



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Usquil – Cuyuchugo, Distrito de Usquil - Provincia de Otuzco – Región La Libertad”

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

AUTOR:

VICTOR HUMBERTO HUAMAN TIRADO

ASESOR:

ING. HERNÁNDEZ CHAVARRY, JORGE ALFREDO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

TRUJILLO – PERÚ

2018

TITULO

**“DISEÑO DEL MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO DE LA CARRETERA USQUIL –
CUYUCHUGO, DISTRITO DE USQUIL - PROVINCIA DE OTUZCO – REGIÓN LA
LIBERTAD”**

AUTOR:

Víctor Humberto Huaman Tirado

ING. Gutiérrez Vargas, Leopoldo Marcos
PRESIDENTE

ING. Maza Espinoza, Oscar
SECRETARIO

ING. Hernández Chavarry, Jorge Alfredo
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios, por todo lo vivido y aprendido en esta etapa de mi vida, por mantenerme firme y poder seguir adelante pese a los obstáculos en el camino de vida.

A mi madre Clodomiro Tirado Salazar por su apoyo incondicional en cada momento de mi formación académica, a mi abuelo, mi padre y mis hermanos, que me impulsan a seguir adelante.

A mis amigos de salón por compartir experiencias y conocimientos durante nuestra etapa universitaria y a nuestros docentes por el tiempo, cordialidad, consejos y compartir el conocimiento con nosotros sus alumnos.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada César Vallejo y a la Escuela de Ingeniería Civil por brindarme las herramientas necesarias para poder desarrollarme profesionalmente con carácter humanístico y técnico, a los docentes de cada curso y en especial a mis asesores técnico y metodológico, por su apoyo incondicional, motivación, consejos y ese ímpetu de salir adelante.

De igual forma a la Municipalidad Distrital de Usquil por haberme permitido obtener la información pertinente para el presente estudio de investigación descriptiva y poder llevarlo a cabo, así como a mis familiares, docentes y amigos.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo VÍCTOR HUMBERTO HUAMAN TIRADO con DNI N° 45348488 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 Ing. 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, 30 de enero del 2018

Huamán Tirado, Víctor Humberto

PRESENTACIÓN

Srs. Miembros del Jurado:

Con el propósito fundamental de alcanzar y cumplir con las formalidades referidas a la obtención del título profesional de Ingeniero Civil, consideradas en el Reglamento de nuestra Casa Superior de Estudios, se ha realizado la presente tesis titulada: “**Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Usquil – Cuyuchugo, Distrito de Usquil - Provincia de Otuzco – Región La Libertad**”, la misma que presento ante Uds. para su debida revisión y aprobación.

INDICE

TITULO.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN	20
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	20
1.1.1. Aspectos generales:.....	20
1.1.1.1. Ubicación Política.....	20
1.1.1.2. Ubicación Geográfica.....	22
1.1.1.3. Límites.....	22
1.1.1.4. Clima.....	22
1.1.1.5. Aspectos demográficos, sociales y económicos	22
1.1.1.6. Vías de acceso.....	23
1.1.1.7. Infraestructura de servicios.....	23
1.1.1.8. Actividades económicas.....	24
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	28
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	36
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	36
1.6. HIPÓTESIS.....	36
1.7. OBJETIVOS	37
1.7.1. Objetivo general.....	37
1.7.2. Objetivos específicos.....	37
II. MÉTODO	37
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	37
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	37
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	40
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	40
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	40
III. RESULTADOS.....	41
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	41
3.1.1. Generalidades.....	41
3.1.2. Reconocimiento de la zona	41
3.1.3. Ubicación del punto inicial y final	41
3.1.4. Equipos	42
3.1.5. Procedimiento	42
3.1.5.1. Levantamiento topográfico de la zona.....	42
3.1.5.2. Inconvenientes de los trabajos topográficos.....	43
3.1.5.3. Sistema de coordenadas UTM y altimetría	43

3.1.5.4.	<i>Trazo y topografía</i>	43
3.1.5.5.	<i>Definición de la poligonal de Trazo</i>	43
3.1.5.6.	<i>Seccionamiento</i>	44
3.1.5.7.	<i>Control del levantamiento topográfico</i>	44
3.1.6.	<i>Trabajo de gabinete</i>	44
3.1.6.1.	<i>Procesamiento de la información de campo y dibujo de planos</i>	44
3.1.6.2.	<i>Cálculos de las coordenadas plantas UTM de las poligonales básicas</i>	44
3.2.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CANTERA	98
3.2.1.	<i>Estudio de suelos</i>	98
3.2.1.1.	<i>Alcance</i>	98
3.2.1.2.	<i>Objetivos</i>	99
3.2.1.3.	<i>Ubicación</i>	99
3.2.1.4.	<i>Características locales</i>	99
3.2.1.5.	<i>Determinación del número de calicatas y ubicación</i>	99
3.2.1.6.	<i>Ensayos de laboratorio</i>	100
3.2.1.7.	<i>Descripción de calicatas</i>	101
3.2.2.	<i>Estudio de cantera</i>	104
3.2.2.1.	<i>Generalidades</i>	104
3.2.2.2.	<i>Ubicación y características</i>	104
3.2.2.3.	<i>Fuentes de agua</i>	105
3.3.	ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE	105
3.3.1.	<i>Hidrología</i>	105
3.3.1.1.	<i>Generalidades</i>	105
3.3.1.2.	<i>Objetivos del estudio</i>	106
3.3.2.	<i>Metodología</i>	106
3.3.2.1.	<i>Drenaje superficial</i>	106
3.3.2.2.	<i>Criterios funcionales</i>	106
3.3.2.3.	<i>Periodo de retorno</i>	107
3.3.2.4.	<i>Riesgo de obstrucción</i>	107
3.3.2.5.	<i>Daños debidos a escorrentía</i>	108
3.3.3.	<i>Hidrología y cálculos hidráulicos</i>	109
3.3.3.1.	<i>Precipitación Máxima Diaria</i>	109
3.3.3.2.	<i>Análisis estadístico de datos hidrológicos</i>	111
3.3.3.3.	<i>Curvas Intensidad – Duración - Frecuencia</i>	115
3.3.3.4.	<i>Caudal de Diseño (Q)</i>	119
3.3.3.4.1.	<i>Diseño de cunetas</i>	121
3.3.3.4.2.	<i>Alcantarillas de Alivio</i>	125
3.4.	DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA	126
3.4.1.	<i>Generalidades</i>	126
3.4.2.	<i>Normatividad</i>	127
3.4.3.	<i>Clasificación de las carreteras</i>	127
3.4.3.1.	<i>Clasificación por demanda</i>	127
3.4.3.2.	<i>Clasificación por su orografía</i>	127
3.4.4.	<i>Parámetros básicos para el diseño de la vía</i>	127
3.4.4.1.	<i>Generalidades</i>	127
3.4.4.2.	<i>Índice medio diario anual (IMDA)</i>	128
3.4.4.3.	<i>Velocidad de diseño</i>	128
3.4.4.4.	<i>Procesamiento de la información</i>	129
3.4.4.5.	<i>Crecimiento del transito</i>	130
3.4.4.6.	<i>Tipos de Superficie de Rodadura</i>	132
3.4.5.	<i>Distancia de visibilidad</i>	133
3.4.5.1.	<i>Distancia de visibilidad de parada (D_p)</i>	133

3.4.5.2.	<i>Distancia de visibilidad de paso o adelantamiento (Da)</i>	133
3.4.6.	<i>Alineamientos Horizontales</i>	134
3.4.6.1.	<i>Generalidades</i>	134
3.4.6.2.	<i>Calculo en tramos en tangente</i>	135
3.4.6.3.	<i>Curvas circulares</i>	135
3.4.6.4.	<i>Curvas de Transición</i>	137
3.4.6.5.	<i>Curvas Vuelta</i>	138
3.4.6.6.	<i>Transición de Peralte</i>	139
3.4.7.	<i>Alineamiento Vertical</i>	140
3.4.7.1.	<i>Generalidades</i>	140
3.4.7.2.	<i>Pendiente</i>	140
3.4.8.	<i>Curvas verticales</i>	141
3.4.8.1.	<i>Curva vertical convexa</i>	141
3.4.8.2.	<i>Curvas Verticales Simétricas</i>	141
3.4.8.3.	<i>Curvas Verticales Asimétricas</i>	143
3.4.9.	<i>Sección transversal de diseño</i>	144
3.4.9.1.	<i>Elementos de la sección transversal</i>	144
3.4.9.2.	<i>Superficie de rodadura</i>	145
3.4.9.3.	<i>Determinación de ancho de calzada</i>	146
3.4.9.4.	<i>Determinación de ancho de berma</i>	148
3.4.9.5.	<i>Determinación de valores de bombeo</i>	150
3.4.9.6.	<i>Peralte</i>	150
3.4.9.7.	<i>Derecho de vía</i>	151
3.4.9.8.	<i>Taludes</i>	151
3.4.9.9.	<i>Resumen de los Parámetros de Diseño</i>	152
3.4.9.10.	<i>Cunetas</i>	153
3.4.10.	<i>Señalización</i>	153
3.4.10.1.	<i>Señalización de trafico</i>	153
3.4.10.2.	<i>Señales verticales</i>	154
3.4.10.3.	<i>Colocación de las señales</i>	154
3.4.10.4.	<i>Señales reguladoras o de reglamentación</i>	157
3.4.10.5.	<i>Señalización informativa</i>	159
3.4.10.6.	<i>Postes kilométricos</i>	160
3.4.11.	<i>Diseño de Afirmado</i>	161
3.4.11.1.	<i>Afirmado</i>	161
3.4.12.	<i>Ejes equivalentes</i>	161
3.4.12.1.	<i>Calculo del número de ejes equivalentes</i>	161
3.4.13.	<i>Espesor de afirmado</i>	166
3.4.14.	<i>Tipo de afirmado</i>	170
3.4.15.	<i>Características del afirmado</i>	170
3.5.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	171
3.5.1.	<i>Generalidades</i>	171
3.5.2.	<i>Objetivos</i>	171
3.5.3.	<i>Legislación y normas que enmarca el estudio de impacto ambiental (EIA)</i>	171
3.5.3.1.	<i>Constitución política del Perú</i>	171
3.5.3.2.	<i>Código del medio ambiente y de los recursos naturales (D.L. N° 613)</i>	172
3.5.4.	<i>Características del proyecto</i>	173
3.5.5.	<i>Infraestructuras de servicio</i>	173
3.5.6.	<i>Diagnóstico ambiental</i>	174
3.5.6.1.	<i>Medio físico</i>	174
3.5.6.2.	<i>Medio biótico</i>	174
3.5.6.3.	<i>Medio socioeconómico y cultural</i>	175

3.5.7.	<i>Área de influencia del proyecto</i>	177
3.5.7.1.	<i>Área de influencia directa</i>	177
3.5.7.2.	<i>Área de influencia indirecta</i>	177
3.5.8.	<i>Evaluación de impacto ambiental en el proyecto</i>	177
3.5.8.1.	<i>Matriz de impactos ambientales (MATRIZ DE LEOPOLD)</i>	177
3.5.8.2.	<i>Magnitud de los impactos</i>	177
3.5.8.3.	<i>Matriz causa – efecto de impacto ambiental</i>	178
3.5.9.	<i>Descripción de los impactos ambientales</i>	179
3.5.9.1.	<i>Impactos ambientales negativos</i>	179
3.5.9.2.	<i>Impactos ambientales positivos</i>	180
3.5.10.	<i>Mejora de la calidad de vida</i>	180
3.5.10.1.	<i>Mejora de la transitabilidad vehicular</i>	180
3.5.10.2.	<i>Reducción de costos de transporte</i>	181
3.5.10.3.	<i>Aumento del precio del terreno</i>	181
3.5.11.	<i>Impactos naturales adversos</i>	181
3.5.11.1.	<i>Sismos</i>	181
3.5.11.2.	<i>Neblina</i>	181
3.5.11.3.	<i>Deslizamientos</i>	181
3.5.12.	<i>Plan de manejo ambiental</i>	181
3.5.13.	<i>Medidas de mitigación</i>	182
3.5.13.1.	<i>Aumento de niveles de emisión de partículas</i>	182
3.5.13.2.	<i>Incrementos de niveles sonoros</i>	182
3.5.13.3.	<i>Alteración de la calidad del suelo</i>	182
3.5.13.4.	<i>Alteración directa de la vegetación</i>	183
3.5.13.5.	<i>Alteración de la fauna</i>	183
3.5.13.6.	<i>Mano de obra</i>	183
3.5.14.	<i>Plan de abandono</i>	183
3.5.15.	<i>Programa de control y seguimiento</i>	184
3.5.16.	<i>Plan de contingencias</i>	185
3.5.17.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	185
3.5.18.1.	<i>Conclusiones</i>	185
3.5.18.2.	<i>Recomendaciones</i>	186
3.6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	186
3.7.	ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	220
3.7.1.	<i>Resumen de metrados</i>	220
3.7.2.	<i>Presupuesto general</i>	230
3.7.3.	<i>Desagregado de gastos generales</i>	234
3.7.4.	<i>Análisis de costos unitarios</i>	236
3.7.5.	<i>Relación de insumos</i>	260
3.7.6.	<i>Fórmula Polinómica</i>	262
IV.	DISCUSIÓN	262
V.	CONCLUSIONES	264
VI.	RECOMENDACIONES	264
VII.	REFERENCIAS	265

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	23
Tabla N° 2: OPERACIONALIZACIÓN	39
Tabla N° 3: PUNTOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	45
Tabla N° 4: NUMERO DE CALICATAS PARA EXPLORACION DE SUELOS	99
Tabla N° 5: NUMERO DE CBRs PARA EXPLORACION DE SUELOS	100
Tabla N° 6: NUMERO DE CBRs PARA EXPLORACION DE SUELOS.....	100
Tabla N° 7: NUMERO DE CBRs PARA EXPLORACION DE SUELOS.....	101
Tabla N° 8: RESUMEN DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	103
Tabla N° 9: RESUMEN DE CANTERA	105
Tabla N° 10: PERIODOS DE RETORNO PARA DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE EN CAMINOS DE BAJO VOLUMEN DE TRANSITO.....	107
Tabla N° 11: PRECIPITACIONES ANUALES DE ESTACIÓN METEOROLOGICA DE CALLANCAS.	110
Tabla N° 12: PRECIPITACIONES MENSUALES DE ESTACIÓN METEOROLOGICA DE CALLANCAS.....	112
Tabla N° 13: CÁLCULO DE PRECIPITACIONES DIARIAS MÁXIMAS PROBABLES PARA DIFERENTES FRECUENCIAS ESTACIÓN CALLANCAS	113
Tabla N° 14: VALORES PARA LAS RELACIONES A LA LLUVIA DE DURACION 24 HORAS	114
Tabla N° 15: PRECIPITACION MAXIMAS PARA DIFERENTES TIEMPOS DE DURACION DE LLUVIA	114
Tabla N° 16: INTENSIDAD DE LA LLUVIA (mm/hr) PARA DIFERENTES TIEMPOS. ESTACION CALLANCAS.....	115
Tabla N° 17: INTENSIDAD DE LA LLUVIA (mm/hr) PARA DIFERENTES TIEMPOS. ESTACION CALLANCAS.....	116
Tabla N° 18: REGRESION POTENCIAL, ESTACION CALLANCAS.....	117
Tabla N° 19: TABLA DE INTENSIDADES – TIEMPO DE DURACION – ESTACION CALLANCAS ...	118
Tabla N° 20: COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	120
Tabla N° 21: COEFICIENTE DE ESCORRENTIA	121
Tabla N° 22: TALUDES DE CUNETAS.....	121
Tabla N° 23: CALCULO DE DISEÑO PARA CUNETAS.....	123
Tabla N° 24: DIMENSIONES MINIMAS.....	124
Tabla N° 25: RANGOS DE VELOCIDADES DE DISEÑO EN FUNCIÓN A LA CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA	129
Tabla N° 26: ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	131
Tabla N° 27: ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR	132
Tabla N° 28: DISTANCIA MÍNIMA DE VISIBILIDAD DE PARADA (METROS).....	133
Tabla N° 29: MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES, DOS SENTIDOS.....	134
Tabla N° 30: LONGITUDES MÍNIMAS Y MÁXIMAS DE TRAMOS EN TANGENTE	135
Tabla N° 31: RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS PARA DISEÑO DE CARRETERAS	137
Tabla N° 32: RADIOS QUE PERMITEN PRESCINDIR DE LA CURVA DE TRANSICIÓN EN CARRETERAS DE TERCERA CLASE	138
Tabla N° 33: RADIOS QUE PERMITEN PRESCINDIR DE LA CURVA DE TRANSICIÓN EN CARRETERAS DE TERCERA CLASE	138
Tabla N° 34: RADIOS QUE PERMITEN PRESCINDIR DE LA CURVA DE TRANSICIÓN EN CARRETERAS DE TERCERA CLASE	139
Tabla N° 35: PENDIENTES MÁXIMAS (%)	140
Tabla N° 36: ÍNDICE DE CURVATURA K – CURVA VERTICAL CONVEXA.....	141
Tabla N° 37: ANCHOS MÍNIMOS DE CALZADA EN TANGENTE	147
Tabla N° 38: ANCHO DE BERMAS	149
Tabla N° 39: VALORES DEL BOMBEO DE LA CALZADA	150

Tabla N° 40: VALORES DEL PERALTE MÁXIMO	150
Tabla N° 41: ANCHOS MÍNIMOS DE DERECHO DE VÍA.....	151
Tabla N° 42: TALUDES DE CORTE (RELACIÓN H: V)	151
Tabla N° 43: TALUDES REFERENCIALES EN LA ZONA DE RELLENO (TERRAPLENES)	152
Tabla N° 44: CARACTERÍSTICAS Y PARAMETROS DE DISEÑO.....	152
Tabla N° 45: DIMENSIONES – (R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA	159
Tabla N° 46: PARÁMETROS PARA EL CÁLCULO DEL NÚMERO DE REPETICIONES DE EE	162
Tabla N° 47: FACTORES DE DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL Y DE CARRIL PARA DETERMINAR EL TRÁNSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO	163
Tabla N° 48: FACTORES DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fac)	163
Tabla N° 49: FACTORES DE CRECIMIENTO ACUMULADO (Fac)	164
Tabla N° 50: NÚMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES	165
Tabla N° 51: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA SUPERFICIE DE RODADURA	166
Tabla N° 52: CATEGORIAS DE SUBRASANTE	167
Tabla N° 53: ESPEORES DE AFIRMADO EN mm PARA VALORES DE CBR DE DISEÑO Y EE	167
Tabla N° 54: POBLACIÓN TOTAL, POR ÁREA URBANA Y RURAL, Y SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO Y EDADES SIMPLES	175
Tabla N° 55: GRADOS DE IMPACTOS	177
Tabla N° 56: MATRIZ CAUSA EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	178
Tabla N° 57: CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE LA MATRIZ.....	179

INDICE DE IMAGENES

Imagen N°: 1. Ubicación geográfica del departamento de La Libertad.....	21
Imagen N°: 2 Mapa de La Provincia de Otuzco y sus Distritos	21
Imagen N°: 3. LEVANTAMIENTO DE LA CARRETERA	42
Imagen N°: 4 CAPACIDAD DE AFORO DE LA CUNETTA	125
Imagen N°: 5: CAPACIDAD DE ALIVIADERO	126
Imagen N°: 6 Elementos de Curva	136
Imagen N°: 7 ELEMENTOS DE CURVA	142
Imagen N°: 8 ELEMENTOS DE CURVA	143
Imagen N°: 9 SECCIÓN TRANSVERSAL TIPO A MEDIA LADERA PARA UNA AUTOPISTA EN TANGENTE	145
Imagen N°: 10 ELEMENTOS DE LA CALZADA.....	146
Imagen N°: 11: ÁNGULO DE COLOCACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN.....	154
Imagen N°: 12 SEÑAL CURVA (P-2A) Y (P-2B).....	155
Imagen N°: 13 SEÑAL CURVA Y CONTRA CURVA (P-4A) Y (P-4B)	156
Imagen N°: 14: SEÑAL CAMINO SINUOSO	156
Imagen N°: 15 SEÑAL CURVA EN U	156
Imagen N°: 16 SEÑAL ZONA URBANA	157
Imagen N°: 17 SEÑAL ZONA URBANA	158
Imagen N°: 18 SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA 30 KPH	159
Imagen N°: 19 SEÑALES CON INDICACIONES DE DISTANCIA	160
Imagen N°: 20 SEÑALES CON INDICACIONES DE DISTANCIA	161

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1: HISTOGRAMA DE PRECIPITACIONES PROMEDIO Y MAXIMO EN 24 HORAS (mm)	111
Grafico N° 2: CURVAS IDF DE LA CUENCA – ESTACION CALLANCAS	119

RESUMEN

El estudio de la presente tesis que lleva como título “Diseño del mejoramiento a nivel de afirmado de la carretera Usquil – Cuyuchugo, Distrito de Usquil - Provincia de Otuzco – Región La Libertad” se desarrolla en el Distrito de Usquil, Provincia de Otuzco, Departamento de la Libertad.

El presente trabajo tiene inicio en la recopilación de la información existente, referida a la zona de estudio, topografía, características locales y socio-económicas, etc.

Después de conseguir la información de campo, se procede al trabajo en gabinete, los cuales fueron procesados con software de diseño de carretas, como el AutoCAD Civil 3D, obteniendo una longitud total de 7.863 Kilómetros.

Se realizó el levantamiento topográfico teniendo como base una poligonal abierta, en la cual se utilizó el equipo mínimo necesario: estación total, prisma, nivel de Ingeniero, wincha de 50 metros, siguiendo el “Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG-2014”. En el perfil Longitudinal se trazó la sub-rasante, para el estudio de suelos y cantera se realizó 8 calicatas, situadas a lo largo del eje de la vía y una de ellas fue destinada para el estudio de material de canteras, realizándose los ensayos en laboratorio.

Las capas de revestimiento granular, se diseñó por el método del CBR, cuyo espesor es 15 cm a nivel de afirmado. El material para la conformación de la Sub-base y la base a usar, será extraído de la cantera ubicada en el Km. 6+950 lado derecho del eje proyectado de la carretera, cuyo suelo es un A-1-a (0) y tiene un CBR de 74.02%. Como todo proyecto de esta naturaleza, se realizó un estudio hidrológico para evacuar las aguas pluviales, conteniendo estas el diseño de cunetas, alcantarillas de alivio. El cálculo realizado fue por el Método Racional y con ayuda del programa Hcanales se diseñó la cuneta tipo V, que es muy funcional para cuencas pequeñas, obteniéndose como cunetas de tirante 0.25 m, de espejo de agua con 0.6250 m y aliviaderos.

Palabras claves: Topografía, diseño de carreteras, cunetas, aliviaderos.

ABSTRACT

The study of the present thesis that bears the title "Design Of Improvement At The State Of Affirmation Of The Road Usquil - Cuyuchugo, District Of Usquil - Province Of Otuzco - Region La Libertad" takes place in the District of Usquil, Province of Otuzco, Department of freedom.

The present work starts in the compilation of the existing information, referred to the study area, topography, local and socio-economic characteristics, etc.

After obtaining the field information, we proceed to work in the cabinet, which were processed with cart design software, such as AutoCAD Civil 3D, obtaining a total length of 7,863 kilometers.

The topographic survey was carried out based on an open polygonal, in which the minimum necessary equipment was used: total station, prism, Engineer level, 50-meter wincha, following the "Manual of Geometric Design for Roads DG-2014". In the Longitudinal profile the sub-grade was drawn, for the study of soils and quarry, 8 pits were made, located along the axis of the track and one of them was destined for the study of quarry material, the tests being carried out in laboratory.

The layers of granular coating, was designed by the CBR method, whose thickness is 15 cm at the level of affirmed. The material for the conformation of the Sub-base and the base to be used, will be extracted from the quarry located at Km. 6 + 950 right side of the projected axis of the road, whose ground is an A-1- (0) and it has a CBR of 74.02%.

Like any project of this nature, a hydrological study was carried out to evacuate the rainwater, containing these the design of gutters, relief culverts and passage. The calculation made was by the Rational Method, which is very functional for small basins, obtaining as ditches of 0.25 m of mirror with 0.6250 m of height and culverts.

Keywords: Topography, soils, gutters, slopes, hydrology.