

FACULTAD DE INGENIERÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO DE LA CARRETERA DEL TRAMO OROMALQUI – PUEBLO
NUEVO – PARUQUE ALTO – ALAN GABRIEL, DISTRITO DE
JULCÁN, PROVINCIA DE JULCÁN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

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

AUTOR:

JHORDY BRANDON CARRERA RODRIGUEZ

ASESOR:

ING. JORGE ALFREDO HERNANDEZ CHAVARRY

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERU

2017

PAGINA DEL JURADO

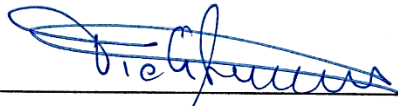
TITULO:

“DISEÑO DE LA CARRETERA DEL TRAMO OROMALQUI – PUEBLO NUEVO –
PARUQUE ALTO – ALAN GABRIEL, DISTRITO DE JULCÁN, PROVINCIA DE
JULCÁN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”

AUTOR:

JHORDY BRANDON CARRERA RODRIGUEZ

JURADOS:



ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ
PRESIDENTE



ING. CARLOS JAVIER RAMIREZ MUÑOZ
SECRETARIO



ING. JORGE ALFREDO HERNANDEZ CHAVARRY
VOCAL

DEDICATORIA

Especialmente a mis amados padres **ABSALON CARRERA CERNA Y NANCY RODRIGUEZ CASTRO**, por el sacrificio y apoyo constante que me brindan, por su amor infinito, confianza, valores y consejos que desde la infancia me inculcaron, que han hecho que alcance la meta que me propuse al iniciar esta carrera.

Dedicación especial a todas esas personas que nos apoyaron y nos brindaron su amistad y su amor en todo este tiempo de carrera universitaria; a los docentes que contribuyeron brindándonos sus conocimientos en especial al **Ing. Jorge Hernández Chavarry** por su paciencia en el asesoramiento de la tesis.

Carrera Rodríguez Jhordy Brandon

AGRADECIMIENTO

A la “UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO” quien a través de sus docentes nos dio la mejor formación académica, y trasmitirnos sus valores con motivación hacia la superación.

A todos los docentes por sus conocimientos y anécdotas profesionales compartidos en cada una de las aulas que nos tocó entrar, por su amistad, por esa enseñanza a la investigación y solución de problemas.

Al Asesor Ing. Jorge Hernández Chavarry quien con su experiencia y recomendación nos orientó y ayudó en el desarrollo del presente proyecto de tesis.

Al jurado calificador Ing. Victoria Agustín días, Ing. Javier Ramírez Muños, Ing. Jorge Hernández Chavarry, también al Ing. Hilbe Rojas Salazar, por su apoyo con sus valiosas recomendaciones y asesoría para poder culminar con éxito el presente proyecto.

Jhordy Carrera Rodríguez

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, CARRERA RODRIGUEZ, Jhordy Brandon identificado con DNI N° 70008420; 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 Profesional 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 consecuencia, asumo la total responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, 30 de abril del 2018



Jhordy Brandon, Carrera Rodríguez
El Autor

PRESENTACIÓN

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

Siguiendo el protocolo de la universidad Cesar Vallejo y cumpliendo las normas establecidas en su reglamento para obtener el título de Ingeniero Civil; presento el trabajo de investigación denominado: “DISEÑO DE LA CARRETERA TRAMO OROMALQUI – PUEBLO NUEVO – PARUQUE ALTO – ALAN GABRIEL, DISTRITO DE JULCAN, PROVINCIA DE JULCAN, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”.

El presente trabajo de investigación, fue elaborado en base a los conocimientos adquiridos en los 5 años de aprendizaje y duración de la carrera universitaria, así como también con un sin número de consultas y asesorías tanto al asesor como bibliográficas, con el propósito de un excelente resultado, a pesar de todas las limitaciones que exige la investigación.

Esperemos señores miembros del jurado, cumplir con los objetivos trazados de presentar este trabajo de investigación con características claras, para la crítica profesional.

Espero sirva como consulta y ejemplo para futuros trabajos de investigación.

ÍNDICE

ÍNDICE GENERAL

PAGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT.....	xix
I. INTRODUCCIÓN.....	20
I.1. Realidad Problemática.....	20
I.1.1. Aspectos Generales	21
Ubicación Política	21
Ubicación geográfica	22
Límites.....	23
Clima.....	23
Aspectos Demográficos, Sociales y Económicos.....	24
Aspectos económicos	26
Vías de Acceso	28
Infraestructura de Servicios	28
Servicios Públicos Existentes	31
Servicio de Agua Potable y de Alcantarillado	33
Servicio de Energía Eléctrica	35
I.2. Trabajos Previos.....	36
I.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	37
I.4. Formulación del Problema.....	40
I.5. Justificación del Estudio.....	40
I.6. Hipótesis.....	41
I.7. Objetivos.....	41
I.7.1. Objetivo General.....	41
I.7.2. Objetivo Específicos.....	41
II. MÉTODO	42
II.2. Variables, Operacionalización	42
II.3. Población y Muestra	43

II.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección De Datos	43
II.5.	Métodos de Análisis de Datos	44
II.6.	Aspectos Éticos.....	44
III.	RESULTADOS	45
III.1.	Estudio Topográfico.....	45
III.1.1.	Generalidades	45
III.1.2.	Ubicación.....	45
III.1.3.	Reconocimiento de la Zona	45
III.1.4.	Metodología de Trabajo	46
III.1.4.1.	Personal.....	46
III.1.4.2.	Equipos	46
III.1.4.3.	Materiales	46
III.1.5.	Procedimiento	46
III.1.5.1.	Levantamiento Topográfico.....	46
III.1.5.2.	Puntos de Georreferenciación	47
III.1.5.3.	Puntos de Estación.....	47
III.1.5.4.	Toma de Detalles y Rellenos Topográficos.....	47
III.1.5.5.	Códigos Utilizados en el Levantamiento Topográfico	48
III.1.5.6.	Características Geométricas de la Vía.....	49
III.1.6.	Trabajo de Gabinete	49
III.1.6.1.	Procesamiento de la Información de Campo y Dibujo de Planos..	50
III.2.	Estudio de Mecánica de Suelos y Cantera	50
III.2.1.	Estudio de Suelos	50
III.2.1.1.	Alcance.....	50
III.2.1.2.	Objetivos.....	50
III.2.1.3.	Descripción del Proyecto	50
III.2.1.4.	Descripción de los Trabajos.....	51
III.2.2.	Estudio de Cantera	55
III.2.2.1.	Identificación de Cantera	55
III.2.2.2.	Evaluación de las Características de la Cantera.....	56
III.2.3.	Estudio de Fuente de Agua	57
III.2.3.1.	Ubicación.....	57
III.3.	Estudio Hidrológico y Obras de Arte	58
III.3.1.	Hidrología	58
III.3.1.1.	Generalidades	58

III.3.1.2.	Objetivos del Estudio	58
III.3.1.3.	Estudios Hidrológicos.....	58
III.3.2.	Información Hidrometeorológica y Cartográfica	59
III.3.2.1.	Información Pluviométrica.....	60
III.3.2.2.	Precipitaciones Máxima en 24 Horas	62
III.3.2.3.	Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia	63
III.3.2.4.	Calculo de Caudales.....	64
III.3.3.	Hidráulica y Drenaje	64
III.3.3.1.	Drenaje Superficial.....	64
III.3.3.2.	Diseño de Cunetas.....	67
	Calculo Hidráulico de Cunetas	68
	Capacidad de Cunetas	71
a)	Rugosidad	72
b)	Velocidad.....	73
c)	Relaciones Geométricas	74
III.3.3.3.	Diseño de Alcantarilla De Alivio	78
a)	Sección y tipo.....	79
b)	Caudal de Aporte.....	79
c)	Calculo Hidráulico De Alcantarillas De Alivio.....	82
III.3.4.	Resumen de Obras de Arte.....	86
III.4.	Diseño Geométrico de la Carretera	87
III.4.1.	Generalidades	87
III.4.2.	Normatividad	87
III.4.3.	Clasificación de las Carreteras.....	87
III.4.3.1.	Clasificación por Demanda.....	87
III.4.3.2.	Clasificación por su Orografía.....	88
III.4.4.	Estudio de Trafico	88
III.4.4.1.	Generalidades	88
III.4.4.2.	Conteo y Clasificación Vehicular	88
III.4.4.3.	Metodología	89
III.4.4.4.	Procesamiento de la Información	89
III.4.4.5.	Determinación del Índice Medio Diario (IMD).....	90
III.4.4.6.	Determinación del Factor De Corrección.....	90
III.4.4.7.	Resultados del Conteo Vehicular.....	91
III.4.4.8.	IMDa por Estación	91

III.4.4.9.	Proyección del Trafico	92
III.4.4.10.	Tráfico Generado	92
III.4.4.11.	Tráfico Total	93
III.4.4.12.	Calculo de Ejes Equivalentes	94
III.4.4.13.	Clasificación de Vehículos	95
III.4.5.	Parámetros Básicos Para El Diseño En Zona Rural	95
III.4.5.1.	Índice Medio Diario Anual (IMDA)	95
III.4.5.2.	Velocidad de Diseño	96
III.4.5.3.	Radios Mínimos	97
III.4.5.4.	Anchos Mínimos De Calzada En Tangente.....	98
III.4.5.5.	Distancia de visibilidad.....	98
	➤ Distancia De Visibilidad de Parada.....	99
	➤ Visibilidad de Paso o Adelantamiento.....	100
III.4.6.	Diseño Geométrico en Planta	101
III.4.6.1.	Generalidades	101
III.4.6.2.	Tramos en Tangente.....	102
III.4.6.3.	Curvas Circulares.....	102
III.4.6.4.	Curvas de Transición	104
	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA / EJEMPLO – ELEMENTOS DE CURVA PRINCIPALES:	105
	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA / EJEMPLO – CURVA SIMPLE DE 2 RADIOS	107
III.4.7.	Diseño Geométrico en Perfil	108
III.4.7.1.	Generalidades	108
III.4.7.2.	Pendiente.....	108
	PENDIENTE MÍNIMA	108
	PENDIENTE MÁXIMA	108
	EJEMPLO DE CÁLCULO DE UNA CURVA HORIZONTAL.....	109
III.4.7.3.	Curvas Verticales	111
	CURVAS VERTICALES CÓNVEAS.....	112
	CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS.....	113
	EJEMPLO DE CÁLCULO DE UNA CURVA VERTICAL CONVEXA	113
III.4.8.	Diseño Geométrico de la Sección Transversal	116
III.4.8.1.	Generalidades	116
III.4.8.2.	Calzada.....	116
III.4.8.3.	Bermas	117

III.4.8.4. Bombeo.....	118
III.4.8.5. Peralte.....	118
III.4.8.6. Taludes.....	119
III.4.8.7. Cunetas	120
SECCION EN CORTE CERRADO.....	120
SECCIÓN A MEDIA LADERA	121
SECCIÓN EN RELLENO	121
III.4.9. Intersección en Tesis	122
GENERALIDADES.....	122
MARCO METODOLÓGICO.....	122
ÁNGULO DE DEFLEXIÓN.....	124
RADIOS DE DISEÑO	125
SECCIONES TÍPICAS.....	126
III.4.10. Resumen y Consideraciones De Diseño En Zona Rural.....	127
III.4.11. Diseño de Pavimentos	128
III.4.11.1. Generalidades.....	128
PAVIMENTOS FLEXIBLES	129
MORTERO ASFALTICO (SLURRY SEAL).....	129
III.4.11.2. Datos del CBR Mediante el Estudio de Suelos.....	130
➤ BASE GRANULAR.....	130
➤ SUB BASE GRANULAR.....	130
➤ CARACTERISTICAS DE LA SUB RASANTE	131
III.4.11.3. Datos del Estudio Del Trafico.....	132
III.4.11.4. Espesor de Pavimentos, Base y Sub Base Granular	133
III.4.12. Señalización.....	134
III.4.12.1. Generalidades.....	134
III.4.12.2. Requisitos.....	134
III.4.12.3. Señales Verticales	135
III.4.12.4. Colocación De Las Señales	135
III.4.12.5. Hitos Kilométricos	138
SEÑALES REGULADORAS.....	138
SEÑALES DE PREVENCIÓN	139
SEÑALES DE INFORMACIÓN	140
III.4.12.6. Señalización Horizontal	141
III.4.12.7. Señales en el Proyecto de Investigación	142

SEÑALES VERTICALES	142
III.5. Estudio de Impacto Ambiental.....	146
III.5.1. Generalidades	146
III.5.2. Objetivos.....	146
OBJETIVO GENERAL.....	146
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	146
III.5.3. Legislación y Normas que Enmarca el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) 147	
III.5.3.1. Constitución Política del Perú	147
III.5.3.2. Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales (D.L N° 613) 147	
III.5.3.3. Ley Para el Crecimiento de la Inversión Privada (D.L. N° 757).....	148
III.5.4. Características del Proyecto	148
III.5.5. Infraestructuras del Servicio	148
III.5.6. Diagnóstico Ambiental.....	149
III.5.6.1. Medio Físico.....	149
III.5.6.2. Medio Biótico.....	149
III.5.6.3. Medio Socioeconómico y Cultural.....	150
III.5.7. Área de Influencia del Proyecto	150
III.5.7.1. Área de Influencia Directa.....	151
III.5.7.2. Área de Influencia Indirecta.....	151
III.5.8. Evaluación de Impacto Ambiental en el Proyecto.....	152
III.5.8.1. Matriz de Impactos Ambientales	152
III.5.8.2. Magnitud de los Impactos.....	153
III.5.8.3. Matriz Causa – Efecto de Impacto Ambiental	153
MATRIZ LEOPOLD EN ETAPA DE EJECUCIÓN	155
III.5.9. Descripción de los Impactos Ambientales.....	156
III.5.9.1. Impactos Ambientales Negativos	156
III.5.9.2. Impactos Ambientales Positivos.....	156
III.5.10. Mejora de Calidad de Vida	157
III.5.10.1. Mejora de la Transitabilidad Vehicular.....	157
III.5.10.2. Reducción de Costos De Transporte	157
III.5.10.3. Aumento del Precio del Terreno.....	157
III.5.11. Impactos Naturales Adversos.....	157
III.5.11.1. Sismos.....	157
III.5.11.2. Neblina.....	157

III.5.11.3.	Deslizamientos	158
III.5.12.	Plan de Manejo Ambiental	158
III.5.13.	Medidas de Mitigación	160
III.5.13.1.	Aumento de Niveles de Emisión de Partículas.....	160
III.5.13.2.	Incremento de Niveles Sonoros.....	160
III.5.13.3.	Alteración de la Calidad del Suelo por Motivos de Tierras, Usos de Espacios e Incrementos de la Población	161
III.5.13.4.	Alteración Directa de la Vegetación	161
III.5.13.5.	Alteración de la Fauna.....	161
III.5.13.6.	Riesgos de Afectación a la Salud Publica	162
III.5.13.7.	Mano de Obra.....	162
III.5.14.	Plan de Manejo de Residuos Solidos	162
III.5.15.	Plan de Abandono.....	164
III.5.16.	Programa de Control y Seguimiento.....	164
III.5.17.	Plan de Contingencias	165
III.5.18.	Conclusiones y Recomendaciones	166
III.5.18.1.	Conclusiones.....	166
III.5.18.2.	Recomendaciones.....	166
III.6.	Especificaciones Técnicas	167
III.6.1.	Obras Preliminares	167
III.6.2.	Movimiento de Tierras	176
III.6.3.	Afirmado	182
III.6.4.	Pavimentos	185
III.6.5.	Obras de Arte y Drenaje	191
III.6.6.	Transporte de Material	208
III.6.7.	Señalización.....	211
III.6.8.	Mitigación de Impacto Ambiental.....	219
III.7.	Análisis de Costos y Presupuestos	223
III.7.1.	Resumen de Metrados	223
III.7.2.	Presupuesto General.....	224
III.7.3.	Calculo de Partida Costo de Movilización	225
III.7.4.	Análisis de Costos Unitarios.....	227
III.7.5.	Relación de Insumos.....	244
III.7.6.	Formula Polinomial.....	247
IV.	DISCUSIÓN.....	248

V. CONCLUSIONES	250
VI. RECOMENDACIONES	251
VII. REFERENCIAS	252
VIII. ANEXOS	253
SUSTENTO DE METRADOS	256
PLANOS	347

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Población de JULCAN.....	24
Tabla N° 2. Superficie, población, densidad poblacional y número de distritos	24
Tabla N° 3. Evolución de la población y tasa de crecimiento intercensal: 1981 - 2005	25
Tabla N° 4. Densidad poblacional	25
Tabla N° 5. Campañas agrícolas 2016-2017 / 2017-2018	26
Tabla N° 6. Habitantes afiliados a algún seguro de salud, según sexo y grupos de edad	29
Tabla N° 7. Colegio que se encuentran en el centro poblado Oromalqui.....	30
Tabla N° 8. Colegio que se encuentran en el centro poblado Paruque Alto.	30
Tabla N° 9. Población de 3 a 24 años de edad, por condición de alfabetismo de Julcán.	31
Tabla N° 10. Viviendas particulares con ocupantes presentes, material de predominante de paredes exteriores de la vivienda.....	32
Tabla N° 11. Viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de abastecimiento de agua	33
Tabla N° 12. Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad del servicio de agua potable todos los días de la semana.....	34
Tabla N° 13. Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad del servicio higiénico en la vivienda	34
Tabla N° 14. Viviendas particulares con ocupantes presentes, por disponibilidad del servicio eléctrico	35
Tabla N° 15. Operacionalización de la Variable.....	42
Tabla N° 16. Códigos Empleados en el Levantamiento Topográfico	48
Tabla N° 17. Características Geométricas de la Vía	49
Tabla N° 18. Ubicación de calicatas	51
Tabla N° 19. Ensayos Realizados	52
Tabla N° 20. Promedio de CBR al 95%.....	54
Tabla N° 21. CBR para obtener al espesor de capa de rodadura (CBR crítico).....	54
Tabla N° 22. Resumen de calicatas – Detallado	54
Tabla N° 23. Datos Estación Pluviométrica	59
Tabla N° 24. Precipitaciones mensuales y anuales	60
Tabla N° 25. Dimensiones mínimas de Cuneta Triangular Típica	60
Tabla N° 26. Precipitaciones Pluviométricas 1996-2015.....	61
Tabla N° 27. Datos de precipitaciones Máximas en 24 horas	62
Tabla N° 28. Datos de Intensidad – Duración – Minutos.....	63
Tabla N° 29. Inclinación Máxima del Talud (V: H) Interior de cuneta.....	68
Tabla N° 30. Calculo de caudales de aporte para cunetas	69
Tabla N° 31. Valores de rugosidad “n” Manning	72

Tabla N° 32. Velocidades limites admisibles.....	73
Tabla N° 33. Velocidades limites admisibles en cunetas revestidas.....	73
Tabla N° 34. Secciones geométricas transversales.....	74
Tabla N° 35. Calculo Hidráulico de Cuneta Proyectada.....	76
Tabla N° 36. Ubicación de Aliviaderos en Carretera.....	78
Tabla N° 37. Calculo del caudal de aporte para aliviaderos.....	80
Tabla N° 38. Valores de rugosidad “n” Manning para conductos cerrados.....	83
Tabla N° 39. Secciones geométricas transversales.....	83
Tabla N° 40. Cálculos de caudal de aliviaderos Proyectados TMC 24”.....	85
Tabla N° 41. Resumen de obras de arte.....	86
Tabla N° 42. Ubicación de la estación.....	89
Tabla N° 43. IMD utilizando los factores de corrección.....	90
Tabla N° 44. Volumen de Transito.....	91
Tabla N° 45. Tráfico generado – 10 años.....	92
Tabla N° 46. Tráfico Normal y Tráfico Generado – 10 años.....	93
Tabla N° 47. Tráfico Total – 2027 (10 Años).....	93
Tabla N° 48. Calculo de ejes Equivalentes.....	94
Tabla N° 49. Identificación del vehículo de diseño.....	95
Tabla N° 50. Velocidad de diseño en función a la demanda y la orografía.....	96
Tabla N° 51. Radio mínimos y peraltes máximos para el diseño de carretera.....	97
Tabla N° 52. Ancho mínimo de calzada en tangente.....	98
Tabla N° 53. Distancia de visibilidad de parada.....	99
Tabla N° 54. <i>Mínima Distancia de visibilidad de adelantamiento para carretera de dos carriles.....</i>	100
Tabla N° 55. Valores de deflexión máxima.....	101
Tabla N° 56. Longitudes en Tramos Tangentes.....	102
Tabla N° 57. Elementos de Curva – Formulas de Calculo.....	103
Tabla N° 58. Longitud mínima de transición de bombeo y peralte.....	105
Tabla N° 59. Pendiente Máxima.....	109
Tabla N° 60. Resultados / Tramo Principal – Tramo Intersección.....	111
Tabla N° 61. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de la curva vertical convexa en carreteras de tercera clase.....	112
Tabla N° 62. Valores del índice K para el cálculo de la longitud de la curva vertical cóncava en carreteras de tercera clase.....	113
Tabla N° 63. Ancho mínimo de calzada en tangente.....	116
Tabla N° 64. Ancho mínimo de Bermas.....	117
Tabla N° 65. Inclinación Transversal mínima de la berma.....	117
Tabla N° 66. Valores de Bombeo de calzada.....	118
Tabla N° 67. Valores de Peralte Máximo.....	118
Tabla N° 68. Valores Referenciales para taludes en corte (Relación H: V).....	119
Tabla N° 69. Taludes referenciales en zona de relleno (terraplenes) (Relación V: H)....	119
Tabla N° 70. Angulo de deflexión en la intersección del proyecto de tesis.....	124
Tabla N° 71. Radios Mínimos para el diseño de intersecciones.....	125
Tabla N° 72. Secciones Típicas – Tesis – Intersección.....	126
Tabla N° 73. Resumen General de Consideraciones Geométricas.....	127
Tabla N° 74. Valor relativo de soporte, CBR en Base Granular.....	130
Tabla N° 75. Valor relativo de soporte, CBR en Sub Base Granular.....	130

Tabla N° 76. CBR para obtener al espesor de capa de rodadura (CBR crítico).....	131
Tabla N° 77. Categoría de la Sub Rasante.....	131
Tabla N° 78. Calculo de ejes Equivalentes.....	132
Tabla N° 79. Categoría de la Sub Rasante.....	132
Tabla N° 80. Espesores – Pavimento, Base y Sub Base	133
Tabla N° 81. Clases de Marcas Viales	141
Tabla N° 82. Resumen de Señalización.....	145
Tabla N° 83. Matriz de identificación de impactos ambientales	152
Tabla N° 84. Impactos Ambientales (Grado).....	153
Tabla N° 85. Nivel de Riesgo Socio-Ambiental.....	153
Tabla N° 86. Grados de Impactos Ambientales	153
Tabla N° 87. Grados de Impactos Ambientales	154
Tabla N° 88. Grados de Impactos Ambientales	155
Tabla N° 89. Etapa de planificación	158
Tabla N° 90. Etapa de Construcción.....	159
Tabla N° 91. Etapa de Operación	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la carretera ubicada en el Departamento la libertad en la Provincia de Julcán, Distrito de Julcán	22
Figura 2. Ubicación de Cantera – Loma Linda	56
Figura 3. Fuente de Agua – Rio Moche	57
Figura 4. Diagrama Intensidad – Duración – Frecuencia / Curva IDF	63
Figura 5. Determinación de Cuencas.....	64
Figura 6. Sección geométrica de cuneta	71
Figura 7. Asumiendo sección de cuneta.....	75
Figura 8. Cuneta Proyectada Final	77
Figura 9. Posición Correcta – Carretera - Obra.....	77
Figura 10. Software HCANALES de Máximo Villón	82
Figura 11. Modelación en el Programa HCANALES	84
Figura 12. Tubería asumida según el manual de carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, TMC 36" mínimo - aliviadero	86
Figura 13. Volumen de transito - Representación mediante un grafico.....	91
Figura 14. Curva Horizontal – Elementos.....	103
Figura 15. Curva Horizontal N° 1 – Tesis	105
Figura 16. Poligonal Tesis – Intersección.....	109
Figura 17. Tipos de curvas verticales convexas.....	112
Figura 18. Tipos de curvas verticales cóncavas.....	113
Figura 19. Curva convexa – Tesis	113
Figura 20. Grafico Curva CONVEXA 80m – Tesis.....	115
Figura 21. Sección en corte cerrado en la carretera.....	120
Figura 22. Sección a media ladera en la carretera	121
Figura 23. Sección en relleno de la carretera	122
Figura 24. Gráfico de deflexión	124
Figura 25. Radios en Intersección	125

Figura 26. Perfil de Carretera – Espesores Definidos	134
Figura 27. Ubicación longitudinal y distancias de lectura	136
Figura 28. Ubicación Lateral Ejemplo A.....	137
Figura 29. Ubicación Lateral Ejemplo B.....	137
Figura 30. Señales de Prioridad Ejemplo A	138
Figura 31. Señales de Restricción Ejemplo A.....	138
Figura 32. Señales de Prevención Ejemplo A	139
Figura 33. Señales de Prevención Ejemplo B	140
Figura 34. Señales de Información Ejemplo de Postes de Kilometraje	140
Figura 35. Señales de Localización Ejemplo	141
Figura 36. Señal Horizontal Ejemplo A	142
Figura 37. Señal Reguladora (R-30) utilizada en Proyecto	142
Figura 38. Señal Preventiva (P-2A y P-2B) utilizada en Proyecto.....	143
Figura 39. Señal Preventiva (P-5-2B y P-5-2A) utilizada en Proyecto.....	143
Figura 40. Señal Preventiva (P-4A y P-4B) utilizada en Proyecto.....	143
Figura 41. Señal Preventiva (P-7) utilizada en Proyecto	144
Figura 42. Señal Preventiva (P-10A y P-10B) utilizada en Proyecto	144
Figura 43. Señal Preventiva (P-53) utilizada en Proyecto	144
Figura 44. Señal Informativa (AP-1) utilizada en Proyecto	145
Figura 45. Estado Actual de la Carretera	253
Figura 46. Estado Actual de la Carretera	253
Figura 47. Punto Base – Estación Julcán.....	254
Figura 48. Topografía Carretera.....	254
Figura 49. Excavación De Calicatas para Estudio de Suelos	255
Figura 50. Excavación de Calicatas para Estudio de Suelos	255

RESUMEN

La Presente tesis que tiene como Título “Diseño de la Carretera del tramo Oromalqui – Pueblo Nuevo – Paruque Alto – Alan Gabriel, Distrito de Julcán, Provincia de Julcán, Departamento la Libertad”. Los trabajos comienzan con la visita y reconocimiento de campo. Para el estudio de mecánica de suelos y cantera La metodología utilizada fue mediante la excavación de posos (calicatas) de 1.00 x 1.00 m con 1.50 m de profundidad. Se recogieron aproximadamente 45 kg de muestra (tierra) de cada calicata. La siguiente carretera será a nivel de mortero asfáltico, Las capas con las que será revestida se diseñó por el método del CBR cuyo espesor de la sub base granular es de 15 cm, la base granular de 25 cm y el espesor de mortero será de 1.2 cm. Al igual que todos los proyectos de carreteras, se hizo un estudio hidrológico para la evacuación de aguas obteniendo cunetas de 1.25 m de espejo con 0.50 m de altura y aliviaderos de Ø36 MTC. Concluyendo indicamos que el costo total de la obra incluyendo costo directo, gastos generales, utilidades e IGV es: DIEZ MILLONES CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE 61/100 SOLES (S/.10,041,457.61).

Palabras Claves: Intersección, Secciones Típicas entre Curvas y Paruque Alto.

ABSTRACT

This Thesis Has As Title "Design Of The Road Of The Oromalqui Section – Pueblo Nuevo - Paruque Alto - Alan Gabriel, Julcán District, Province Of Julcán, La Libertad Department". Preliminary results with the field visit and recognition. The methodology used was the excavation of ditches (pits) of 1.00 x 1.00 m with 1.50 m depth. Approximately 45 kg of sample (soil) was collected from each pit. The next road is a level of asphalt mortar, the layers with which it was coated was designed by the CBR method whose thickness of the sub granular base is 15 cm, the granular base of 25 cm and the mortar thickness was 1.2 cm. Like all road projects, a hydrological study was carried out to evacuate water, obtaining ditches of 1.25 m of mirror with 0.50 m height and spillways of Ø36 MTC. Concluding indicates that the total cost of the work includes direct cost, general expenses, utilities and IGV: TEN MILLION FORTY ONE THOUSAND FOUR HUNDRED FIFTY AND SEVEN 61/100 SUNS (S / .10,041,457.61).

Key Words: Intersection, Typical Sections between Curves and Paruque Alto.