.8.5. | Peralte..... | 86 |
| 3.4.8.6. | Taludes | 86 |
| 3.4.8.7. | Resumen y consideraciones de diseño en zona rural..... | 88 |
| 3.4.9. | DISEÑO DE PAVIMENTO..... | 88 |
| 3.4.9.1. | Generalidades..... | 88 |
| 3.4.9.2. | Datos del CBR mediante el estudio de suelos | 88 |
| 3.4.9.3. | Datos del estudio de tráfico..... | 89 |
| 3.4.9.4. | Espesor de pavimento, base y sub base granular | 90 |
| 3.4.10. | SEÑALIZACIÓN | 92 |
| 3.4.10.1. | Generalidades..... | 92 |
| 3.4.10.2. | Señales verticales | 92 |
| 3.4.10.3. | Colocación de las señales..... | 92 |
| 3.4.10.4. | Hitos kilométricos | 95 |
| 3.5. | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 96 |
| 3.5.1. | GENERALIDADES | 96 |
| 3.5.2. | OBJETIVOS..... | 96 |
| 3.5.3. | LEGISLACIÓN Y NORMAS QUE ENMARCA EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) | 96 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.5.3.1. | Constitución política del Perú..... | 96 |
| 3.5.3.2. | Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)..... | 97 |
| 3.5.3.3. | Ley para el crecimiento de la inversión privada (D.L. N° 757) ... | 97 |
| 3.5.4. | CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO..... | 97 |
| 3.5.5. | INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIO..... | 98 |
| 3.5.6. | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL..... | 98 |
| 3.5.6.1. | Medio físico..... | 98 |
| 3.5.6.2. | Medio biótico..... | 99 |
| 3.5.6.3. | Medio socioeconómico y cultural..... | 100 |
| 3.5.7. | ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... | 100 |
| 3.5.7.1. | Área de influencia directa..... | 100 |
| 3.5.7.2. | Área de influencia indirecta..... | 100 |
| 3.5.8. | EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL PROYECTO.... | 101 |
| 3.5.8.1. | Matriz de impactos ambientales..... | 101 |
| 3.5.8.2. | Magnitud de los impactos..... | 102 |
| 3.5.8.3. | Matriz causa – efecto de impacto ambiental..... | 102 |
| 3.5.9. | DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... | 104 |
| 3.5.9.1. | Impactos ambientales negativos..... | 104 |
| 3.5.9.2. | Impactos ambientales positivos..... | 104 |
| 3.5.10. | MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA..... | 104 |
| 3.5.10.1. | Mejora de la transitabilidad vehicular..... | 104 |
| 3.5.10.2. | Reducción de costos de transporte..... | 105 |
| 3.5.10.3. | Aumento del precio del terreno..... | 105 |
| 3.5.11. | IMPACTOS NATURALES ADVERSOS..... | 105 |
| 3.5.11.1. | Sismos..... | 105 |
| 3.5.11.2. | Neblina..... | 105 |
| 3.5.11.3. | Deslizamientos..... | 105 |
| 3.5.12. | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 106 |
| 3.5.13. | MEDIDAS DE MITIGACIÓN..... | 106 |
| 3.5.13.1. | Aumento de niveles de emisión de partículas..... | 106 |
| 3.5.13.2. | Incrementos de niveles sonoros..... | 107 |
| 3.5.13.3. | Alteración de la calidad del suelo por motivos de tierras, usos de espacios e incrementos de la población..... | 107 |
| 3.5.13.4. | Alteración directa de la vegetación..... | 108 |

| | |
|---|-----|
| 3.5.13.5. Alteración de la fauna: | 108 |
| 3.5.13.6. Riesgos de afectación a la salud pública: | 108 |
| 3.5.13.7. Mano de obra | 108 |
| 3.5.14. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS..... | 109 |
| 3.5.15. PLAN DE ABANDONO..... | 109 |
| 3.5.16. PROGRAMA DE CONTROL Y SEGUIMIENTO..... | 109 |
| 3.5.17. PLAN DE CONTINGENCIAS | 110 |
| 3.5.18. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 111 |
| 3.5.18.1. Conclusiones..... | 111 |
| 3.5.18.2. Recomendaciones | 111 |
| 3.6. Especificaciones Técnicas: | 112 |
| 3.6.1. Trabajos preliminares | 112 |
| 3.6.2. Movimiento de tierras | 117 |
| Excavación en material suelto: | 117 |
| 3.6.3. Pavimentos..... | 123 |
| 3.6.4. Alcantarillas | 130 |
| 3.6.5. Transporte: | 157 |
| 3.6.6. Señalización | 163 |
| 3.6.7. Protección ambiental: | 169 |
| 3.6.8. Plan de abandono de obra | 170 |
| 3.6.9. Flete..... | 174 |
| 3.7. Análisis de costos y presupuestos: | 175 |
| 3.7.1. Resumen de Metrados. | 175 |
| 3.7.2. Presupuesto general..... | 177 |
| 3.7.3. Cálculo de partida costo de movilización..... | 179 |
| 3.7.7. Desagregado de gastos generales | 211 |
| 3.7.8. Análisis de costos unitarios | 212 |
| 3.7.10. Fórmula Polinómica | 229 |
| IV. DISCUSION:..... | 230 |
| V. CONCLUSIONES: | 231 |
| VI. RECOMENDACIONES: | 232 |
| VII. REFERENCIAS:..... | 233 |

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS

PLANOS

RESUMEN

El presente proyecto de investigación, tiene como objetivo principal realizar el Diseño para el mejoramiento de la carretera entre los caseríos Chorobamba y Chaguin; Distrito de Bolívar, Provincia de Bolívar, Departamento La Libertad, con la información obtenido en campo, se procedió al trabajo en gabinete, los cuales fueron procesados con software de diseño de carretas, como el AutoCAD Civil 3D LAN, obteniendo una longitud total de 10 kilómetros. Realizando el estudio socio económico y técnico de la zona, se pudo clasificar como: carretera de tercera clase. También se realizó el levantamiento topográfico teniendo como base una poligonal abierta, en la cual se utilizó el equipo mínimo necesario: estación total, prisma, nivel de Ingeniero, wincha de 50 metros, siguiendo el manual de diseño geométrico para carreteras DG – 2014. En el perfil longitudinal se trazó la sub-rasante, para el estudio de mecánica de suelos, se realizó 10 calicatas según la clasificación en el sistema “SUCS” y en el sistema “ASSTHO” a lo largo de la carretera, adicionando una muestra de cantera, para que posteriormente las muestras extraídas sean analizadas y obtener los datos al realizar los ensayos en laboratorio.

Posteriormente se planteó el impacto ambiental, como efectos positivos o negativos, que se producen en el medio ambiente como consecuencia de acciones antrópicas.

Finalmente concluyo con una carretera de tercera clase, con velocidad de diseño de 30 Km/h, pendientes máximas de 10%, con un bombeo de 2%, llegando así a un costo total de 10.512.350,36 nuevos soles como monto referencial. Incluye costo directo, gastos generales, utilidad e IGV del proyecto en mención.

Palabras claves: Mecánica de Suelos, hidrología, carretera, impacto ambiental, velocidad directriz.

ABSTRACT

The main objective of this research project is to Design for the improvement of the road between the Chorobamba and Chaguin hamlets; District of Bolívar, Province of Bolívar, Department La Libertad, with the information obtained in the field. Cabinet work, which were processed with cart design software, such as the AutoCAD Civil 3D LAN, obtaining a total length of 10 kilometers. Carrying out the socio-economic and technical study of the area, it could be classified as: third class road. The topographic survey was also carried out based on an open polygonal, in which the minimum necessary equipment was used: total station, prism, Engineer level, 50-meter winch, following the geometric design manual for DG-2014 roads. the longitudinal profile was traced the sub-grade, for the study of soil mechanics, 10 pits were made according to the classification in the system "SUCS" and in the system "ASSTHO" along the road, adding a sample of quarry , so that later the extracted samples are analyzed and obtain the data when performing the tests in the laboratory.

Subsequently the environmental impact was raised, as positive or negative effects, that occur in the environment as a result of anthropic actions.

Finally, I conclude with a third class road, with design speed of 30 Km / h, maximum slopes of 10%, with a pump of 2%, thus reaching a total cost of 10,512,350.36 nuevos soles as referential amount. Includes direct cost, general expenses, utility and IGV of the project in question

KEYWORDS: Soil mechanics, hydrology, road, environmental impact, speed guideli.