



## FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA CIVIL

“Diseño para el mejoramiento de la carretera entre las localidades de Pacanguilla  
– La Viña – Distrito de Pacanga – Provincia de Chepén – Región La Libertad”

---

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

**AUTOR:**

SANTOS MEDINA ORTIZ

**ASESOR:**

Ing. LEOPOLDO M. GUTIÉRREZ VARGAS

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

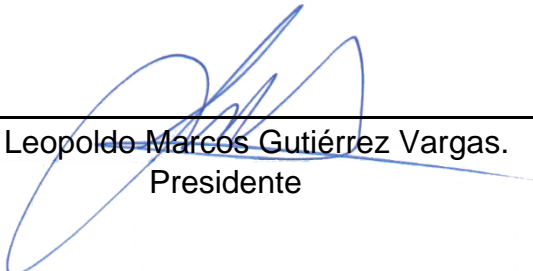
TRANSPORTES

DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA VIAL

**TRUJILLO – PERU**

**2018**

## PAGINA DE JURADO



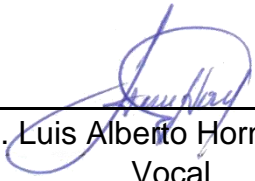
---

Ing. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas.  
Presidente



---

Ing. Hilbe Rojas Salazar  
Secretario



---

Ing. Luis Alberto Horna Araujo  
Vocal

## **DEDICATORIA**

### **A mi Esposa Melida.**

Por su Apoyo incondicional y motivación constante para poder cumplir éste Sueño.

### **A mi Hija Flavia Juvitza.**

Motivo de mi inspiración y Fortaleza.

### **A mi Familia Medina Ortiz.**

Por ser el Pilar Fundamental de lo que soy, en mi formación Profesional, por su apoyo y aliento en todo.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero empezar agradeciendo al Señor Jesucristo, porque es quien me guía en todo momento, es quien me da Fuerza y Valor para poder Cumplir mis Sueños.

A mis padres Segundo y Martha, fuente de inspiración y de lucha constante que han hecho en mí una persona con metas y soñadora me dieron fortaleza para poder cumplir mi sueño

Agradecer a mis Hermanos Tomasa, Tele, Dina, por su gran ejemplo de superación y su valioso apoyo en todo momento que los necesité siempre estuvieron junto a mí, desde el inicio de mis estudios hasta el final de los mismos.



## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Santos, Medina Ortiz con DNI N° 19326143, 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 de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis 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 César Vallejo.

Trujillo, Febrero del 2018

**Santos Medina Ortiz**

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis titulada “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ENTRE LAS LOCALIDADES DE PACANGUILLA – LA VIÑA - DISTRITO DE PACANGA - PROVINCIA DE CHEPEN – REGION LA LIBERTAD”, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

**El Autor**

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Realidad Problemática .....	3
1.2. Trabajos previos .....	4
1.3. Formulación del problema .....	4
1.4. Justificación del estudio .....	4
1.5. Hipótesis.....	5
1.6. Objetivos .....	5
1.6.1. General.....	5
1.6.2. Específicos .....	5
II. MÉTODO .....	6
2.1. Diseño de investigación.....	6
2.2. Variables, operacionalización .....	6
<b>2.2.1 Variable</b> .....	6
<b>2.2.2 Operacionalización de variables</b> .....	8
2.3. Población y muestra .....	9
2.3.1 Población. -.....	9
2.3.2 Muestra. - .....	9
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	9
2.4.1 Técnicas.....	9
2.4.2 Instrumentos .....	9
2.4.3 Recolección de datos:.....	9
<b>2.5 Métodos de Análisis de Datos</b> .....	10
<b>2.6 Aspectos Étnicos</b> .....	10
III. RESULTADOS .....	10
3.1. Estudio Topográfico .....	10
3.1.1. Generalidades .....	10
3.1.2. Ubicación.....	12
3.1.3. Reconocimiento de la zona .....	14
3.1.4. Metodología de Trabajo .....	16
3.1.4.1. Personal.....	16
3.1.4.2. Equipos.....	16

3.1.5. Procedimiento .....	16
3.1.5.1. Levantamiento Topográfico de la Zona .....	16
3.1.5.2. Cartografía base y metodología.....	17
3.1.6. Trabajo de gabinete .....	22
3.1.6.1. Procedimientos de la información de campo y dibujo de planos .....	22
3.1.6.2 Producción de planos .....	26
3.2. Estudio de Mecánica de Suelos y Canteras .....	27
3.2.1. Estudio de Suelos .....	27
3.2.1.1. Alcances .....	27
3.2.1.2. Objetivos .....	27
3.2.1.3. Descripción del Proyecto .....	27
3.2.1.4. Descripción de los trabajos.....	28
3.2.2. Estudio de Canteras .....	42
3.2.2.1. Identificación De La Canteras.....	42
3.2.2.2. Evaluación de las Características de la Canteras .....	43
3.3 Estudio Hidrológico .....	45
3.3.1.1 Información pluviométrica .....	46
3.3.2 Drenaje superficial .....	47
Periodo de retorno .....	49
3.3.3 Diseño de obras de arte de drenaje .....	50
Cunetas .....	50
3.4. Diseño Geométrico de la Carretera .....	54
3.4.1. Generalidades .....	54
3.4.2. Normatividad .....	54
3.4.3. Clasificación de las carreteras .....	54
3.4.3.1. Clasificación por Demanda .....	54
3.4.3.2. Clasificación por su Orografía .....	55
3.4.4. Estudio de Tráfico.....	55
3.4.4.1. Generalidades .....	55
3.4.4.2. Conteo y Clasificación Vehicular .....	55
3.4.4.3. Metodología .....	55
3.4.4.4. Procesamiento de la Información.....	57
3.4.4.5. Determinación del Índice Medio Diario (IMD).....	57
3.4.4.6. Determinación del Factor de Corrección .....	58
3.4.4.7. Resultados del Conteo Vehicular .....	59
3.4.4.8. Índice Diario Medio Anual (IDMa) por Estación.....	62

3.4.4.9. Proyección de Tráfico .....	64
3.4.4.10. Tráfico Generado.....	65
3.4.4.11. Tráfico Total .....	65
3.4.4.12. Censo de Cargas .....	66
3.4.4.13. Calculo de ejes equivalentes .....	69
3.4.5. Parámetros Básicos Para el Diseño en Zona Rural.....	69
3.4.5.1. Índice Medio Diario Anual (IMDA).....	69
3.4.5.2. Velocidad de Diseño .....	71
3.4.6. Diseño Geométrico en Planta.....	74
3.4.6.1. Generalidades .....	74
3.4.6.2. Tramos en Tangente.....	74
3.4.6.3. Curvas Circulares .....	75
3.4.6.4. Radios Mínimos.....	76
3.4.6.5. Longitud de la Curva de Transición.....	77
3.4.7. Diseño Geométrico en Perfil .....	79
3.4.7.1. Generalidades .....	79
3.4.7.2. Pendiente .....	79
3.4.7.3. Curvas Verticales .....	81
3.4.8. Diseño Geométrico de la Sección Transversal.....	84
3.4.8.1. Generalidades .....	84
3.4.8.2. Calzada .....	84
3.4.8.3. Bombeo.....	85
3.4.8.4. Berma.....	86
3.4.8.5. Peralte .....	86
3.4.8.6. Ancho de la Plataforma .....	87
3.4.8.7. Secciones Transversales Típicas.....	87
3.4.9. Diseño y Consideraciones de Diseño en Zona Rural .....	88
3.4.10. Diseño de Pavimento .....	88
3.4.10.1. Generalidades .....	88
3.4.10.2. Espesor del Pavimento .....	89
3.4.11. Señalización.....	99
3.4.11.4. Colocación de las Señales .....	110
3.4.11.5. Hitos Kilométricos .....	112
3.4.11.6. Señalización Horizontal .....	112
3.4.11.7. Señales en el proyecto.....	117
3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	120

3.5.1. GENERALIDADES.....	120
3.5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	121
3.5.3. MARCO LEGAL.....	124
3.5.4. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: .....	125
3.4.4.1. AREA DE INFLUENCIA.....	125
3.5.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	125
3.5.5.1. MEDIO FÍSICO.....	125
3.5.5.2. Medio Biótico.....	126
3.5.5.3. MEDIO SOCIECONOMICO Y CULTURAL.....	128
3.5.6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	130
3.5.6.1. METODOLOGÍA.....	130
3.5.6.2. IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.....	131
3.5.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	139
3.5.7.1. PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTES, DE MITIGACIÓN Y/O CORRECTIVAS.....	139
3.5.8. PLAN DE CONTINGENCIA.....	144
3.5.8.1. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	144
3.5.9. PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL.....	149
3.5.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
3.5.10.1. CONCLUSIONES.....	150
3.5.10.2. RECOMEDACIONES.....	151
3.5.11. RESUMEN DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS.....	151
3.5. Especificaciones Técnicas.....	152
3.5.1. Obras Preliminares.....	152
3.5.1.1. Cartel de identificación de la obra de 4.80m.x 3.60m.....	152
3.5.1.3. Campamento Provisional de obra.....	153
3.5.1.4. Almacén Provisional de Obra.....	153
3.5.1.5. Movilización y Desmovilización de Equipos y Herramientas.....	154
3.5.1.6. Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial durante la ejecución de los Trabajos: .....	155
3.5.2. Seguridad y Salud en el Trabajo.....	157
3.5.2.1. Elaboración, Implementación y Administración de Plan de Seguridad.....	157
3.5.2.2. Equipos de Protección Individual.....	158
3.5.2.3. Recursos para Respuestas Ante Emergencias.....	159
3.5.3. Trabajos Preliminares.....	159
3.5.3.1. Trazo, Replanteo y Control Topográfico en Ejecución.....	159
3.5.4. Movimientos de Tierras.....	161

3.5.4.1. Excavación en Explanaciones en Material Común.....	161
3.5.4.2. Conformación de Terraplenes .....	164
3.5.4.3. Perfilado y Compactación en Zonas de Corte .....	166
3.5.4.4. Préstamo de Material de Cantera .....	169
3.5.4.5. Sub Base y Base Granular .....	172
3.5.5. Pavimento Asfáltico E=0.05m.....	179
3.5.5.1. Imprimación Asfáltica.....	179
3.5.5.2 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente .....	184
3.5.6. Transporte.....	198
3.5.6.1 Transporte de Material Granular < 1km .....	198
3.5.6.2 Transporte de Material Granular > 1km .....	199
3.5.6.3 Transporte de Material Excedente > 1km .....	200
3.5.6.4 Transporte de Material Excedente < 1km .....	201
3.5.6.5 Transporte de Mezcla Asfáltica > 1km.....	202
3.5.6.6 Transporte de Mezcla Asfáltica < 1km.....	204
3.5.7. Señalización.....	205
3.5.7.1 Señales preventivas .....	205
3.5.7.2 Señal Reglamentaria.....	211
3.5.7.3 Poste de Soporte de Señales. ....	216
3.5.7.4 Poste de Kilometraje .....	221
3.5.7.5 Señal Reglamentaria.....	225
3.5.7.6 Señal Informativa .....	238
3.5.8. Mitigación Ambiental .....	241
3.5.8.1 Restauración de las Áreas en Canteras.....	241
3.5.8.2 Readecuación Ambiental de Campamento .....	243
3.5.8.3 Readecuación Ambiental de Patio de Maquinas .....	244
3.5.8.4 Acondicionamiento de Depósito de Material Excedente. ....	245
IV. DISCUSION.....	249
V. CONCLUSIONES .....	251
VI. RECOMENDACIONES.....	252
VII. REFERENCIAS.....	252
ANEXOS.....	254

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 1 Departamento de La Libertad .....	12
FIGURA Nº 2 Provincia de Chepen .....	13
FIGURA Nº 3 Distrito de Pacanga .....	13
FIGURA Nº 4 Ubicación del Proyecto en Estudio .....	14
FIGURA Nº 5 Perfil del Tramo en Estudios .....	14
FIGURA Nº 6: Simbología de la curva circular .....	76
FIGURA Nº 7: Curvas Verticales Convexa y Concava .....	81
FIGURA Nº 8 Curvas Verticales Simétrica y Asimétrica .....	82
FIGURA Nº 9: Señales Verticales .....	117
FIGURA Nº 10 Señales Preventivas.....	119
FIGURA Nº 11 Marco identificación y evaluación de impactos ambientales potenciales.	130

## INDICE DE CUADROS

CUADRO Nº 1 Coordenadas UTM WGS84-17S: BENCHMARK .....	14
CUADRO Nº 2 Equipos Necesario para el Estudio Topográfico .....	16
CUADRO Nº 3 Coordenadas del punto de inicio del estudio Topográfico .....	19
CUADRO Nº 4 : Coordenadas del punto de final del estudio Topográfico.....	19
CUADRO Nº 5 Ubicación de las Calicatas .....	28
CUADRO Nº 6 CBR de las calicatas .....	31
CUADRO Nº 7 Resumen de estudio de Mecánica de Suelos .....	33
CUADRO Nº 8 Resumen de estudio de Mecánica de Suelos .....	34
CUADRO Nº 9 Índices de Compresibilidad de Suelos .....	37
CUADRO Nº 10 Índices de Plasticidad en Suelos .....	38
CUADRO Nº 11 Valores de Cbr al 95% de la MDS de ensayos realizados en el Laboratorio.....	40
CUADRO Nº 12 CBR de Diseño al 95% de la MDS con mejoramiento en el tramo .....	42
CUADRO Nº 13 Características de la calicata en estudio para la cantera .....	44
CUADRO Nº 14 Gradación del material de afirmado .....	44
CUADRO Nº 15 Factores de Corrección Estacional.....	58
CUADRO Nº 16 Volumen Vehicular, por día, dirección y tipo de vehículo .....	59
CUADRO Nº 17 Tráfico Vehicular por día .....	60
CUADRO Nº 18 Variaciones Diarias de Trafico .....	61
CUADRO Nº 19 Índice medio diario anual: tramo Pacanguilla – La viña .....	63
CUADRO Nº 20 Tasa de crecimiento de tráfico periodo 2010 – 2020 .....	65
CUADRO Nº 21 Proyección del tráfico total: tramo Pacanguilla - La viña .....	65
CUADRO Nº 22 Dimensiones y cargas .....	67
CUADRO Nº 23 Factores de equivalencia de carga .....	68
CUADRO Nº 24 Factores de equivalencia de carga .....	68
CUADRO Nº 25 Ejes equivalentes a 8.2 toneladas acumulados .....	69
CUADRO Nº 26 Proyección de tráfico normal tramo: Pacanguilla – La viña.....	70



CUADRO Nº 27 Distancia de Visibilidad de parada Rangos de la velocidad de diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía .....	71
CUADRO Nº 28 Distancia de Visibilidad parada .....	72
CUADRO Nº 29 distancia de visibilidad de paso o adelantamiento .....	73
CUADRO Nº 30 Longitudes de tramos en tangente .....	74
CUADRO Nº 31 Fricción Transversal máxima en curvas .....	75
CUADRO Nº 32 fricción transversal máxima en curvas .....	77
CUADRO Nº 33 Valores del radio mínimo para velocidades específicas de diseño, peraltes máximos y valores límites de fricción .....	77
CUADRO Nº 34 Radios que permites prescindir de la curva de transición en carreteras de tercera clase .....	78
CUADRO Nº 35 Pendiente máximas (%) .....	80
CUADRO Nº 36 Valores del índice K para el cálculo de la longitud de curva vertical convexa en carreteras de tercera clase .....	83
CUADRO Nº 37 valores del índice k para el calculo de la longitud de curva vertical concava en carreteras de tercera clase .....	83
CUADRO Nº 38 Ancho mínimos en calzada en tangente .....	85
CUADRO Nº 39 Valores del bombeo de la calzada .....	85
CUADRO Nº 40 Ancho de bermas .....	86
CUADRO Nº 41 Valores de radio a partir de los cuales no es necesario peralte .....	86
CUADRO Nº 42 Valores peralte máximo .....	87
CUADRO Nº 43 Resumen de consideraciones geométricas .....	87
CUADRO Nº 44 Resumen de consideraciones geométricas .....	88
CUADRO Nº 45 Resumen de consideraciones geométricas .....	91
CUADRO Nº 46 Niveles recomendados de confiabilidad .....	92
CUADRO Nº 47 Niveles Recomendados de Confiabilidad .....	92
CUADRO Nº 48 Confiabilidad y desviación standar .....	92
CUADRO Nº 49 Índice de servicialidad, P .....	93
CUADRO Nº 50 Relación coeficiente estructural – modulo elastico .....	94
CUADRO Nº 51 Nomograma para Determinar el Numero Estructural de la Base Granular ..	95
CUADRO Nº 52 Nomograma para Determinar el Numero Estructural de la Sub Base Granular .....	96
CUADRO Nº 53 Calidad del Drenaje .....	98
CUADRO Nº 54 Coeficiente de Drenaje .....	98
CUADRO Nº 55 Confiabilidad y desviación standar .....	99
CUADRO Nº 56 CONFIABILIDAD Y DESVIACION STANDAR .....	99

## INDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

GRAFICO Nº 1	VALORES DE CBR AL 95 % DE LA MDS DE ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO .....	35
GRAFICO Nº 2	BR DE DISEÑO AL 95 % DE LA MDS CON MEJORAMIENTO EN EL TRAMO PONDERADO.....	41
GRAFICO Nº 3	VARIACIONES DIARIAS DE TRÁFICO: TRAMO PACANGUILLA-LA VIÑA .....	61
GRAFICO Nº 4	VARIACIONES HORARIAS DE TRÁFICO: TRAMO PACANGUILLA-LA VIÑA .....	62
GRAFICO Nº 5	CLASIFICACION VEHICULAR TRAMO PACANGUILLA-LA VIÑA.....	63

## RESUMEN

El presente trabajo será de Vital Importancia para el Desarrollo de los Caserío adyacentes a la Carretera, mejorando la calidad de vida de todos los Pobladores y sobre todo de los agricultores a lo Largo de los 6 Kms de recorrido de la carretera, debido a que podrán sacar sus Productos sin ninguna dificultad, esto abarata los costos de Transporte y también apoyara al agricultor en ingreso de sus insumos para poder abaratar costos en sus productos.

El Objetivo principal que ameritó realizar éste trabajo de Investigación “Diseño para el mejoramiento de la carretera entre las localidades de Pacanguilla – La Viña – Distrito de Pacanga – Provincia de Chepén – Región La Libertad” fue que la zona se está desarrollando como una zona AGROEXPORTADORA, con Ventajas Comparativas frente a otros lugares para la EXPORTACION de banano Orgánico, exportando directamente a Estados Unidos y Europa.

Para la elaboración del Proyecto se realizaron diversos estudios como topográficos, de suelos, de impacto ambiental para poder determinar los costos reales, mejorando las curvas y anchos quedando con un espesor de pavimento de 40 cms, curvas con 55 m de radio mínimo que permitirán el paso de Buses para el transporte de personal por las empresa Agroindustriales asentadas en la zona.

**Palabras claves:** diseño, señalización, subrasante, topografía, geométrico, tráfico, curvas.

## **ABSTRACT**

The present work will be of Vital Importance for the Development of the Caserio adjacent to the Road, improving the quality of life of all the inhabitants and especially of the farmers along the 6 Kms of the road, because they will be able to take their products without any difficulty, this lowers the costs of transport and also support the farmer in input of their inputs to be able to lower costs in their products.

The main objective that I merit to carry out this research work "Design for the improvement of the road between the towns of Pacanguilla - La Viña - District of Pacanga - Province of Chepén - Region La Libertad" was that the area is being developed as an area AGROEXPORTADORA, with Comparative Advantages compared to other places for the EXPORTATION of Organic bananas, exporting directly to the United States and Europe.

For the elaboration of the Project several studies were carried out such as topographic, soil, environmental impact to determine the real costs, improving the curves and widths with a pavement thickness of 40 cms, curves with a minimum radius of 55 m that will allow the Passage of Buses for the transport of personnel by the companies Agroindustriales settled in the area.

**Keywords:** design, signaling, subgrade, slope, topography, geometric, traffic, curves,