



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado, Cogón - Purrupampa,
Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco – La Libertad”

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

AUTORES

Zavaleta De La Cruz, Luis David

ASESOR

Torres Tafur, José Benjamín

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERU

2016

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo a Dios, a mis padres Edmundo y Helida, a mis hermanos Cesar y Sandra, a mi esposa Jaira y a mi hijo Juan, quienes me han ayudado tanto moral como económicamente, los cuales me han motivado para seguir adelante y cumplir todas mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento sincero a las Autoridades y Profesores de la Universidad Cesar Vallejo de la Facultad de Ingeniería, de Escuela Ingeniería Civil, por haberme permitido formarme profesionalmente.

A Los ingenieros Benjamín Torres Tafur y Hilbe Rojas Salazar, por su paciencia y dedicación, quien con sus conocimientos y su profesionalismo nos han sabido guiar correctamente en la elaboración de ésta tesis.

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis es realizar el “Mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado, Cogón - Purrupampa, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco – La Libertad”. El trabajo será desarrollado en catorce capítulos: el primero comprende el Marco Metodológico, segundo Aspectos Generales, tercero Estudio topográfico, cuarto Estudio de Suelos, quinto Hidrología y Obras de Arte, sexto Diseño Geométrico, sétimo Señalización, octavo Impacto Ambiental, noveno Especificaciones Técnicas, décimo Metrados y presupuesto, décimo primero Conclusiones, décimo segundo Referencias Bibliográficas y el décimo tercero Anexos; con lo cual, mediante una investigación descriptiva se contará con un proyecto que cubra las necesidades de traslado e intercomunicación de la población de la zona en estudio.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to perform the “Mejoramiento de la carretera a nivel de afirmado, Cogón - Purrupampa, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco – La Libertad”. The work will be developed into fourteen chapters: the first comprises Methodological Framework second General Aspects third Topographical Survey, fourth Soil Study, fifth Hydrology and Works of Art, sixth Geometric Design, seventh signage, eighth Environmental Impact, ninth Technical specifications, tenth Meters and budget, eleventh Conclusions, twelfth and Bibliographic References y thirteenth Annexes; whereby, through a descriptive research there will be a project that meets the needs of transfer and intercommunication of the population of the study area.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
ÍNDICE GENERAL	V
INTRODUCCIÓN	XII
CAPITULO I MARCO METODOLÓGICO	13
1.1. Situación Actual	14
1.2. Formulación del Acontecimiento	14
1.3. Objetivos	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4. Antecedentes del problema	15
1.5. Justificación del problema	16
1.6. Marco teórico	16
1.7. Conceptualización de Términos	17
1.8. Modelo de estudio	19
1.9. Diseño de investigación	19
1.10. Hipótesis	19
1.11. Identificación de Variables	19
1.12. Operación de Variables	20
CAPITULO II ASPECTOS GENERALES	21
2.1. Características locales	22
2.1.1. Ubicación Geográfica y política	22
2.1.2. Extensión y Límites	23
2.1.3. Accesibilidad	23

2.1.4.	Climatología	23
2.1.5.	Topografía	23
2.2.	Aspectos Socioeconómicos	24
2.2.1.	Población	24
2.2.2.	Infraestructura y servicios.	24
2.2.3	Agricultura	24
2.2.4	La Ganaría	25
2.2.5	El Comercio	25
CAPITULO III	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	26
3.1.	Generalidades.	27
3.2	Trabajos de campo	27
3.2.1	Reconocimiento de Terreno.	27
3.3	Red de apoyo planímetro	28
3.4	Levantamiento topográfico de la zona	28
3.4.1	Equipos utilizados	28
3.4.2	Descripción de la Metodología	28
3.5	Trabajo de gabinete	29
CAPITULO IV	ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS	30
4.1	Estudio de suelo	31
4.1.1	Ubicación de las calicatas	31
4.1.2	Ensayos De Laboratorio	33
4.1.2.1	Determinación del Número de Calicatas y Ubicación	33
4.1.2.2	Tipos de Ensayo a Ejecutar	33
4.1.2.3	Descripción de Calicatas	34
4.1.2.4	Cuadro de Resumen de Calicatas	35
4.2	Estudio de cantera	37
CAPITULO V	ESTUDIO HIDROLÓGICO – OBRAS DE ARTE	38

5.1	Generalidades	39
5.2	Evacuación de Aguas Superficiales	39
5.2.1	Intensión de la Evacuación de Aguas Superficiales	39
5.2.2	Principios Funcionales	39
5.2.3	Período de Retorno	40
5.2.4	Obstrucción en la Estructura	40
5.2.5	Daños debidos a la escorrentía	41
5.3	Hidrología y cálculos hidráulicos	42
5.3.1	Caudal de diseño	43
5.4	Diseño De Obras De Arte	45
5.4.1	Velocidades máximas admisibles	46
5.4.2	Diseño de Cunetas	46
5.4.3	Cálculo Hidráulico de Cunetas	47
5.4.4	Número de Aliviaderos	51
5.4.5	Cálculo Hidráulico de Aliviaderos	53
5.4.6	Diseño de Alcantarillas de paso	53
5.4.7	Cálculo Hidráulico de Alcantarillas de Paso	54
CAPITULO VI	DISEÑO GEOMÉTRICO	55
6.1	Generalidades	56
6.2	Clasificación de la Carretera,	56
6.2.1	Clasificación de acuerdo a su demanda.	56
6.2.2	Clasificación de acuerdo a sus condiciones orográficas.	56
6.3	Parámetros básicos para el diseño	56
6.3.1	Índice Medio Diario (IMDA)	56
6.4	Velocidad de diseño	57
6.5	Distancia de Visibilidad	58
6.5.1	Distancia de Visibilidad de parada	58

6.5.2	Distancia de Visibilidad de paso o adelantamiento	58
6.6	Elementos del diseño geométrico	59
6.6.1	Alineamiento horizontal	58
6.6.1.1	Generalidades	58
6.6.1.2	Trazo longitudinal del eje de la carretera	60
6.6.2	Curvas horizontales	60
6.6.2.1	Elementos de curva horizontal	60
6.6.2.2	Radios de diseño	61
6.6.2.3	Curvas de Volteo	61
6.6.2.4	Longitud de la curva de transición	62
6.6.3	Alineación Vertical	63
6.6.3.1	Generalidades	63
6.6.3.2	Pendiente	64
6.6.3.2.1	Pendiente mínima	64
6.6.3.2.2	Pendiente máxima	64
6.6.3.3	Curvas verticales	65
6.6.3.3.1	Tipos de curvas verticales	65
6.6.3.3.2	Longitud de las curvas verticales	66
6.6.4	Calculo de poligonal	68
6.6.5	Sección transversal	74
6.6.5.1	Calzada	74
6.6.5.2	Bombeo	74
6.6.5.3	Bermas	75
6.6.5.4	Peralte	76
6.6.5.5	Ancho de La Plataforma	76
6.6.5.6	Taludes	76
6.6.5.7	Secciones Transversales Típicas	77

6.6.5.7.1	Sección a media ladera	77
6.6.5.7.2	Sección en corte cerrado	78
6.6.5.7.3	Sección en relleno	78
6.6.6	Cuadro resumen de consideraciones geométricas	79
6.7	Diseño del afirmado	79
6.7.1	CBR de diseño de la sub rasante	79
6.7.2	Numero de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE)	80
6.7.3	Espesor del Afirmado	81
6.7.3.1	Tipo de Afirmado	83
6.7.3.2	Características de los Materiales	83
CAPITULO VII	SEÑALIZACIÓN	84
7.1	Señalización en el proyecto	85
7.1.1	Generalidades	85
7.2	Señalización Del Tráfico	85
7.3	Señales Verticales	86
7.3.1	Señales Reguladoras	86
7.3.2	Señales Preventivas	87
7.3.3	Señales Informativas	87
7.3.4	Hitos Kilométricos	87
7.4	Señalización en el proyecto	87
7.4.1	Generalidades	87
7.4.2	Señalización a usar	87
7.4.2.1	Señales Verticales	87
7.4.2.1.1	Señales Reguladoras	87
7.4.2.1.2	Señales Preventivas	89
7.4.2.1.3	Señales Informativas	91
CAPITULO VIII	IMPACTO AMBIENTAL	92

8.1.	Generalidades	93
8.2.	Descripción del proyecto.	94
8.3.	Marco Legal	94
8.4.	Caracterización del área de influencia del proyecto	95
8.4.1.	Area de influencia	95
8.5.	Diagnóstico ambiental	95
8.5.1.	Medio Físico	95
8.5.2.	Medio Biótico	97
8.5.3.	Medio Socioeconómico y Cultural	97
8.6	Identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales	117
8.6.1	Metodología	98
8.6.2	Impactos Ambientales Potenciales	99
8.7	Plan de manejo ambiental	104
8.7.1	Programa de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas	104
8.8	Plan de Contingencia	110
8.8.1	Análisis de riesgos	110
8.9	Plan de abandono y restauración final	114
8.9.1	Conclusiones y recomendaciones	114
8.9.1.1	Conclusiones	114
8.9.1.2	Recomendaciones	116
8.10	Resumen de los impactos positivos y negativos	116
CAPÍTULO IX ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		117
CAPITULO X ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS		202
10.1	Metrado	203
10.2	Presupuesto general	206
10.3	Análisis de costos unitarios	207

10.4	Fórmula polinómica	217
10.5	Insumos requeridos	218
CAPITULO XI	CONCLUSIONES	220
CAPITULO XII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	223
CAPITULO XIII	ANEXOS	225