



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
CEBADAPAMPA- SHIRACORRAL, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA  
DE SANCHEZ CARRIÓN – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”**

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

**AUTOR**

**ESPEJO REYES, LADDY TATIANA**

**ASESOR:**

**ING. BENJAMÍN TORRES TAFUR**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2017**

"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CEBADAPAMPA-  
SHIRACORRAL, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN –  
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

**AUTOR** :

**ESPEJO REYES, LADDY TATIANA**

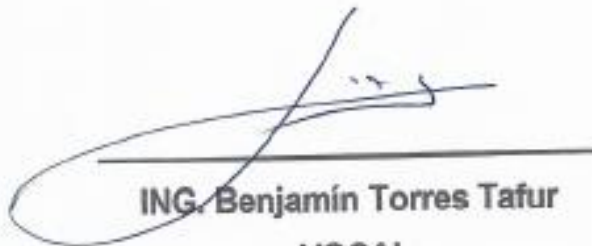
**JURADOS** :



\_\_\_\_\_  
**ING. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz**  
**PRESIDENTE**



\_\_\_\_\_  
**ING. Carlos Javier Ramírez Muñoz**  
**SECRETARIO**



\_\_\_\_\_  
**ING. Benjamín Torres Tafur**  
**VOCAL**

## Dedicatoria

**A:**

Dios, por bendecir cada instante de mi vida, ya que gracias a él tengo la dicha de tener unos Padres extraordinarios, que en todo momento fueron un ejemplo de perseverancia en mi camino como persona y como profesional.

A mi Esposo, por apoyarme en dar este paso tan significativo e importante para mí.

A mis Hijos, los amores de mi vida, que son el motor que me impulsa a seguir adelante en todo momento.

A mis Hermanos, mis Abuelos que amo tanto, a todos mis familiares y amigos que de alguna forma me apoyaron en este gran paso en mi carrera profesional.

## **Agradecimiento**

A Dios, por permitirme concluir este trabajo,  
Por la sabiduría, las fuerzas, paciencia, que me  
Transmitió en todo momento, superando todos  
los obstáculos que encontré en el camino.

A mis Padres ANDRES y NELIDA,  
por el apoyo constante que siempre  
me han brindado, que gracias a sus  
valores inculcados, y su ejemplo como  
personas perseverantes y luchadoras  
hoy se ve reflejado en mis triunfos.

A mi asesor, Ing. BENJAMÍN TORRES TAFUR  
por su apoyo, por impartirme sus conocimientos y a  
todos los docentes que me brindaron sus conocimientos  
en mi Formación Profesional.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo ESPEJO REYES LADDY TATIANA identificado con DNI N° 45812978; 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, datos e información que se presenta en la siguiente tesis es veraz y auténtica.

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 nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 12 de Agosto del 2017.



---

ESPEJO REYES LADDY TATIANA

## **Presentación**

### **SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:**

De acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, pongo a vuestro elevado criterio la tesis titulada:

**“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CEBADAPAMPA-SHIRACORRAL, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”**, con el fin de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Esperando satisfacer las expectativas y exigencias que se requieren para cumplir con los requisitos de aprobación, así como contribuir al desarrollo y al progreso de los Caseríos de Cebadapampa y Shiracorral del Distrito de Sarín, a fin de mejorar su calidad de vida y el servicio vial de la zona.

**EL AUTOR**

## Índice

Pagina del jurado .....	ii
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>iv</b>
<b>Presentación.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1. Realidad problemática.....</b>	<b>16</b>
1.1.1. Aspectos generales .....	17
Ubicación Política .....	17
Ubicación geográfica .....	18
Limites .....	19
Clima .....	19
Aspectos demográficos, sociales y económicos.....	20
Agricultura .....	20
Ganadería.....	20
Vías de acceso .....	20
Salud: .....	21
Educación:.....	22
Vivienda.....	22
Abastecimiento de Agua Potable.....	23
Desagüe .....	23
Alumbrado Eléctrico.....	23
<b>1.2. Trabajos previos.....</b>	<b>23</b>
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4. Formulación del problema .....</b>	<b>31</b>
<b>1.5. Justificación del estudio .....</b>	<b>32</b>
<b>1.6. Hipótesis .....</b>	<b>32</b>
<b>1.7. Objetivos.....</b>	<b>32</b>
1.7.1. Objetivo General.....	32
2.7.1. Objetivo Especifico .....	33
<b>II. MÉTODO .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1. Diseño de investigación .....</b>	<b>33</b>

<b>2.2. Variables, Operacionalización .....</b>	<b>33</b>
<b>2.3. Población y muestra .....</b>	<b>35</b>
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>35</b>
<b>2.5. Métodos de análisis de datos .....</b>	<b>36</b>
<b>2.6. Aspectos éticos.....</b>	<b>37</b>
<b>III. RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Estudio topográfico .....</b>	<b>38</b>
3.1.1. Generalidades .....	38
3.1.2. Ubicación.....	38
3.1.3. Reconocimiento de la zona .....	38
3.1.4. Metodología de trabajo .....	39
3.1.4.1. Personal.....	39
3.1.4.2. Materiales.....	39
3.1.5. Procedimiento.....	39
3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona .....	39
3.1.5.2. Puntos de georreferenciación .....	40
3.1.5.3. Puntos de estación.....	41
3.1.5.4. Toma de detalles y rellenos topográficos.....	43
3.1.5.5. Códigos utilizados en el levantamiento topográfico .....	43
3.1.6. Trabajos de gabinete .....	44
3.1.6.1. Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos.....	44
3.1.6.2. Curvas de nivel .....	44
<b>3.2. Estudio de mecánica de suelos y cantera .....</b>	<b>45</b>
3.2.1. Estudio de suelos .....	45
3.2.1.1. Alcance .....	45
3.2.1.2. Objetivos .....	45
3.2.1.3. Descripción del proyecto.....	45
3.2.1.4. Descripción de los trabajos .....	46
3.2.2. Estudio de cantera.....	51
3.2.2.1. Generalidades.....	51
3.2.2.2. Identificación de la cantera.....	51
3.2.2.3. Evaluación de las características de la cantera .....	53



3.2.3.	Estudio de fuentes de agua .....	53
3.2.3.1.	Ubicación .....	53
<b>3.3.</b>	<b>Estudio hidrológico y obras de arte .....</b>	<b>53</b>
3.3.1.	Hidrología .....	53
3.3.1.1.	Generalidades.....	53
3.3.1.2.	Objetivos del estudio.....	53
3.3.1.3.	Estudios hidrológicos .....	53
3.3.2.	Información hidrometeorologica y cartográfica .....	53
3.3.2.1.	Información pluviométrica .....	53
3.3.2.2.	Precipitaciones máximas en 24 horas.....	55
3.3.2.3.	Análisis estadísticos de datos hidrológicos .....	55
3.3.2.4.	Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia .....	56
3.3.2.5.	Cálculos de caudales .....	57
3.3.2.6.	Tiempo de Concentración .....	59
3.3.3.	Hidráulica y drenaje .....	60
3.3.3.1.	Drenaje Superficial.....	60
3.3.3.2.	Diseño de cunetas .....	61
3.3.3.3.	Diseño de alcantarillas .....	66
3.3.3.4.	Calculo hidráulico de Aliviadero .....	70
3.3.3.5.	Calculo hidráulico para Baden .....	71
<b>3.4.</b>	<b>Diseño Geométrico de la carretera.....</b>	<b>72</b>
3.4.1.	Generalidades .....	72
3.4.2.	Normatividad.....	72
3.4.3.	Clasificación de las carreteras.....	72
3.4.3.1.	Clasificación por demanda .....	72
3.4.3.2.	Clasificación por su orografía.....	72
3.4.4.	Estudio de Tráfico.....	73
3.4.4.1.	Generalidades.....	73
3.4.4.2.	Conteo y clasificación vehicular .....	73
3.4.4.3.	Metodología .....	73
3.4.4.4.	Procesamiento de la información .....	74
3.4.4.5.	Determinación del índice medio diario (IMD) .....	74

3.4.4.6.	Determinación del factor de corrección .....	75
3.4.5.	Parámetros básicos para el diseño en zona rural.....	80
3.4.5.1.	Índice medio diario anual (IMDA) .....	80
3.4.5.2.	Velocidad de diseño.....	80
3.4.5.3.	Distancia de Visibilidad .....	82
3.4.6.	Diseño geométrico en planta .....	84
3.4.6.1.	Generalidades.....	84
3.4.6.2.	Tramos en tangente .....	84
3.4.6.3.	Curvas circulares .....	85
3.4.6.4.	Curvas Compuestas.....	86
3.4.6.5.	Curvas de vuelta .....	86
3.4.7.	Diseño geométrico en perfil .....	87
3.4.7.1.	Generalidades.....	87
3.4.7.2.	Pendiente.....	88
3.4.7.3.	Curvas verticales.....	89
3.4.8.	Diseño geométrico de sección transversal .....	91
3.4.8.1.	Generalidades.....	91
3.4.8.2.	Calzada.....	91
3.4.8.1.	Bermas.....	92
3.4.8.2.	Bombeo.....	93
3.4.8.3.	Peralte.....	94
3.4.8.4.	Taludes .....	95
3.4.8.5.	Cunetas.....	96
3.4.9.	Resumen y consideración de diseño en zona rural .....	96
3.4.9.	Diseño de pavimento .....	98
3.4.9.1.	Generalidades.....	98
3.4.9.2.	Datos del CBR mediante el estudio de suelos .....	99
3.4.9.3.	Datos del estudio de tráfico.....	99
3.4.9.4.	Espesor de pavimento, base y sub base granular .....	100
3.4.10.	Señalización .....	107
3.4.10.1.	Generalidades .....	107
3.4.10.2.	Requisitos.....	108

3.4.10.3. Señales verticales .....	108
3.4.10.4. Colocación de Señales:.....	108
3.4.10.5. Señalización en el proyecto.....	113
<b>3.5. Estudio de Impacto Ambiental .....</b>	<b>115</b>
3.5.1. Generalidades .....	115
3.5.2. Objetivos.....	116
3.5.3. Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)	116
3.5.3.1. Constitución política del Perú.....	116
3.5.3.2. Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)	116
3.5.3.3. Ley para el crecimiento de la investigación privada (D.L. N° 757)	117
3.5.4. Infraestructuras de servicio.....	117
3.5.5. Diagnóstico ambiental .....	118
3.5.5.1. Medio físico .....	118
3.5.5.2. Medio biótico .....	118
3.5.6. Área de influencia del proyecto .....	118
3.5.6.1. Área de influencia directa.....	118
3.5.6.2. Área de influencia indirecta.....	119
3.5.7. Evaluación de impacto ambiental en el proyecto.....	119
3.5.7.1. Matriz de impactos ambientales.....	119
3.5.7.2. Magnitud de los impactos.....	119
3.5.7.3. Matriz causa – efecto de impacto ambiental .....	119
3.5.8. Descripción de los impactos ambientales.....	121
3.5.9. Medidas de mitigación .....	126
3.5.10. Programa de control y seguimiento .....	127
3.5.11. Plan de contingencia .....	128
<b>3.6. Especificaciones técnicas.....</b>	<b>129</b>
3.6.1. Obras preliminares .....	129
3.6.2. Movimiento de tierras .....	140
3.6.3. Afirmado .....	145
3.6.4. Pavimento.....	147

3.6.5. Obras de arte y drenaje .....	149
3.6.6. Señalización .....	158
3.6.7. Transporte de material.....	165
3.6.8. Mitigación de impacto ambiental.....	168
<b>3.7. Análisis de costos y presupuestos .....</b>	<b>171</b>
3.7.1. Resumen de metrados .....	171
3.7.2. Presupuesto general.....	172
3.7.3. Cálculo de partida costos de movilización .....	174
3.7.4. Desagregado de gastos generales .....	175
3.7.5. Análisis de costos unitarios .....	176
3.7.6. Relación de insumos .....	193
3.7.7. Fórmula Polinómica.....	195
<b>IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>197</b>
<b>V. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>198</b>
<b>VI. REFERENCIAS .....</b>	<b>198</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>199</b>

## RESUMEN

La presente tesis está titulada como: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CEBADAPAMPA- SHIRACORRAL, DISTRITO DE SARÍN, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN – DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, la cual tiene como objetivo Diseñar la carretera a nivel de pavimentación, para así facilitar un acceso más rápido y adecuado para la comunicación de los centros poblados del distrito de Sarín, mejorando el nivel socio-económico y cultural del área de influencia.

Para iniciar este proyecto de investigación primero se realizó una visita al área del Proyecto en estudio, a simple vista se podía observar las características del terreno, recolectándose todos los datos sobre el actual estado de la carretera y el estado socio – económico del sector de influencia, entre otros, gracias a los datos obtenidos como el tipo de carretera que en este caso es de tercera clase se realizaron los trabajos de gabinete que se necesitan para poder empezar a realizar un adecuado diseño geométrico de la carretera.

Se realizó el levantamiento topográfico con ayuda de un topógrafo y ayudantes obteniendo una longitud de 7.457 kilómetros de vía, estos datos se obtuvieron bajo el Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2014.

Para el presente proyecto de investigación se hicieron calicatas y se extrajo material de una cantera cercana a la zona para así poder llevar a cabo los ensayos de laboratorio para el estudio de suelos.

Se utilizó la estación meteorológica más cercana que en este caso fue la del distrito de Huamachuco para realizar el estudio hidrológico respectivo en el cual se obtuvo el diseño de badenes y alcantarillas de alivio.

De igual forma se hizo un estudio de impacto ambiental donde se concluyó con ubicar 1 botadero a lo largo de la vía.

Finalmente se realizó los metrados respectivos, para obtener el presupuesto con sus análisis de costos, especificaciones técnicas, planos y panel fotográfico correspondiente. Este proyecto tiene un costo total de 5,836,154.64 nuevos soles.

***Descriptor:*** Levantamiento topográfico, estudio de suelos, hidrología, impacto ambiental, costo total.

## ABSTRACT

The present thesis is titled like: "DESIGN FOR THE IMPROVEMENT OF THE HIGHWAY CEBADAPAMPA - SHIRACORRAL, DISTRICT OF SARIN, SANCHEZ CARRION PROVINCE - DEPARTMENT OF LA LIBERTAD", which takes as a target to Design the highway at paving level, this way to facilitate an access more rapid and adapted for the communication of the centers filled with the district of Sarin, improving the socio-economic and cultural level of the area of influence.

To initiate this first research project to visit was realized to the area of the Project in study, to simple sight it was possible to observe the characteristics of the area, all the information being gathered on the current state of the highway and the been associate - economically of the influence sector, between others, thanks to the information obtained like the type of highway that in this case is of third class there were realized the works of office that are needed to be able to begin realizing a suitable geometric design of the highway.

The surveying was realized with help of a topographer and assistants obtaining a length of 7.457 kilometers of route, this information was obtained under Manuel of Geometric Design for Highways DG-2014.

For the present research project they were done trial pits and there was extracted material of a quarry near to the area this way to be able to carry out the laboratory essays for the soils study.

There was used the meteorological station more nearby that in this case was that of the district of Huamachuco, to realize the study hydrological respectively in which there was obtained the design of fords and sewers of mitigation.

In the same way there was done a study of environmental impact where it ended in spite of locating 1 dump along the route.

Finally the respective metrados were realized, to obtain the budget with its analysis of costs, technical specifications, plans and corresponding photographic panel. This project has an entire cost of 5,836,154.64 new suns.

**Keywords:** *Topographic survey, soil study, environmental impact.*