

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



TOMO I

**“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”**

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Semestre II / 2018

Tarija - Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TOMO I

“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Proyecto de Grado elaborado en la asignatura de CIV 502, presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en INGENIERÍA CIVIL.

Semestre II / 2018

Tarija – Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



TOMO II

**“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”**

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Semestre II / 2018

Tarija - Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TOMO II

“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Proyecto de Grado elaborado en la asignatura de CIV 502, presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en INGENIERÍA CIVIL.

Semestre II / 2018

Tarija – Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



TOMO III

**“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”**

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Semestre II / 2018

Tarija - Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TOMO III

“DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO
TRAMO AEROPUERTO BERMEJO – PORCELANA BORDO”

Autor:

MOGRO SÁNCHEZ JOSÉ MAURICIO

Proyecto de Grado elaborado en la asignatura de CIV 502, presentada a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en INGENIERÍA CIVIL.

Semestre II / 2018

Tarija – Bolivia

El Tribunal calificador de la presente Tesis, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo, siendo las mismas únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

Esta tesis se la dedico a Dios por guiarme por buen camino, por darme fuerzas para seguir adelante. Al amor de mi vida, mi madre, mi reyna, mi bebe Ana Esther Sánchez Espinoza por todo lo que ahora soy. A mi rey José Antonio Mogro Díaz por el tiempo y la confianza que tuviste en mí. A mis hermanas Lorena Paola y Ana Karen Mogro Sánchez por brindarme su apoyo y cariño en los momentos más importantes de mi vida. A ti gracias por el apoyo, comprensión y confianza que me has dado en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO:

Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar cada día junto a mi familia.

El camino no ha sido sencillo hasta ahora, pero gracias al amor, a la enorme confianza, a su inmensa bondad y apoyo, que obtuve de mi familia, pude conseguir esta meta. Hago presente mi más sinceras gracias a ustedes, mi hermosa familia por estar presentes durante todo el desarrollo y evolución de mi tesis.

Los amo mucho.

PENSAMIENTO:

El dolor que siento por tu partida es silencioso. Desearía haber sido yo en tu lugar. Tan solo tú sabes cuánto te amo. Ahora sé que estas bien, estas en un lugar mejor, estas en paz. Lloro por no tenerte físicamente a nuestro lado, pero me brota una sonrisa al saber que algún día nos encontraremos madre mía.

J. M. Mogro Sánchez

.....
M.Sc. Ing. Ernesto Roberto Álvarez Gozalvez
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

.....
M.Sc. Lic. Elizabeth Castro Figueroa
VICEDECANA
FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGÍA

.....
Ing. Yucra Rivera Wilson Roger
DOCENTE CIV 502

.....
Ing. Trinidad Baldiviezo Montalvo
TRIBUNAL

.....
Ing. Elisa C. Torres Gorena
TRIBUNAL

.....
Ing. Julio Neill Urzagaste G.
TRIBUNAL

Índice

Introducción

CAPÍTULO I

DISEÑO TEÓRICO Y DISEÑO METODOLÓGICO

Pág.

DISEÑO TEÓRICO

| | | |
|--------|--|---|
| 1.1. | Justificación del proyecto de diseño final de ingeniería | 1 |
| 1.2. | Planteamiento del problema | 2 |
| 1.2.1. | Situación problémica..... | 2 |
| 1.2.2. | Problema..... | 2 |
| 1.3. | Objetivos del proyecto de diseño final de ingeniería..... | 3 |
| 1.3.1. | Objetivo general..... | 3 |
| 1.3.2. | Objetivos específicos | 3 |
| 1.4. | Localización del proyecto | 4 |
| 1.5. | Ubicación..... | 4 |
| 1.6. | Identificación del objeto de estudio y perspectiva..... | 4 |
| 1.6.1. | Objeto de estudio | 4 |
| 1.6.2. | Perspectiva..... | 4 |
| 1.7. | Hipótesis..... | 5 |
| 1.8. | Conceptualización y operacionalización de las variables | 5 |
| 1.8.1. | Conceptualización de las variables | 5 |
| 1.8.2. | Operacionalización de las variables..... | 7 |

DISEÑO METODOLÓGICO

| | | |
|---------|--|----|
| 1.9. | Unidad de muestreo | 8 |
| 1.9.1. | Población | 8 |
| 1.9.2. | Muestra..... | 8 |
| 1.10. | Técnicas de muestro y tamaño de muestra..... | 8 |
| 1.10.1. | Determinación del tamaño de la muestra | 8 |
| 1.10.2. | Cálculo del tamaño de muestra..... | 9 |
| 1.11. | Método lógico y procedimental..... | 10 |
| 1.11.1. | Definición del método según perspectiva | 11 |
| 1.12. | Identificación de resultados a obtener por variable dependiente..... | 12 |
| 1.13. | Propuesta de tratamiento estadístico | 12 |
| 1.13.1. | Selección de programa a utilizar..... | 12 |
| 1.13.2. | Estadística descriptiva..... | 12 |
| 1.13.3. | Estadística inferencial. | 13 |

CAPÍTULO II

ESTUDIOS PRELIMINARES

| | Pág. | |
|--------|---------------------------------|----|
| 2.1. | Identificación de zonas..... 14 | |
| 2.1.1. | Ubicación..... 14 | |
| 2.1.2. | Límites territoriales | 14 |
| 2.1.3. | Clima | 16 |
| 2.1.4. | Temperatura..... | 16 |
| 2.1.5. | Humedad relativa..... | 16 |
| 2.1.6. | Vientos | 16 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.1.7. | Heladas | 17 |
| 2.1.8. | Precipitaciones pluviales | 17 |
| 2.1.9. | Inundaciones | 17 |
| 2.1.10. | Suelos | 18 |
| 2.1.11. | Uso agrícola..... | 18 |
| 2.1.12. | Pie de monte coluvión aluvial | 19 |
| 2.1.13. | Descripción del tramo | 19 |
| 2.2. | Método de muestreo..... | 23 |
| 2.3. | Banco de préstamo | 23 |
| 2.4. | Criterios ambientales de diseño vial | 24 |
| 2.5. | Estudio topográfico..... | 25 |
| 2.6. | Estudio hidrológico..... | 26 |
| 2.6.1. | Análisis de datos..... | 26 |
| 2.6.2. | Test de consistencia de datos Kolmogorov-Smirnov..... | 26 |
| 2.6.3. | Modelo de distribución probabilística de Gumbel..... | 26 |
| 2.6.4. | Distribución de frecuencia acumulada | 27 |
| 2.6.5. | Calculo de la frecuencia de ocurrencia del evento (Weibull) | 27 |
| 2.6.6. | Determinación de lluvias máximas mediante Gumbel modificado | 30 |
| 2.7. | Estudio de geológico..... | 33 |
| 2.8. | Estudio de tráfico | 37 |
| 2.8.1. | Tasa de nocturnidad histórica | 40 |
| 2.8.2. | Factor de crecimiento por tipo de vehículo | 44 |
| 2.8.3. | Periodo de diseño y tráfico generado..... | 44 |
| 2.9. | Ejes equivalentes..... | 51 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.9.1. | Carga por eje..... | 51 |
| 2.10. | Entrevista a ingenieros (docentes) | 56 |

CAPÍTULO III

DISEÑO DE INGENIERÍA

| | Pág. | |
|----------|--|----|
| 3.8. | Diseño geométrico | 58 |
| 3.8.1. | Análisis y elección de alternativas..... | 58 |
| 3.8.2. | Derecho de vía y ley de expropiación..... | 59 |
| 3.8.3. | Categoría de la carretera..... | 64 |
| 3.8.4. | Velocidad de diseño | 65 |
| 3.8.5. | Parámetros para el diseño | 66 |
| 3.8.6. | Alineamiento horizontal..... | 67 |
| 3.9.1. | Curvas de transición..... | 72 |
| 3.9.2. | Desarrollo del sobreebanco en arcos de enlace | 72 |
| 3.9.3. | Desarrollo del sobreebanco en caminos de desarrollo..... | 73 |
| 3.9.4. | Radio que no requieren el empleo de clotoides | 73 |
| 3.10. | Diseño altimétrico..... | 73 |
| 3.10.10. | Sección transversal..... | 79 |
| 3.11. | Diseño de drenaje..... | 80 |
| 3.11.2. | Tiempo de concentración | 81 |
| 3.11.3. | Intensidad máxima para la cuneta..... | 81 |
| 3.11.4. | Parámetros para el diseño de cunetas..... | 82 |
| 3.11.5. | Dimensionamiento de la cuneta..... | 83 |
| 3.11.6. | Diseño de alcantarillas de alivio | 84 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 3.11.7. | Intensidad máxima para la alcantarilla de alivio | 85 |
| 3.11.8. | Parámetros para el diseño de alcantarilla de alivio | 85 |
| 3.11.9. | Dimensionamiento de la alcantarilla de alivio | 86 |
| 3.11.11. | Intensidad máxima para la alcantarilla de cruce..... | 90 |
| 3.11.12. | Parámetros para el diseño de alcantarilla de cruce | 91 |
| 3.11.13. | Dimensionamiento de la alcantarilla de cruce..... | 93 |
| 3.12. | Diseño estructural | 95 |
| 3.12.1. | Selección del percentil de CBR | 95 |
| 3.12.2. | Gráfica de CBR vs % de valores iguales o mayores..... | 96 |
| 3.12.3. | CBR de diseño | 97 |
| 3.12.4. | Módulos resilientes | 97 |
| 3.13. | Diseño de espesores | 98 |
| 3.13.1. | Parámetros de diseño | 99 |
| 3.13.2. | Alternativa Nro. 1: Pavimento flexible | 99 |
| 3.13.3. | Cálculo del número estructural requerido para 12 años, CBR = 20 % | 101 |
| 3.13.4. | Cálculo del número estructural requerido para 12 años, CBR = 5 % | 102 |
| 3.13.5. | Resultados de espesores de concreto asfáltico | 103 |
| 3.13.6. | Alternativa Nro. 2: Tratamiento superficial triple | 104 |
| 3.13.7. | Cálculo del número estructural requerido para 8 años, CBR = 20 % | 105 |
| 3.13.8. | Resultados de espesores de tratamiento superficial triple..... | 106 |
| 3.13.9. | Mejoramiento de subrasante o refuerzo de subrasante | 107 |
| 3.13.10. | Alternativa Nro. 1: Pavimento flexible (recomendada para tramos con CBR = 5 %) | 109 |
| 3.13.11. | Alternativa Nro. 2: Tratamiento superficial triple (recomendada para | |

| | | |
|---------|---|-----|
| | tramos con CBR = 5 %) | 110 |
| 3.14. | Volúmenes de movimiento de tierra | 111 |
| 3.15. | Cómputos métricos | 113 |
| 3.15.1. | Planilla de volúmenes de corte y relleno..... | 113 |
| 3.15.2. | Cómputos métricos de las actividades | 113 |
| 3.15.3. | Presupuesto..... | 113 |
| 3.15.4. | Presupuesto general de ejecución | 113 |
| 3.15.5. | Especificaciones técnicas | 113 |

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | | |
|------|-----------------------|------|
| | | Pág. |
| 4.1. | Conclusiones..... | 114 |
| 4.2. | Recomendaciones | 117 |

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

PLANOS

Índice de figuras

| | Pág. |
|--|------|
| Figura Nro. 1: Procedimiento lógico. Perspectiva: Mejorar | 11 |
| Figura Nro. 2: Límites territoriales del municipio de Bermejo | 15 |
| Figura Nro. 3: Intensidad de precipitación para distintos T | 32 |
| Figura Nro. 4: Intensidades máximas para lluvias menores a 2 horas..... | 33 |
| Figura Nro. 5: Tráfico promedio diario (%)..... | 39 |
| Figura Nro. 6: Límites de pesos permitidos por ejes (expresado en toneladas) | 51 |
| Figura Nro. 7: Casos de caudal conocido que ingresa a la alcantarilla..... | 86 |
| Figura Nro. 8: Grafica de CBR vs % de valores iguales o mayores | 96 |
| Figura Nro. 9: Paquete estructural de pavimento con concreto asfáltico..... | 109 |
| Figura Nro. 10: Paquete estructural de tratamiento superficial triple | 110 |
| Figura Nro. 11: Diagrama de movimiento de tierras para T.S.T..... | 112 |

Índice de tablas

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla Nro. 1: Variables independientes | 7 |
| Tabla Nro. 2: Variables dependientes | 8 |
| Tabla Nro. 3: Ensayos a realizar para cada unidad de muestreo | 9 |
| Tabla Nro. 4: Superficie ocupada según la clasificación de tierras | 18 |
| Tabla Nro. 5: Ubicación del proyecto | 19 |
| Tabla Nro. 6: Población de área rural cercanas al proyecto (comunidades) | 20 |
| Tabla Nro. 7: Coordenadas geográficas de acceso al inicio del tramo | 20 |
| Tabla Nro. 8: Coordenadas UTM de acceso al inicio del tramo | 20 |
| Tabla Nro. 9: BM..... | 24 |
| Tabla Nro. 10: Prueba de bondad de ajuste por Smirnov Kolmogorov..... | 28 |
| Tabla Nro. 11: Probabilidades | 30 |
| Tabla Nro. 12: Altura de lluvia máxima diaria..... | 30 |
| Tabla Nro. 13: Altura de lluvia máxima horaria | 31 |
| Tabla Nro. 14: Intensidades máximas | 31 |
| Tabla Nro. 15: Intensidades máximas para lluvias menores a 2 horas | 32 |
| Tabla Nro. 16: Tamaño de la muestra de los ensayos realizados en laboratorio..... | 34 |
| Tabla Nro. 17: Resumen de estudio de suelos..... | 36 |
| Tabla Nro. 18: Estudio de TPDA, Ambas direcciones | 38 |
| Tabla Nro. 19: Volumen de tráfico total | 40 |
| Tabla Nro. 20: Datos para la obtención de la tasa de nocturnidad | 41 |
| Tabla Nro. 21: Resultados de la tasa de nocturnidad por datos históricos..... | 42 |
| Tabla Nro. 22: Tráfico sin tasa de nocturnidad | 43 |

| | |
|---|----|
| Tabla Nro. 23: Tráfico con tasa de nocturnidad | 43 |
| Tabla Nro. 24: Índice de crecimiento (%)..... | 44 |
| Tabla Nro. 25: Composición del tráfico y factor de crecimiento | 45 |
| Tabla Nro. 26: Tráfico promedio diario proyectado por el factor de crecimiento de cada vehículo tipo | 46 |
| Tabla Nro. 27: Tráfico generado al 20% TPD | 47 |
| Tabla Nro. 28: Proyección del TPDA (tráfico total normal + generado) (veh/día), para 20 años | 48 |
| Tabla Nro. 29: Proyección del TPDA (tráfico total normal + generado) (veh/día), para 12 años | 49 |
| Tabla Nro. 30: Proyección del TPDA (tráfico total normal + generado) (veh/día), para 8 años | 50 |
| Tabla Nro. 31: Estaciones para la muestra de los pesos promedio. Años 2015 – 2016 .. | 51 |
| Tabla Nro. 32: Pesos promedio por eje y tipo de vehículo | 52 |
| Tabla Nro. 33: Determinación de los factores “LEF” y el factor de camión “TF” | 53 |
| Tabla Nro. 34: Cálculo de ESALs para un periodo de diseño de 20 años | 54 |
| Tabla Nro. 35: Cálculo de ESALs para un periodo de diseño de 12 años, para pavimento flexible | 54 |
| Tabla Nro. 36: Cálculo de ESALs para un periodo de diseño de 8 años, para tratamiento superficial triple | 55 |
| Tabla Nro. 37: Clasificación funcional para diseño carreteras y caminos rurales | 64 |
| Tabla Nro. 38: Velocidades de proyecto..... | 65 |
| Tabla Nro. 39: Parámetros adoptados para el diseño..... | 66 |
| Tabla Nro. 40: Clasificación del tramo en estudio | 67 |
| Tabla Nro. 41: Distancia mínima de frenado en horizontal Df..... | 68 |
| Tabla Nro. 42: Distancia mínima de adelantamiento | 68 |

| | |
|---|-----|
| Tabla Nro. 43: Radios mínimos absolutos en curvas horizontales | 69 |
| Tabla Nro. 44: Cálculo de peraltes | 70 |
| Tabla Nro. 45: Pendientes máximas admisibles (%) | 76 |
| Tabla Nro. 46: Parámetros mínimos en curvas verticales por criterios de visibilidad de frenado | 77 |
| Tabla Nro. 47: Parámetros de diseño de secciones transversales | 80 |
| Tabla Nro. 48: hdT para cunetas | 81 |
| Tabla Nro. 49: Intensidad máxima para la cuneta | 82 |
| Tabla Nro. 50: hdT para alcantarillas de alivio | 85 |
| Tabla Nro. 51: Intensidad máxima para alcantarilla de alivio | 85 |
| Tabla Nro. 52: Diámetro de alcantarillas de alivio | 89 |
| Tabla Nro. 53: hdT para alcantarillas de cruce..... | 90 |
| Tabla Nro. 54: Intensidad máxima para alcantarilla de cruce..... | 90 |
| Tabla Nro. 55: Características topográficas de la microcuenca | 91 |
| Tabla Nro. 56: Cálculo del tiempo de concentración | 92 |
| Tabla Nro. 57: Diseño de alcantarilla de cruce | 95 |
| Tabla Nro. 58: Determinación del valor resistencia de diseño propuesto por el Instituto del Asfalto | 95 |
| Tabla Nro. 59: Procesamiento de datos para el percentil..... | 96 |
| Tabla Nro. 60: CBR de diseño | 97 |
| Tabla Nro. 61: Formulas de módulo resilientes más usadas | 97 |
| Tabla Nro. 62: Cálculo del módulo resiliente en función del CBR, formulas planteadas por la AASHTO y Sudáfrica..... | 98 |
| Tabla Nro. 63: Resumen de los módulos y coeficientes estructurales de los materiales | 100 |

| | |
|--|-----|
| Tabla Nro. 64: Selección de los coeficientes de drenaje..... | 100 |
| Tabla Nro. 65: Número estructural requerido | 103 |
| Tabla Nro. 66: Parámetros de diseño | 103 |
| Tabla Nro. 67: Espesores del pavimento con concreto asfáltico..... | 103 |
| Tabla Nro. 68: Tipos de superficie de rodadura y espesores mínimos deseables | 104 |
| Tabla Nro. 69: Espesores mínimos de concreto asfáltico y base granular (cm) | 104 |
| Tabla Nro. 70: Parámetros de diseño | 106 |
| Tabla Nro. 71: Espesores del tratamiento superficial triple | 106 |
| Tabla Nro. 72: Metodología para obtención del espesor de la subrasante..... | 108 |
| Tabla Nro. 73: Espesores del pavimento con concreto asfáltico..... | 109 |
| Tabla Nro. 74: Espesores del tratamiento superficial triple | 110 |
| Tabla Nro. 75: Resumen de volúmenes de movimiento de tierra de T.S.T. | 111 |
| Tabla Nro. 76: Resumen de volúmenes de movimiento de tierra P. Flexible. | 111 |
| Tabla Nro. 77: Parámetros de referencia de resumen de valores | 114 |
| Tabla Nro. 78: Resultados del estudio de suelos | 115 |

Índice de imágenes

| | Pág. |
|---|------|
| Imagen Nro. 1: Ubicación geográfica | 21 |
| Imagen Nro. 2: Zonas de muestreo | 22 |
| Imagen Nro. 3: Localización de banco de material | 23 |
| Imagen Nro. 4: Ubicación de BM..... | 25 |
| Imagen Nro. 5: Extracción de muestra de suelo en zona cercana al puente | 34 |
| Imagen Nro. 6: Camino y cultivos en parte del tramo | 35 |
| Imagen Nro. 7: Área de aportaciones | 83 |
| Imagen Nro. 8: Cálculo de sección transversal de cuneta tipo..... | 84 |
| Imagen Nro. 9: Cálculo de sección transversal de alcantarilla de alivio tipo para un periodo de 25 años..... | 87 |
| Imagen Nro. 10: Cálculo de sección transversal de alcantarilla de alivio tipo para un periodo de 50 años..... | 88 |
| Imagen Nro. 11: Delimitación de la microcuenca | 91 |
| Imagen Nro. 12: Cálculo de sección transversal de alcantarilla de cruce tipo para un periodo de 25 años..... | 93 |
| Imagen Nro. 13: Cálculo de sección transversal de alcantarilla de cruce tipo para un periodo de 50 años..... | 94 |

Índice de anexos

- Anexo Nro. 1: Levantamiento topografico
- Anexo Nro. 2: Eje preliminar
- Anexo Nro. 3: Alineamiento horizontal
- Anexo Nro. 4: Alineamiento vertical
- Anexo Nro. 5: Volúmenes de corte y relleno
- Anexo Nro. 6: Estudio de suelos
- Anexo Nro. 7: Proyección de taludes
- Anexo Nro. 8: Estudio de tráfico
- Anexo Nro. 9: Diseño del paquete estructural
- Anexo Nro. 10: Estudio hidrológico, diseño de cunetas
- Anexo Nro. 11: Diseño de alcantarillas (alivio, cruce)
- Anexo Nro. 12: Cómputos métricos
- Anexo Nro. 13: Precios unitarios
- Anexo Nro. 14: Presupuesto general
- Anexo Nro. 15: Especificaciones técnicas
- Anexo Nro. 16: Ficha ambiental y matriz ambiental
- Anexo Nro. 17: Reporte fotográfico

Índice de planos

Plano Nro. 1: General

Plano Nro. 2: Ubicación

Plano Nro. 3: Bi modales – Planta perfil

Plano Nro. 4: Secciones transversales

Plano Nro. 5: Diagrama de movimiento de tierras

Plano Nro. 6: Alcantarillas de cruce y de alivio

Plano Nro. 7: Plantilla tipo

Plano Nro. 8: Detalles

Plano Nro. 9: Áreas de expropiación