



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera vecinal
JesúsCebadin, distrito Jesús, provincia Cajamarca, región Cajamarca

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Sánchez González, Abel Joel (ORCID: 0000-0003-3663-3531)

ASESOR:

.Mg. Jorge Luis Meza Rivas (ORCID: 0000-0002-4258-4097)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

TRUJILLO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de tesis se lo dedico a mis padres por su apoyo moral incondicional que me brindaron los últimos cinco años, por velar por mi bienestar y educación; depositando en todo momento su entera confianza en cada reto que se me presentaba, gracias a ellos soy lo que soy ahora, los amo con mi vida.

A mi esposa e hijos por ser mi motor para seguir adelante y poder alcanzar el éxito en esta etapa de mi vida.

Abel Joel Sánchez González

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a Dios del Universo, seguidamente a nuestro rector de la Universidad Privada César Vallejo el Ing. Cesar Acuña Peralta por acogernos en su prestigiosa institución para forjarnos como profesionales de éxito, también agradecemos a todos los docentes que me inculcaron conocimientos en mi formación académica, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro en este momento de mi vida.

A mi familia por su apoyo y amor incondicional, compañeros y amigos por sus orientaciones y enseñanzas; el proceso no ha sido sencillo, pero gracias a sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado este importante objetivo del cual me siento orgulloso.

Abel Joel Sánchez González

PÁGINA DEL JURADO

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) Abel Joel Sánchez González cuyo título es: "Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera vecinal Jesús-Cebadín, Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Región Cajamarca".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 14 (número) catorce (letras).

Trujillo (o Filial) 17 de febrero del 2020


Dr. Alan Yordan Valdivieso Velarde
PRESIDENTE


Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas
SECRETARIO


Mg. Meza Rivas, Jorge Luis
VOCAL

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC / Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	------------------

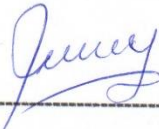
NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Abel Joel Sánchez González, estudiante de la escuela profesional de Ing. Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI N° 18836829; 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 se presenta en la presente tesis que acompaño 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 aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 17 Febrero del 2020



ABEL JOEL SANCHEZ GONZALEZ

DNI N° 18836829

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 del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera vecinal Jesús-Cebadin, distrito Jesús, provincia Cajamarca, región Cajamarca”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El trabajo en mención, ha sido elaborado en base a los conocimientos adquiridos a través de los diez ciclos de enseñanza, así como de la consulta bibliográfica adecuada al tema y al conocimiento de la propia realidad de la zona. Su logro constituye un esfuerzo dentro de las limitaciones propias que exige la investigación. Esperemos señores miembros del jurado, cumplir con nuestros objetivos de presentar este trabajo de investigación coherente y claro, el cual sometemos a su criterio profesional y sin duda nos dieron sus valiosas sugerencias y que sirvan como consulta para los futuros trabajos de investigación.

Abel Joel Sánchez González

INDICE

DEDICATORIA	ii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	1
1.1.1. Aspectos generales	2
1.1.2. Aspectos socioeconómicos	4
1.1.3. Servicios públicos	5
1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento	5
1.2. Trabajos Previos	5
1.2. Teorías Relacionadas al tema	15
1.4. Formulación del Problema.	27
1.5. Justificación.	27
1.6. Hipótesis	28
1.7. Objetivos	28
1.7.1. Objetivo General	28
1.7.2. Objetivos Específicos	29
II. MÉTODO:	30
2.1. Diseño de Investigación	30
2.2. Variables, Operacionalización.	30
2.3. Población y Muestra	32
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de Datos.	32
2.5. Método de Análisis de Datos.	33
2.6. Aspectos Éticos.	34
III. RESULTADOS.	35
3.1. Estudio topográfico.	35
3.1.1. Generalidades.	35
3.1.2. Objetivos.	35
3.1.3. Reconocimiento del terreno.	35

3.1.4. Redes de apoyos.....	35
3.1.5. Metodología de trabajo.....	35
3.1.5.1. Trazo de la polígona.	35
3.1.5.2. Curvas de nivel.	36
3.1.5.3. Materiales.....	36
3.1.5.4. Trabajo de campo.....	36
3.1.5.5. Reconocimiento del terreno.	36
3.1.5.6. Levantamiento topográfico de la zona.	37
3.1.5.7. Trabajo de gabinete.	37
3.1.5.8. Importar puntos.	37
3.1.5.9. Calidad de datos.	37
3.1.5.10. Superficie y triangulación.	37
3.1.6. Análisis de resultados.....	38
3.2. Estudio de mecánica de suelos (EMS) y cantera.	38
3.2.1. Generalidades.	38
3.2.3. Sismicidad.	38
3.2.4. Descripción del proyecto.....	38
3.2.4.1. Trabajo de campo.....	38
3.2.4.2. Excavaciones.....	39
3.2.5. Procedimiento.....	39
3.2.5.1. Ubicación de las calicatas.....	40
3.2.6. Trabajo de laboratorio.....	40
3.2.6.1. Análisis granulométrico.....	40
3.2.6.3. Límites de líquido.	41
3.2.6.4. Límites plásticos.	41
3.2.6.5. Proctor modificado.....	41
3.2.6.6. CBR.....	41
3.2.6.7. Calicatas.....	41
3.2.7. Estudio de cantera.....	44
3.2.7.1. Identificación de cantera.	44
3.2.7.2. Estudio de cantera.....	45
3.2.8. Cálculo de cimentaciones superficiales.....	45
3.3. Estudio hidrológico y Obras de Arte.....	45
3.3.1. Generalidades.	45
3.3.2. Información hidrometeoro lógica y cartográfico.....	45
3.3.2.1. Información pluviométrica.	45

3.3.2.2. Precipitación máxima en 24 horas:.....	46
3.3.2.3. Análisis estadísticos de datos hidrológicos.	47
3.3.2.4. Curvas de intensidad máxima –Duración-Frecuencia.....	48
3.3.2.4.1. Precipitación máxima –duración-frecuencia	49
3.3.2.4.2. Intensidad promedio.	49
3.3.2.4.3. Intensidad máxima.....	50
3.3.2.5. Análisis de cuencas.....	51
3.3.2.6. Cálculos de caudales.....	52
3.3.3 Hidráulica y drenaje.	53
3.3.3.1. Drenaje superficial.	53
3.3.3.2. Diseño de cunetas	54
3.3.3.2.1. Diseño de cunetas	56
3.3.3.2.2. Talud de corte:.....	56
3.3.3.2.3. Diseño hidráulico.....	56
3.3.3.3. Diseño de alcantarillas	58
3.4. Diseño geométrico de la carretera	60
3.4.1. Normatividad.....	60
3.4.2. Clasificación de las carreteras.....	60
3.4.2.1. Clasificación por demanda.....	60
3.4.2.2. Clasificación por su orografía.....	60
3.4.3. Estudio de tráfico	61
3.4.3.1. Metodología	61
3.4.3.2. Recopilación de datos	61
3.4.3.2.1. Fuentes referenciales.....	61
3.4.3.2.2 Fuentes directas.....	61
3.4.3.3. Procesamiento de datos.....	61
3.4.3.4. Análisis de datos.....	62
3.4.3.5. Índice medio diario.....	62
3.4.3.6. Factor de corrección.....	62
3.4.3.7. Resultados del conteo vehicular.....	63
3.4.3.8. Tráfico generado	63
3.4.3.9. Proyección de tráfico.....	64
3.4.4. Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	64
3.4.4.1. Velocidad de diseño	65
3.4.4.2. Radio mínimo	65
3.4.4.3. Anchos mínimos de calzada tangente	67

3.4.4.4. Distancia de visibilidad.....	68
3.4.4.4.1. Distancia de visibilidad de parada.....	68
3.4.4.4.2. Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento.....	71
3.4.5. Diseño geométrico en planta.....	71
3.4.5.1. Tramos en tangentes.....	71
3.4.5.2. Curvas circulares.....	72
3.4.5.2.1. Elementos de curva.....	72
3.4.5.2.2. Curvas de vuelta.....	73
3.4.6. Diseño geométrico en perfil.....	77
3.4.6.1. Pendiente.....	77
3.4.6.1.1. Pendiente Mínima.....	77
3.4.6.1.2. Pendiente Máxima.....	77
3.4.6.2. Curvas verticales.....	78
3.4.6.2.1. Tipo de Curvas Verticales.....	78
3.4.7. Diseño geométrico de la sección transversal.....	82
3.4.7.1. Generalidades.....	82
3.4.7.2. Calzada.....	82
3.4.7.3. Bermas.....	83
3.4.7.4. Bombeo.....	84
3.4.7.5. Peralte.....	85
3.4.7.6. Taludes.....	85
3.4.8 Diseño del afirmado.....	86
3.4.8.1. Generalidades.....	86
3.4.8.2. Sub rasante.....	87
3.4.8.3. Ejes Equivalentes.....	87
3.4.8.4. Datos del CBR mediante el estudio de suelos.....	87
3.4.8.5. Espesor del afirmado.....	87
3.4.8.6. Conclusiones.....	90
3.4.9. Señalización.....	90
3.4.9.1. Generalidades.....	90
3.4.9.2. Requisitos.....	90
3.4.9.3. Consideraciones de diseño.....	90
3.4.9.4. Señales verticales.....	91
3.4.9.4.1. Clasificación.....	91
3.4.9.5. Características.....	94
3.4.9.5.1. Forma.....	94

3.4.9.5.2. Color.....	94
3.4.9.5.3. Visibilidad.....	94
3.4.9.5.4. Ubicación.....	94
3.4.9.5.5. Altura.....	95
3.4.9.6. Postes de kilometraje.....	95
3.4.9.7. Señalización horizontal.....	96
3.4.9.8. Señales en el proyecto de investigación.....	97
3.5. Estudio de impacto ambiental.....	97
3.5.1. Generalidades.....	97
3.5.2. Objetivos.....	98
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental.....	98
3.5.4. Características del proyecto.....	101
3.5.5. Área de influencia del proyecto.....	101
3.5.5.1. Área de influencia directa.....	101
3.5.5.2. Área de influencia indirecta.....	101
3.5.5.3. Evaluación de impacto ambiental.....	101
3.5.5.3.1. Matriz de impactos ambientales.....	101
3.5.5.3.2. Magnitud de los impactos.....	102
3.5.5.3.3. Matriz causa efecto.....	102
3.5.6. Impactos Ambientales potenciales.....	103
3.5.7. Estructura del Plan de manejo Ambiental.....	105
3.6. Especificaciones Técnicas.....	108
3.6.1. Obras preliminares.....	108
3.6.1.1. Cartel de Obra 3.60 x 7.20.....	108
3.6.1.2. Movilización y Desmovilización de equipos.....	108
3.6.1.3. Topografía y Georreferenciación.....	110
3.6.1.4. Mantenimiento de Tránsito y Seguridad vial.....	112
3.6.1.5. Campamento Provisional de obra.....	117
3.6.1.6. Flete Terrestre de Materiales.....	120
3.6.2. Movimiento de tierras.....	120
3.6.2.1. Desbroce y limpieza de terreno.....	120
3.6.2.2. Excavación de Material suelto y compactado.....	122
3.6.2.3. Relleno con material propio.....	125
3.6.3. Afirmado.....	130
3.6.3.1. Afirmado para Sub base.....	130
3.6.3.2. Afirmado para Base.....	130

3.6.4. Obras de arte y drenaje	133
3.6.4.1. Cunetas.....	133
Trazo y Replanteo en terreno normal.	133
3.6.4.2. Alcantarilla TMC.	137
3.6.4.3. Badén.....	152
3.6.5. Señalización.....	169
3.6.5.1. Señalización vertical.....	169
3.6.5.1.1. Señales informativas.	169
3.6.5.1.2 Señales Preventivas.	170
3.6.5.1.3. Señales reglamentarias	172
+3.6.5.1.4. Hitos Kilométricos.....	173
3.6.6. Transporte de material.	174
3.6.6.1. Transporte de Material Afirmado.	174
3.6.6.2. Transporte de Mat. Excedente <1km.	174
3.6.6.3. Transporte de Mat. Excedente >1km.	174
3.6.7. Mitigación de impacto ambiental.....	177
3.6.7.1. Acondicionamiento del botadero.	177
3.6.7.2. Restauración de campamento y patio de maquinas	179
3.6.7.3. Afectaciones prediales.....	180
3.7. Costos y Presupuestos.	180
3.7.4. Desagregado de Gastos Generales.	185
3.7.5. Análisis de Costos Unitarios.....	187
3.7.6. Relación de Insumos.....	196
3.7.7. Fórmula Polinómica.	197
IV. DISCUSIÓN	198
V. CONCLUSIONES	201
VI. RECOMENDACIONES	202
VII. REFERENCIAS	203
ANEXOS	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Ubicación nacional del proyecto.	2
Figura N° 2: Ubicación provincial del proyecto.....	2
Figura N° 3: Ubicación distrital del proyecto.....	3
Figura N° 4: Precipitación máxima en 24 horas.....	47
Figura N° 5: Distancia de visibilidad de parada Dp	70
Figura N° 6: Elementos de curva.....	72
Figura N° 7: Curva de vuelta.....	73
Figura N° 8: Curvas verticales cóncavas.....	78
Figura N° 9: Curvas verticales convexas.....	79
Figura N° 10: Curvas verticales simétricas	80
Figura N° 11: Elementos de Curva Vertical Asimétrica	81
Figura N° 12:- Sección Transversal Tipo.	82
Figura N° 13: Bermas sin revestir y revestidas	84
Figura N° 14: Señales Preventivas usadas en el Proyecto.....	92
Figura N° 15: Señales informativas usadas en el proyecto.	93
Figura N° 16: Señales reguladoras usadas en el proyecto.	93
Figura N° 17: Ubicación lateral de señal vertical.....	95
Figura N° 18: Señal poste kilométrico	96
Figura N° 19: Patrón de línea discontinua “P”	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Vías de acceso.....	4
Tabla N° 2: Calicatas por Tipo de Carretera.	39
Tabla N° 3: Número de Ensayos de CBR.	40
Tabla N° 4: Calicatas realizadas.....	40
Tabla N° 5: Información pluviométrica Estación Pasabar.	46
Tabla N° 6: Precipitaciones máximas.....	46
Tabla N° 7: Precipitación máxima en 24 horas.	48
Tabla N° 8: Valores críticos de Kolmogorov-Smirnov.....	48
Tabla N° 9: Precipitación máxima.	49
Tabla N° 10: Tabla 10 - Intensidad promedio.	50
Tabla N° 11: Análisis de regresión múltiple.	50
Tabla N° 12: Curva Intensidad – Duración – Frecuencia.....	51
Tabla N° 13: Intensidades Máximas.....	52
Tabla N° 14: Coeficientes de escorrentía.	53
Tabla N° 15: Calculo de caudales.	53
Tabla N° 16: Periodo de retorno para obras de arte.	54
Tabla N° 17: Calculo de caudal de diseño para cunetas.....	55
Tabla N° 18: Dimensiones de cuneta según región.....	56
Tabla N° 19: Talud de corte para cuneta según terreno.	56
Tabla N° 20: Coeficientes de rugosidad de Manning según superficie.....	57
Tabla N° 21: Relaciones Geométricas.....	57
Tabla N° 22: Ubicación de alcantarillas.	58
Tabla N° 23: Caudal de aporte.	59
Tabla N° 24: Clasificación de carreteras por Demanda.	60
Tabla N° 25: Factores de corrección aplicada al proyecto... ..	63
Tabla N° 26: Resultado de conteo vehicular.	63
Tabla N° 27: Proyección de Trafico carretera.....	64
Tabla N° 28: Tabla 28 - IMDA del proyecto.	64
Tabla N° 29: Velocidad de Diseño por demanda y orografía.	65
Tabla N° 30: Radios mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras.....	66
Tabla N° 31: Radios usados en el diseño de la carretera del distrito de Jesús.	66
Tabla N° 32: Radios usados en el diseño de la carretera del distrito de Jesús..	68
Tabla N° 33: Distancia de Visibilidad de Parada.	69
Tabla N° 34: Distancia de Visibilidad Mínima de adelantamiento.	71
Tabla N° 35: Tramos en tangente.	71
Tabla N° 36: Radio Exterior (re) y Radio Interior (Ri).....	73
Tabla N° 37: Elementos de Curva Horizontales.....	75
Tabla N° 38: Pendiente Máxima para una velocidad de 40 km/h.	77
Tabla N° 39: Del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase.	79
Tabla N° 40: Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexas en carretera de tercera clase.....	79
Tabla N° 41: Ancho mínimo de calzada en tangente.	83
Tabla N° 42: Ancho mínimo de calzada en tangente.	83
Tabla N° 43: Inclinación de las bermas.....	84

Tabla N° 44: Valores de Bombeo en la calzada.	85
Tabla N° 45: Valores de peralte máximo.	85
Tabla N° 46: Valores para talud en corte (H: V).....	86
Tabla N° 47: Valores para talud de relleno (V: H).....	86
Tabla N° 48: Número de repeticiones de EE para caminos no pavimentados.	87
Tabla N° 49: Espesores de afirmado respecto al CBR de diseño y a Ejes Equivalentes.88	
Tabla N° 50: Espesores de afirmado respecto al CBR de diseño y a Ejes Equivalentes.89	
Tabla N° 51: Granulometría según tipo de afirmado.	89
Tabla N° 52: Relación de longitud para líneas discontinuas.	97
Tabla N° 53: Matriz de Impacto Ambiental en la etapa de construcción.....	102
Tabla N° 54: Matriz de impacto ambiental durante la etapa post-construcción.....	103
Tabla N° 55: Medidas preventivas del Plan de Manejo Ambiental.	107
Tabla N° 56: Fórmula polinómica.	110
Tabla N° 57: Instalaciones proporcionales para hombres y mujeres.	118
Tabla N° 58: Requisitos de los materiales.....	126
Tabla N° 59: Franjas granulométricas.	130
Tabla N° 60: Límites de aceptación.	145
Tabla N° 61: Requisitos de Resistencia al Aplastamiento y Absorción.....	149
Tabla N° 62:Clases de concreto.	156
Tabla N° 63: Agregado Fino.	157
Tabla N° 64: Granulometría de Agregado Fino.	157
Tabla N° 65: Agregado Grueso.	158
Tabla N° 66: Granulometría de Agregado Grueso	159
Tabla N° 67: Costos y presupuesto del proyecto.....	180
Tabla N° 68: Metrados	182
Tabla N° 69: Presupuesto.	183
Tabla N° 70: Costo de movilización.	184
Tabla N° 71: Desagregado de gastos generales.....	185
Tabla N° 72:Costos Unitarios.....	187
Tabla N° 73:Cálculo de flete terrestre	196
Tabla N° 74: Fórmula polinómica.	197

RESUMEN

La tesis titulada, Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera vecinal Jesús-Cebadin, distrito Jesús, provincia Cajamarca, región Cajamarca.

El problema principal que se logra observar en la zona del proyecto es el inadecuado nivel de transitabilidad vehicular y peatonal en Jesús-Cebadin, ya que la vía no cumple con los parámetros que indica el manual de carreteras DG-2018, lo cual genera incremento de costos de producción, mayor tiempo de traslado, malestar de conductores y pobladores de la zona. El presente trabajo se realizó para mejorar la vía, y la importancia de tener una mejor integración vial con los caseríos cercanos como Chuco y Walqui. El proyecto comenzó con una visita de campo y reconocimiento de terreno, se recolectó datos para el desarrollo del estudio topográfico y muestras de suelos para el estudio de mecánica de suelos se realizó los trabajos de gabinete para diseñar la carretera, obteniendo una clasificación de tercera clase. Seguidamente, se realizó un estudio hidrológico el cual sirvió para diseñar las cunetas y alcantarillas de paso y alivio, el cálculo se realizó utilizando el método distribución log gumbel y el uso de software de diseño. Posteriormente, se procedió a realizar el diseño geométrico de la vía con la data del levantamiento topográfico utilizando software de diseño de carreteras, obteniéndose una longitud de 7.10 kilómetros de vía bajo los parámetros del “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018”, y del mismo modo incluyendo una adecuada señalización para la vía. Se determinó el espesor del afirmado en función del CBR de diseño y al número de repeticiones de EE definiendo como resultado un espesor de 0.20m, siguiendo la normativa del “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2018”. Se realizó el estudio de impacto ambiental, el cual contempló las principales acciones de mitigación ante la ejecución del proyecto. Finalmente se realizaron los metrados, análisis de costos, presupuestos, cronograma, especificaciones técnicas, planos y panel fotográfico para este proyecto cuyo costo total de obra 3'724,150.02 nuevos soles, el cual incluye los costos directos, gastos generales, utilidades e IGV.

Palabras claves: vía, diseño afirmado, pavimento.

ABSTRACT

The thesis entitled, Design of the improvement at the affirmative level of the Jesús-Cebadin neighborhood road, Jesus' district, Cajamarca province, Cajamarca region.

The main problem that can be observed in the project area is the inadequate level of vehicular and pedestrian traffic in Jesus-Celadon, since the road does not meet the parameters indicated in the DG-2018 road manual, which generates an increase in production costs, greater travel time, discomfort of drivers and residents of the area. The present work was carried out to improve the road, and the importance of having a better road integration with nearby villages such as Chuco and Walqui. The project began with a field visit and land survey, data were collected for the development of the topographic study and soil samples for the study of soil mechanics. Cabinetwork was carried out to design the road, obtaining a third-class classification. Next, a hydrological study was carried out which served to design the ditches and sewers of passage and relief, the calculation was made using the log gumbel distribution method and the use of design software. Subsequently, the geometric design of the road was carried out with the topographic survey data using road design software, obtaining a length of 7.10 kilometers of road under the parameters of the "DG Geometric Design Manual - 2018", and in the same way including an adequate signaling for the road. The thickness of the affirmative was determined based on the design CBR and the number of repetitions of EE defining as a result a thickness of 0.20m, following the regulations of the "Road Manual: Soils, Geology, Geotechnics and Pavements, 2018". The environmental impact study was carried out, which contemplated the main mitigation actions before the execution of the project. Finally, the metrados, analysis of costs, budgets, schedule, technical specifications, plans and photographic panel were carried out for this project whose total cost of work 3'724,150.02 nuevos soles, which includes direct costs, general expenses, utilities and IGV.

Keywords: road, affirmed design, pavement.

ANEXO 04

Acta de Aprobación de Originalidad de la Tesis

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, MG.ING. MARLON GASTON FARFÁN CÓRDOVA, docente de la Facultad de ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Trujillo (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

“Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera vecinal Jesús – Cebadín, Distrito Jesús, Provincia Cajamarca, Región Cajamarca”, del estudiante Sánchez González Abel Joel

, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 17 de febrero del 2020



Firma

MG.ING.MARLON GASTON FARFÁN CÓRDOVA

DNI: 03371691

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ SGC	DEVAC /Responsable del	Aprobó	Rectorado
--------	---	------------------------	--------	-----------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.