

**“ESTUDIO DE ACTAS DE VECINDAD, DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y
DIGITALIZACIÓN DE TOPOGRAFÍAS EN EL DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE
LA UNION TEMPORAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL DEL
VALLE DEL CAUCA Y CAUCA”**

CARLOS GUZMÁN PINO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2010**

**“ESTUDIO DE ACTAS DE VECINDAD, DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y
DIGITALIZACIÓN DE TOPOGRAFÍAS EN EL DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE
LA UNION TEMPORAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL DEL
VALLE DEL CAUCA Y CAUCA”**

CARLOS GUZMÁN PINO

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Director:
FRANZ CRUZ ESGUERRA
Ingeniero Civil**

**Codirector:
ARMANDO MUÑOZ DAVID
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2010**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, 25 de Octubre de 2010

Ofrezco este trabajo a:

A mi padre por la fuerza que me dio para seguir adelante,

A mi madre por todos sus cuidados y su cariño incondicional,

A mi hermano por mostrarme un buen camino,

A mi hermana por mostrarme el lado divertido de la vida,

Y finalmente a Dios por ponerme un faro que ha guiado mi camino desde hace cinco años.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

FRANZ CRUZ ESGUERRA, Ingeniero Civil y Director de la Pasantía, por sus valiosas orientaciones y por facilitar los recursos físicos y técnicos necesarios para el desarrollo de la pasantía.

ARMANDO MUÑOZ DAVID, Ingeniero Civil y Codirector de la Pasantía, por su orientación y por su constante colaboración en este trabajo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	22
1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	23
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	23
1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	24
1.3 ESTADO Y CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS	25
1.3.1 Tramo 1	27
1.3.2 Tramo 2	29
1.3.3 Tramo 3	30
1.3.4 Tramo 4	32
1.3.5 Tramo 5.	33
1.3.6 Tramo 6.	34
1.3.7 Tramo 7	36
2. METODOLOGÍA.....	37
3. ESTUDIO DE ACTAS DE VECINDAD	39
3.1 VISITA DE PREDIOS.....	39
3.2 ELABORACIÓN DE LAS ACTAS DE VECINDAD	42
3.3 EJEMPLOS DE ACTAS DE VECINDAD	43
3.3.1 Memoria de visita técnica de Sociedad Testigos de Jehová	43
3.3.2 Memoria de visita técnica de Claudia Sofía Fernández.....	44
3.3.3 Memoria de visita técnica de Marco Tulio Tello	47
3.3.4 Memoria de visita técnica de Ovidio Ortega Ordoñez	50

3.3.5 Memoria de visita técnica de José Alfredo Almendra	53
3.3.6 Memoria de visita técnica de Carlos Sarmiento.....	56
3.3.7 Memoria de visita técnica de Blanca Libia Astudillo	59
3.3.8 Memoria de visita técnica de Jenny Jiménez	63
4. DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y CONTENCIÓN	66
4.1 ALCANTARILLAS Y BOX COULVERT	66
4.1.1 Consideraciones para el diseño hidráulico de las obras de drenaje.....	67
4.1.2 Cálculos para flujo de superficie libre	68
4.1.3 Ejemplo típico de diseño de una alcantarilla de sección circular	69
4.1.4 Ejemplo del procedimiento para el diseño de una alcantarilla	70
4.1.5 Ejemplo del procedimiento para la ampliación de una alcantarilla	73
4.1.6 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un box couvert.....	75
4.1.7 Ejemplo del procedimiento para la ampliación de box couvert	78
4.2 FILTROS SUBSUPERFICIALES	82
4.2.1 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal con cuneta	83
4.2.2 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal 0.6x0.8m	85
4.2.3 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal 0.6x0.7	87
4.2.4 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro espina de pescado	89
4.3 CUNETAS.....	91
4.4 CANALES DE CONDUCCIÓN	93
4.4.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal de tierra.....	93
4.4.2 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal recubierto	95
4.4.3 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal separador	96
4.4.4 Cantidades de obra de otros canales calculados.....	97

4.5 MUROS	98
4.5.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un muro en tierra armada.	98
4.5.2 Otros ejemplos para cálculo de cantidades de obra de muros.	100
4.6 DISIPADORES Y SEPARADORES.....	101
4.6.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un muro	101
4.6.2 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un dissipador	102
4.6.3 Ejemplo del procedimiento para el diseño de separador new jersey.....	103
4.6.4 Cálculo de cantidad de obras de dissipador de gaviones.....	106
4.7 OTRAS OBRAS DE DRENAJE	106
5. DIGITALIZACIÓN DE TOPOGRAFIAS	109
5.1 ENTREGA DE LOS DATOS TOPOGRAFICOS	109
5.2 PROCESAMIENTO DE TOPOGRAFIAS.....	116
5.2.1 Ejemplo Procesamiento topografía aeropuerto.....	120
5.2.2 Ejemplo Procesamiento topografía hacienda San Miguel.	121
5.2.3 Ejemplo Procesamiento topografía cantera.....	123
5.2.4 Ejemplo procesamiento topografía intersección CIAT	124
5.2.5 Ejemplo procesamiento topografía km21+000.....	124
5.2.6 Ejemplo procesamiento topografía Puente peatonal pueblito valluno.	125
5.2.7 Puente peatonal Amaime.....	127
5.3 DIGITALIZACION DE SECCIONES.....	132
6. CONCLUSIONES	134
7. RECOMENDACIONES	136
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXOS	139

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Avance tramos intervenidos	27
Cuadro 2. Tramo 1	27
Cuadro 3. Tramo 2	30
Cuadro 4. Tramo 3	30
Cuadro 5. Tramo 4	33
Cuadro 6. Tramo 5	33
Cuadro 7. Tramo 6	35
Cuadro 8. Inventario de vecinos circundantes	39
Cuadro 9. Inventario de alcantarillas y box coulvert intervenidos.....	66
Cuadro 10. Concreto de alcantarilla Km41+331	72
Cuadro 11. Calculo refuerzo alcantarilla Km41+331	72
Cuadro 12. Cantidades alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375	73
Cuadro 13. Cálculo concreto cabezal alcantarilla cajón K 25+470.....	74
Cuadro 14. Cálculo detalle refuerzo cabezal alcantarilla Km25+470 CD	74
Cuadro 15. Cantidades de obra de alcantarilla Km25+470 CD.....	75
Cuadro 16. Concreto de box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD.....	76
Cuadro 17. Cálculo refuerzo box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD.....	77
Cuadro 18. Cantidades de obra de box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD	78
Cuadro 19. Cálculo refuerzo ampliación box coulvert Km26+167	80
Cuadro 20. Cálculo concreto box coulvert Km26+167	81
Cuadro 21. Cantidades de obra box coulvert Km26+167.....	81

Cuadro 22. Inventario de filtros subsuperficiales intervenidos	82
Cuadro 23. Cantidades de obra filtro longitudinal Km59+260–Km59+400	85
Cuadro 24. Cantidades de obra filtro longitudinal Km56+358–Km56+400	87
Cuadro 25. Cantidades de obra filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380.....	89
Cuadro 26. Cantidades de obra filtro longitudinal Km9+500.....	91
Cuadro 27. Inventario de cunetas intervenidas.....	91
Cuadro 28. Cálculo de cantidades de obra de cuneta Km59+050 – Km59+080.....	92
Cuadro 29. Cálculo de cantidades de obra de cuneta Km58+900 – Km59+030.....	93
Cuadro 30. Inventario de canales de conducción intervenidos	93
Cuadro 31. Cantidades de obra canal tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015.....	94
Cuadro 32. Cantidades de obra de canal recubierta entrada Guacarí Km0+180 a Km0+232.5	96
Cuadro 33. Cantidades de obra de canal acceso al ingenio Km0+180 a Km0+232.5	96
Cuadro 34. Cálculo de cantidades de obra canal aproximación Km54+480	97
Cuadro 35. Cantidades de obra canal revestido sobre el talud Km49+400.....	97
Cuadro 36. Inventario de muros intervenidos	98
Cuadro 37. Cantidades de muro en tierra armada puente vía férrea.....	99
Cuadro 38. Despiece de muro de contención Km59+054 – Km59+056	100
Cuadro 39. Cálculo de cantidades de obra de muro de contención Km59+054 al Km59+056.....	100
Cuadro 40. Cálculo de cantidades de muro en gaviones Km47+790 – Km47+870.....	100
Cuadro 41. Inventario de disipadores y separadores intervenidos.....	101
Cuadro 42. Cantidades de disipador en gaviones Km58+900 – Km58+920	102
Cuadro 43. Cálculo de acero de refuerzo new jersey	105
Cuadro 44. Cantidades de obra de new jersey	106

Cuadro 45. Cálculo de cantidad de obra de dissipador de gaviones.....	106
Cuadro 46. Inventario de otras obras de drenaje intervenidos	106
Cuadro 47. Cálculo de tubería de retorno	108
Cuadro 48. Ejemplo cartera nivelación poligonal Santander de Quilichao	109
Cuadro 49. Ejemplo cartera contranivelación poligonal Santander de Quilichao	111
Cuadro 50. Ejemplo Cálculo y ajuste poligonal Santander de Quilichao.....	112
Cuadro 51. Ejemplo reporte mojones Santander de Quilichao	116
Cuadro 52. Inventario de topografías procesadas.....	117
Cuadro 53. Ejemplo de codificación de puntos topográficos	119
Cuadro 54. Datos topográficos por nube de puntos aeropuerto	120
Cuadro 55. Datos topográficos por nube de puntos hacienda San Miguel.....	122
Cuadro 56. Datos topográficos por nube de puntos puente pueblito valluno.....	126
Cuadro 57. Inventario de digitalización de secciones	132

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa Malla Vial del Cauca y Valle del Cauca.....	24
Figura 2. Localización de tramos	26
Figura 3. Tramo 1.....	28
Figura 4. Tramo 2.....	29
Figura 5. Tramo 3.....	31
Figura 6. Tramo 4.....	32
Figura 7. Tramo 5.....	34
Figura 8. Tramo 6.....	35
Figura 9. Nomograma para cálculo en flujo con control de entrada	69
Figura 10. Alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375.....	71
Figura 11. Planta alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375.....	71
Figura 12. Ampliación alcantarilla Km25+470 CD	73
Figura 13. Perfil box couvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD	75
Figura 14. Box couvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD	76
Figura 15. Perfil ampliación box couvert Km26+167.....	78
Figura 16. Detalle refuerzo ampliación box couvert Km26+167	79
Figura 17. Detalle filtro longitudinal Km59+260–Km59+400.....	83
Figura 18. Ubicación filtro longitudinal Km59+260–Km59+400.....	84
Figura 19. Secciones transversales filtro longitudinal Km59+260–Km59+400	84
Figura 20. Ubicación filtro longitudinal Km56+358–Km56+400.....	85
Figura 21. Detalle filtro longitudinal Km56+358–Km56+400.....	86

Figura 22. Ejemplo secciones filtro longitudinal Km56+358–Km56+400.....	86
Figura 23. Detalle filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380.....	87
Figura 24. Ubicación filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380	88
Figura 25. Ejemplo secciones filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380	88
Figura 26. Detalle filtro longitudinal Km9 + 500.....	89
Figura 27. Ubicación filtro longitudinal Km9 + 500	90
Figura 28. Ejemplo sección filtro longitudinal Km9 + 500.....	90
Figura 29. Secciones transversales Km59+050–Km59+080	92
Figura 30. Detalle cuneta Km59+050–Km59+080.....	92
Figura 31. Ubicación de canal de tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015	94
Figura 32. Ejemplo perfil transversal y sección canal de tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015	94
Figura 33. Canal recubierto entrada Ingenio y entrada Guacarí	95
Figura 34. Perfil de canal separador Km21+780 CI Km21+860 CD	96
Figura 35. Planta de canal separador Km21+780 CI Km21+860 CD	97
Figura 36. Localización puente vía férrea muro en tierra armada	98
Figura 37. Detalles muro en tierra armada puente vía férrea	99
Figura 38. Perfil de dissipador en gaviones Km58+900 – Km58+920.....	101
Figura 39. Detalle de dissipador en gaviones Km58+900 – Km58+920	101
Figura 40. Ubicación de dissipador en gaviones Km58+900 – Km58+920	102
Figura 41. Figura de dissipador por realizar Km9+400 – Km9+700	103
Figura 42. Ubicación separador new jersey Km41+400 – Km41+450	104
Figura 43. Detalle separador new jersey Km41+400 – Km41+450	104
Figura 44. Secciones separador new jersey Km41+400 – Km41+450	105

Figura 45. Ejemplo de diseño de tubería y sumidero.....	107
Figura 46. Perfil tubería de retorno.....	107
Figura 47. Ejemplo dibujo poligonal Santander de Quilichao	115
Figura 48. Digitalización preliminar aeropuerto.....	121
Figura 49. Digitalización preliminar hacienda San Miguel	123
Figura 50. Digitalización preliminar cantera.....	123
Figura 51. Digitalización preliminar Intersección CIAT.....	124
Figura 52. Digitalización preliminar Km21 + 000.....	125
Figura 53. Perfil del sector Km21 + 000.....	125
Figura 54. Digitalización preliminar puente pueblito valluno.....	127
Figura 55. Digitalización preliminar puente peatonal Amaime	128
Figura 56. Localización planta viejo paradero.....	128
Figura 57. Localización planta nuevo paradero	129
Figura 58. Estructura pavimento zonas de paraderos	129
Figura 59. Detalle ajuste paradero zona de paraderos vista frontal	130
Figura 60. Detalle ajuste paradero zona de paraderos corte longitudinal	130
Figura 61. Detalle ajuste paradero zona de paraderos refuerzos	131
Figura 62. Detalle ajuste paradero zona de paraderos cimentación.....	131

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	pág.
Foto 1.....	43
Foto 2 y 3	43
Foto 4 y 5	45
Foto 6 y 7	45
Foto 8 y 9.	47
Foto 10 y 11.....	48
Foto 12.....	48
Foto 13.....	50
Foto 14 y 15.	50
Foto 16 y 17.....	51
Foto 18	51
Foto 19 y 20.....	51
Foto 21.....	53
Foto 22 y 23.....	54
Foto 24 y 25.....	54
Foto 26.....	54
Foto 27.....	56
Foto 28 y 29.....	57
Foto 30.....	57
Foto 31	57
Foto 32, 33 y 34.	58

Foto 35 y 36.....	60
Foto 37 y 38.....	61
Foto 39 y 40.....	61
Foto 41, 42 y 43.	63
Foto 44 y 45.....	63
Foto 46 y 47.....	64
Foto 48 y 49.....	64

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. PLANOS DE ALCANTARILLAS Y BOX COULVERT.....	140
ANEXO B. PLANOS DE FILTROS.....	141
ANEXO C. PLANOS DE CANALES	142
ANEXO D. PLANOS DE MURO.....	143
ANEXO E. PLANOS DE OTRAS OBRAS DE DRENAJE	144

GLOSARIO

ACTA DE VECINDAD: Documento escrito que hace constar la relación de lo acontecido durante la visita técnica con referencia al estado de las viviendas colindantes de la obra a ejecutar.

ARRIOSTRAMIENTO: conjunto de elementos estructurales a manera de amarres transversales usados para aumentar la rigidez de la estructura.

BOX COULVERT: término extranjero que define alcantarilla cajón.

CARTERA DE NIVELACIÓN: se utilizan para el registro de las mediciones o lecturas hechas con los equipos apropiados para la determinación de las alturas de puntos con una posición definida en el terreno.

CARTERAS DE TOPOGRAFÍA: se utilizan para el registro de las operaciones de nivelación de parcelas, lotes o faja de terreno.

COMISIÓN DE TOPOGRAFÍA: Conjunto de personas encargadas de realizar el levantamiento topográfico.

EMPOTRAMIENTO: conexión entre dos miembros estructurales que impiden la rotación y desplazamiento en cualquier dirección de un miembro respecto al otro.

ENCHAPE: es un producto utilizado para instalar en muros como revestimiento.

ESCORRENTÍA: movimiento superficial de aguas continentales o encauzadas a favor de la pendiente.

MAMPOSTERÍA: sistema tradicional que consiste en la construcción de muros, mediante la colocación manual de elementos como ladrillos, bloques, piedras, etc.

NODO: punto de intersección en el que confluyen dos o más elementos.

PAÑETAR: colocar una capa de yeso, estuco, etc. con que se reviste una pared.

MOJONES: una señal utilizada para delimitar propiedades o territorios o postes kilométricos para carreteras.

REVOQUE: capa con que se cubre un paramento (cada una de las superficies de todo elemento constructivo vertical)

SISTEMA APORTICADO: Es aquel cuyos elementos estructurales principales consisten en vigas y columnas conectadas a través de nudos formando pórticos.

SISTEMA CAD: programa de dibujo de diseño asistido por ordenador.

SOCAVACIÓN: es la excavación profunda causada por el agua.

POZO SÉPTICO: son tanques o unidades construidas en zonas carentes de red de alcantarillado, con el fin de sedimentar los sólidos de las aguas residuales.

RESUMEN

“ESTUDIO DE ACTAS DE VECINDAD, DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y DIGITALIZACIÓN DE TOPOGRAFÍAS EN EL DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE LA UNIÓN TEMPORAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA MALLA VIAL DEL VALLE DEL CAUCA Y CAUCA”

El presente trabajo contiene las diferentes actividades realizadas durante la pasantía, con la cual se busca colaborar con los trabajos a realizar por parte del departamento de diseño de la Unión Temporal para la Construcción de la Malla Vial de Valle del Cauca y Cauca, con respecto a la digitalización de topografía, diseño de obras de drenaje y elaboración de actas de vecindad.

Así se pretende brindar un apoyo técnico en la ejecución en cada una de las actividades y permitir también aplicar conocimientos adquiridos en la formación académica, al mismo tiempo, que se obtienen más conocimientos, que en conjunto, aportan la capacidad suficiente para desempeñar un buen trabajo profesional.

En el proyecto, se hizo énfasis en tres fases que están explícitas en el trabajo, correspondientes al estudio de actas de vecindad, diseño de obras de drenaje y digitalización de topografías:

- Estudio de Actas de Vecindad: Se busca elaborar un documento que registre el estado físico del inmueble antes del inicio de las obras y así, en caso de presentarse algún reclamo de afectación al inmueble durante o después de terminadas las obras, poder determinar la responsabilidad del concesionario.
- Diseño de obras de drenaje: Se busca presentar diseños de conducción de las aguas de escorrentía y flujo superficial, rápida y controladamente hasta su disposición final; entre este tipo de obras se encuentran:

Alcantarillas, canales de conducción, disipadores, filtros, cunetas y bordillos.

- Digitalización de topografía: Se busca interpretar y procesar los datos de un levantamiento topográfico, tanto en su; planimetría, altimetría y perfiles transversales de calzada.

ABSTRACT

"STUDY NEIGHBORHOOD MINUTES, PIPE DRAINAGE DESIGN AND DIGITIZATION OF TOPOGRAPHY IN THE DESIGN DEPARTMENT OF TEMPORAL JOINT FOR CONSTRUCTION OF GRID ROAD FOR VALLE DEL CAUCA AND CAUCA"

This work contains the various activities assumed during the internship, which seeks to collaborate with the work to be done by the design department of temporal joint for construction of grid road for Cauca and Valle del Cauca, with respect to the digitization of topography, design of pipe drainage and make up of minutes of neighborliness.

This is intended to provide technical support in each activity and applied knowledge acquired in academic training, at the same time, that is obtained more knowledge, which together, provide sufficient capacity to expose an optimal professional work.

In the project, emphasis was placed on three phases that are explicit in the work, corresponding to the study of minutes of neighborhood, pipe drainage design and digitization of topography:

- Study of minutes Neighborhood: It aims to develop a document that records the physical condition of the property before the start of the works, and so, in case of complaint can be established the contractor's liability.

- Pipe Drainage Design: It aims to drive the water flow and surface runoff, rapid and controlled until final disposition, among these works are found:

Culverts, channels driving, filters, gutters and road border walls.

- Digitization of topography: It aims to interpret and process data from a topographical work, both in its planimetry, altimetry and transversal profile of the road.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial del país es uno de los principales aspectos que tiene en cuenta el gobierno nacional en busca de su competitividad y desarrollo, de esta manera la Concesión de la Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca está enmarcada en este panorama, y se constituye en el proyecto de ingeniería de mayor inversión en todo el Sur – Occidente Colombiano.

La empresa a cargo de la construcción de la malla vial en cuestión se llama “Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca” (U.T.D.V.V.C.C.) y está encargada de los siguientes siete tramos: Popayán – Santander de Quilichao (Tramo 1), Santander de Quilichao – Palmira y “Y” de Villa Rica - Jamundí (Tramo 2), Palmira – Buga (Tramo 3), Cali – Palmira y Variante Norte de Palmira (Tramo 4), Yumbo – Mediacanoa y Variante Yumbo (Tramo 5), Cencar - Aeropuerto - Recta (Cali - Palmira), Palmaseca - Rozo - Cerrito (Tramo 6) y Mediacanoa - Lobo Guerrero (Tramo 7).

Es así, como respuesta a la necesidad de cooperar en el proceso para la construcción de obras en el Proyecto de la Malla vial del Valle del Cauca y Cauca, se planteo la ejecución de la pasantía: “Estudio de actas de vecindad, diseño de obras de drenaje y digitalización de topografías en el departamento de diseño de la Unión Temporal para la Construcción de la Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca”; con la cual la Universidad se involucró ante un problema de índole nacional y al mismo tiempo contribuyó a la formación integral del profesional de la Facultad de Ingeniería, al poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación académica.

El siguiente proyecto presenta un resumen de los resultados de la ejecución de la pasantía dando cumplimiento a lo planteado en el mismo, y las conclusiones obtenidas de la experiencia de su realización.

El apoyo que se brindó a la empresa U.T.C.V.V.C.C. en calidad de pasante se realizó en el departamento de diseño, colaborando con el equipo de este departamento en la realización de las obras por ejecutar, haciendo énfasis en la elaboración de actas de vecindad, diseño de obras de drenaje y la digitalización de la topografía; logrando garantizar condiciones seguras para los usuarios de este corredor vial, buscando óptimas condiciones de funcionamiento de las vías, por el tiempo que dure la concesión.

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Para el comienzo del desarrollo de las funciones como pasante, es primordial el conocimiento del estado y algunas características de los siete tramos a intervenir otorgados a esta concesión, como también tener claridad en los deberes que se requieren realizar.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Es claro, que el desarrollo de la malla vial del país es una política general, y en pro de este desarrollo en los departamentos del Cauca y Valle del Cauca, desde 1999 se creó la Unión Temporal Desarrollo Vial Valle del Cauca y Cauca (U.T.D.V.V.C.C.), para que ejecutara el mejoramiento, ampliación, reparación, construcción y mantenimiento de la red vial en estos dos departamentos.

Gran parte de la red vial se encuentra bajo la modalidad de concesión, lo que ha ocasionado un mejoramiento de las condiciones de circulación, beneficiando a las localidades conectadas y el movimiento de vehículos a lo largo del occidente de Colombia; por tanto con el desarrollo de este proyecto otorgado mediante concesión a la Unión Temporal Desarrollo Vial del Valle del Cauca y Cauca; se ha mejorado y se continua mejorando la circulación de la región canalizando el tráfico de larga distancia fuera de las áreas urbanas.

De esta manera, colaborando con el equipo de diseño de la U.T.C.V.V.C.C. se pretende intervenir en el diseño de los mejoramientos de las características de la malla vial, permitiendo el rodamiento de los vehículos con comodidad, seguridad y rapidez, sin daños a terceros.

La importancia del proyecto que se esta ejecutando en la malla vial es evidente en cuanto a los beneficios que obtienen no solo los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca, sino también los departamentos de Nariño y Putumayo, de aquí que la participación de un pasante perteneciente a La Universidad de Nariño en este gran proyecto, es gratificante, principalmente por que se aporta así sea de una manera mínima, en el esfuerzo del país por el mejoramiento de la infraestructura vial, que es considerada como una poderosa herramienta para impulsar el desarrollo humano.

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se ubica en los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca, revistiendo una importancia nacional, debido a que se trata de una troncal que comunica el sur y el norte del país cuya zona está comprendida entre el Océano Pacífico y la Cordillera Central. (Ver figura 1)

El área de influencia del proyecto comprende parte importante del Norte del departamento del Cauca como Popayán, Villarrica y Santander de Quilichao, y en cuanto al departamento del Valle del Cauca municipios como Cali, Jamundí, Buga; Palmira, Yumbo, Mediacanoa, Roza y Cerrito.

Figura 1. Mapa Malla Vial del Cauca y Valle del Cauca.



Fuente: INVIAS

1.3 ESTADO Y CARACTERISTICAS DE LOS TRAMOS

Durante la primera mitad de la década de los noventa, el Gobierno Nacional puso en marcha un sistema de concesiones orientado a motivar la participación de los inversionistas nacionales y extranjeros en la construcción de infraestructura. En 1994 se iniciaron las obras que conformaron la primera etapa o "primera generación" de concesiones de vías nacionales.

Actualmente, se están adelantando procesos de estructuración para la "tercera generación" de concesiones viales. Para ellas se ha recogido la experiencia de los anteriores dos "generaciones", modificando la asignación de riesgos entre la Nación y los concesionarios, diseñando esquemas que permitan una mayor participación de las comunidades locales en la formulación de los proyectos.

La construcción de la Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca, inicio hace diez años, conformada por un total de 512 kilómetros (excluyendo el tramo 7); en la cual, se encuentran las mejores vías y las únicas autopistas de Colombia que cumplen requisitos internacionales.

La malla vial está conformada por siete tramos ubicados en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca: (Ver figura 2)

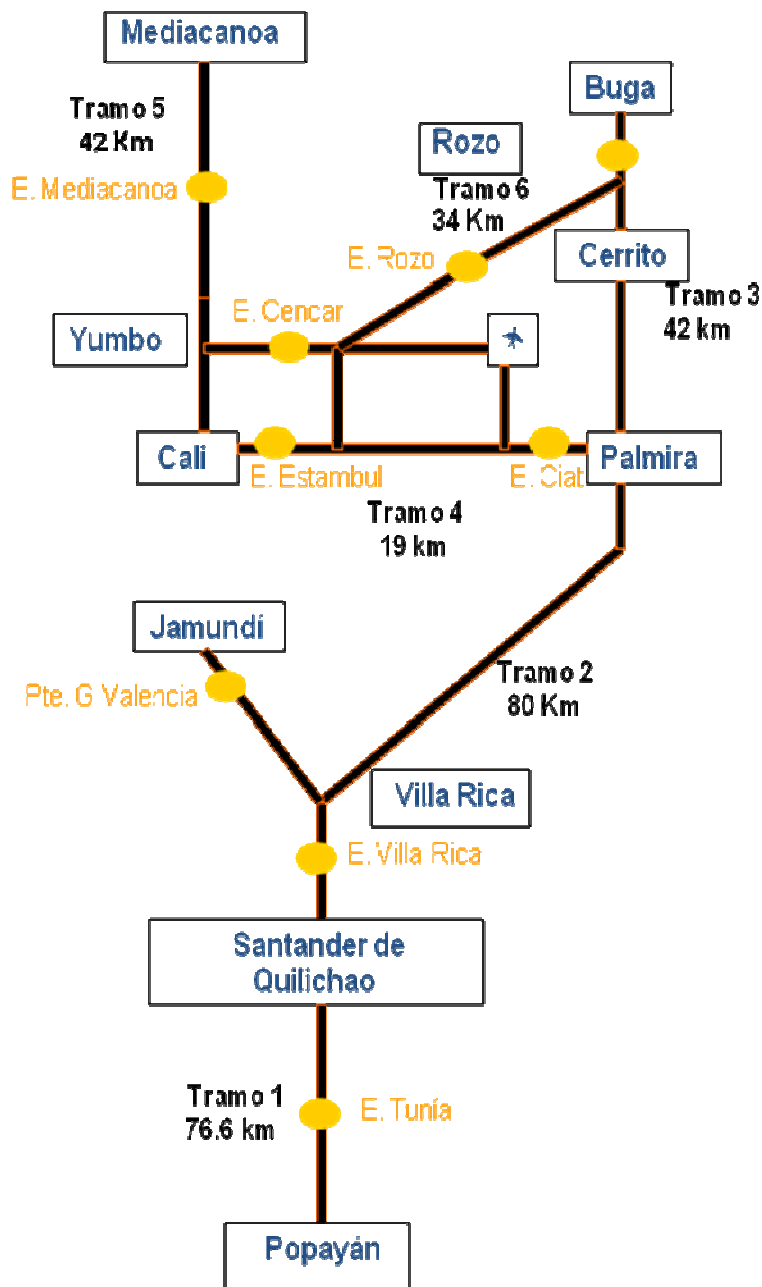
Tramo 1	Popayán – Santander de Quilichao.
Tramo 2	Santander de Quilichao – Palmira, Ye de Villarica – Jamundí.
Tramo 3	Palmira – Buga.
Tramo 4	Recta Cali – Palmira, Variante norte de Palmira.
Tramo 5	Yumbo – Mediacanoa.
Tramo 6	Cencar–Aeropuerto–Recta Cali - Palmira, Palmaseca–Rozo–Cerrito.
Tramo 7	Mediacanoa – Loboguerrero.

Merece ser resaltado la construcción de 20 intersecciones a desnivel, 21 intersecciones principales a nivel y la construcción de 18 nuevos puentes de los cuales cinco están localizados sobre el Río Cauca.

En el contrato de concesión se contempla la construcción de 184.25 km/calzada de vías nuevas y la rehabilitación de 332.2 km/calzada de vías existentes. Se prevé también el mantenimiento de 516.45 km/calzada, que incluye además los tramos que están en etapa de construcción.

Adicionalmente, el proyecto estaba conformado por ocho estaciones de peaje con una longitud total de 317 km uniéndolo, desde el sur, la ciudad de Popayán con las ciudades de Cali, Palmira y Buga al norte del Valle del Cauca.

Figura 2. Localización de tramos



Fuente: INCO

Los tramos intervenidos de la malla vial del Cauca y Valle del Cauca y su avance se pueden apreciar en el cuadro 1.

Cuadro 1. Avance tramos intervenidos

DESCRIPCIÓN Y NIVEL DE EJECUCIÓN TRAMOS			
TRAMO	IDENTIFICACION DEL TRAMO	LOONGITUD (Km)	NIVEL DE EJECUCION
1	Popayán - Santander de Quilichao	77,2	100%
2	Santander de Quilichao - Palmira; Y de Villarica - Jamundi	90,7	100%
3	Palmira - Buga	41,6	97%
4	Recta Cali -Palmira; Variante Norte de Palmira	33,2	100%
5	Yumbo - Mediacanoa; Variante Yumbo	53,6	100%
6	Cencar - Aeropuerto - Recta Cali - Palmira; Palmaseca - Rozo - Cerrito; Rozo - Paso la Torre; la Acequia	55,0	100%

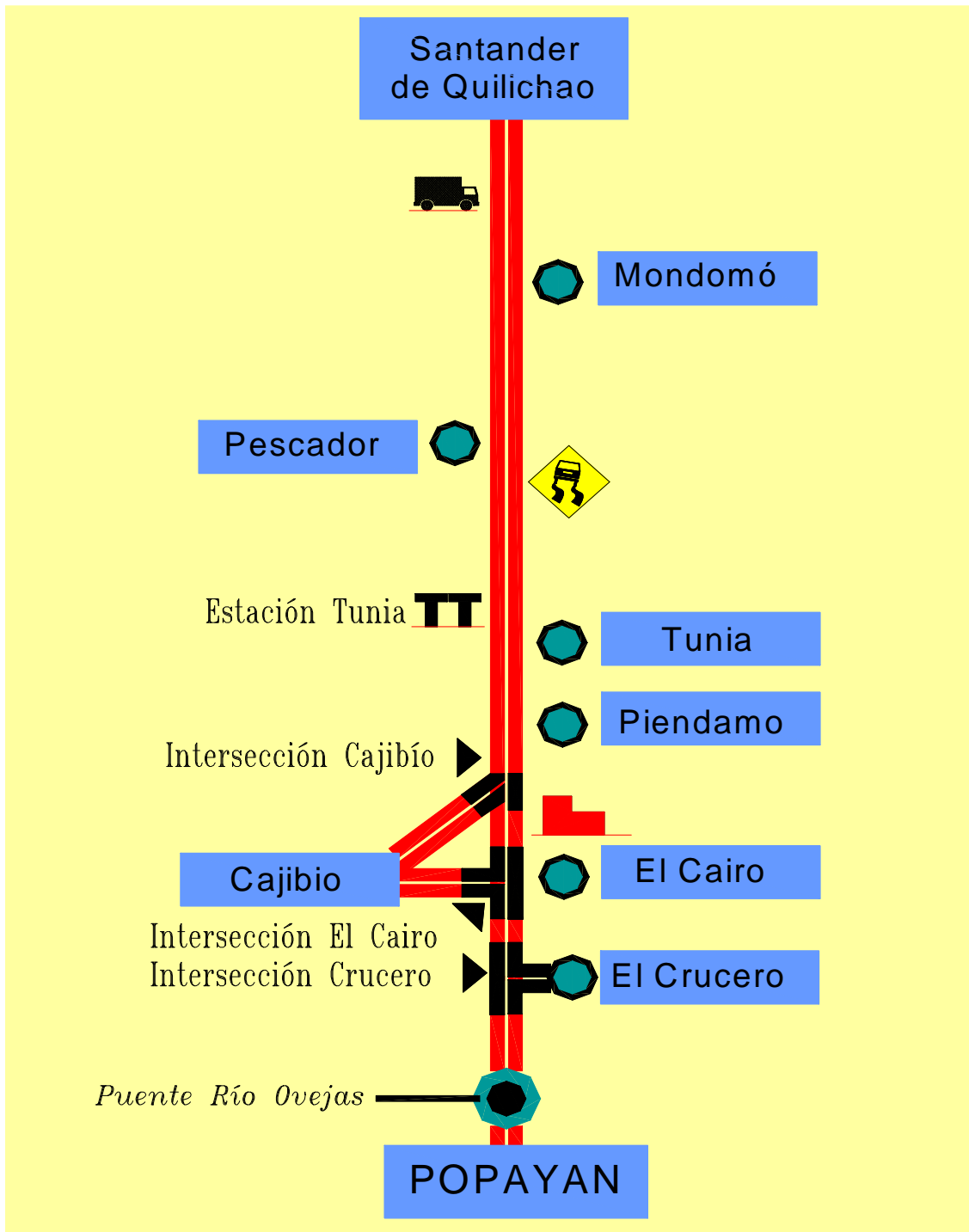
1.3.1 Tramo 1. Pertenece a Popayán Santander de Quilichao, el cual se conforma por los siguientes dos tramos: (Ver cuadro 2 y figura 3)

Cuadro 2. Tramo 1

Identificación tramo	Tipología	Longitud (km)
Popayán – Santander de Quilichao	Rehabilitación sencilla y construcción de 4.5 kmde Terceros carriles	71
Variante Santander de Quilichao	Variante sencilla	6,2
Total		77,2

6 Puentes Peatonales, 12 Paraderos de buses, 12 Kmde andenes, 6 Kmde iluminación

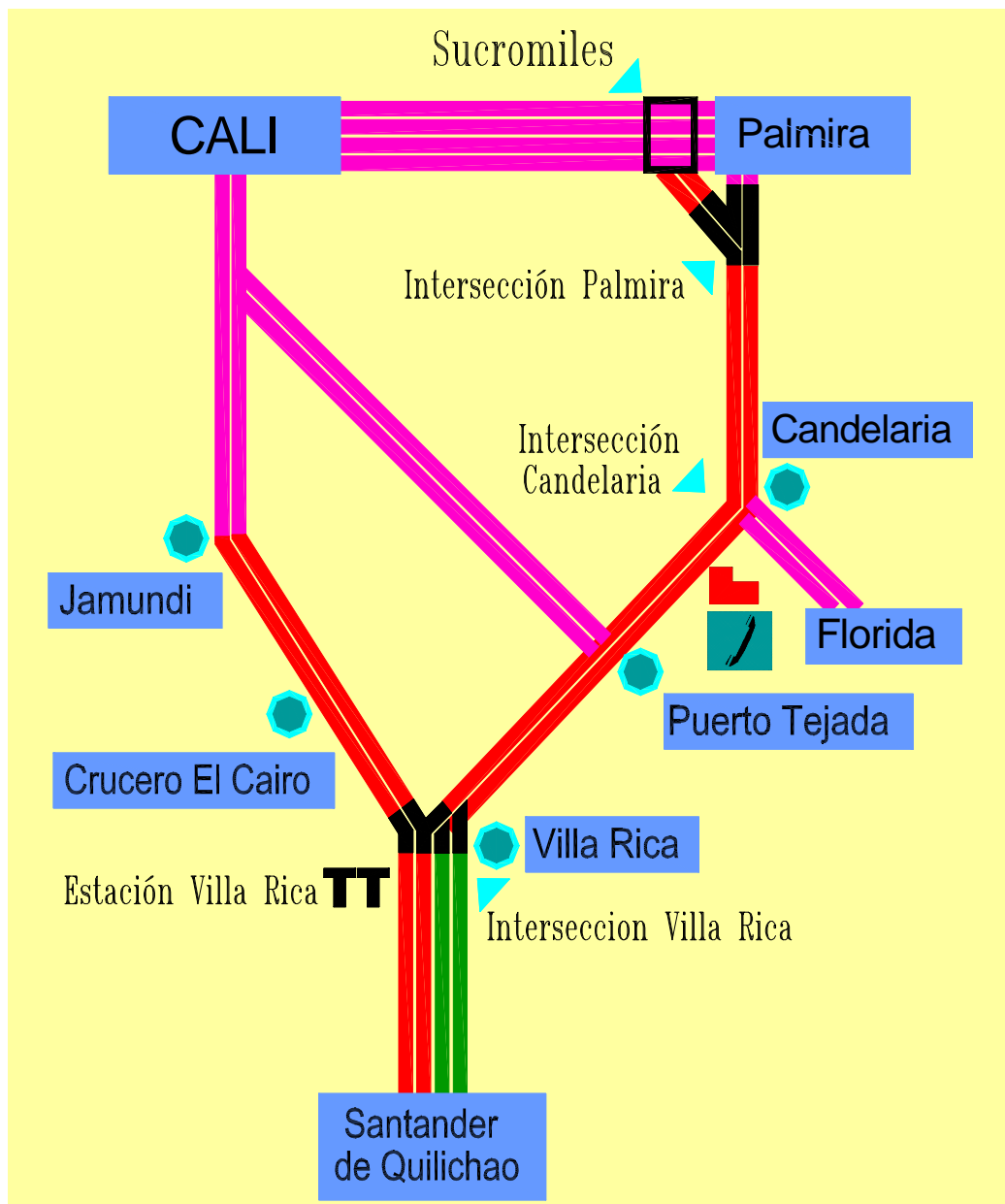
Figura 3. Tramo 1



Fuente: INCO

1.3.2 Tramo 2. Perteneciente a Santander de Quilichao – Palmira y Villarrica Jamundí, el cual se conforma por los siguientes siete tramos: (Ver figura 4 y cuadro 3)

Figura 4. Tramo 2



Fuente: INCO

Cuadro 3. Tramo 2

Identificación tramo	Tipología	Longitud (km)
Santander de Quilichao – Y de Villarrica	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	14,7
Y de Villarrica – Candelaria	Rehabilitación sencilla	34
Candelaria - Palmira	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	14,7
Y de Villarrica - Jamundi	Rehabilitación sencilla	16
Variante sur de Palmira	Construcción de 2da. calzada	3,7
Variante Puerto Tejada	Construcción sencilla	4,8
Variante Villarrica	Construcción sencilla	2,8
Total		90,7

7 Puentes Peatonales, 14 Paraderos de buses, 20 Kmde andenes, 10 Kmde iluminación

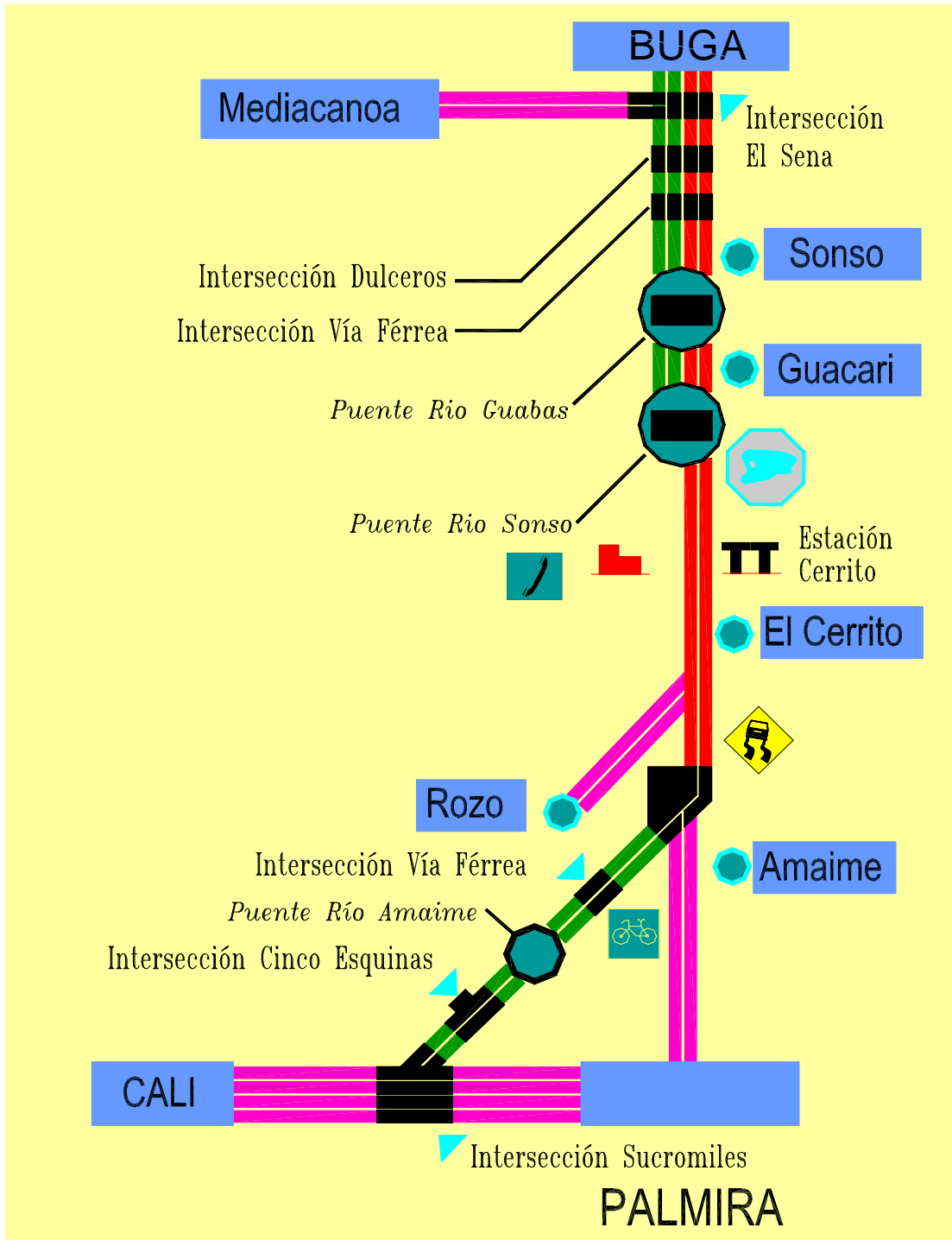
1.3.3 Tramo 3. Perteneciente a Palmira - Buga, el cual se conforma por los siguientes tres tramos: (Ver cuadro 4 y figura 5)

Cuadro 4. Tramo 3

Identificación tramo	Tipología	Longitud (km)
Palmira – Ingenio Providencia	Rehabilitación sencilla	10
Ingenio Providencia – El Cerrito	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	8
El Cerrito - Buga	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	23,6
Total		41,6

10 Puentes Peatonales, 20 Paraderos de Buses, 12 Kmde andenes, 6 Kmde iluminación

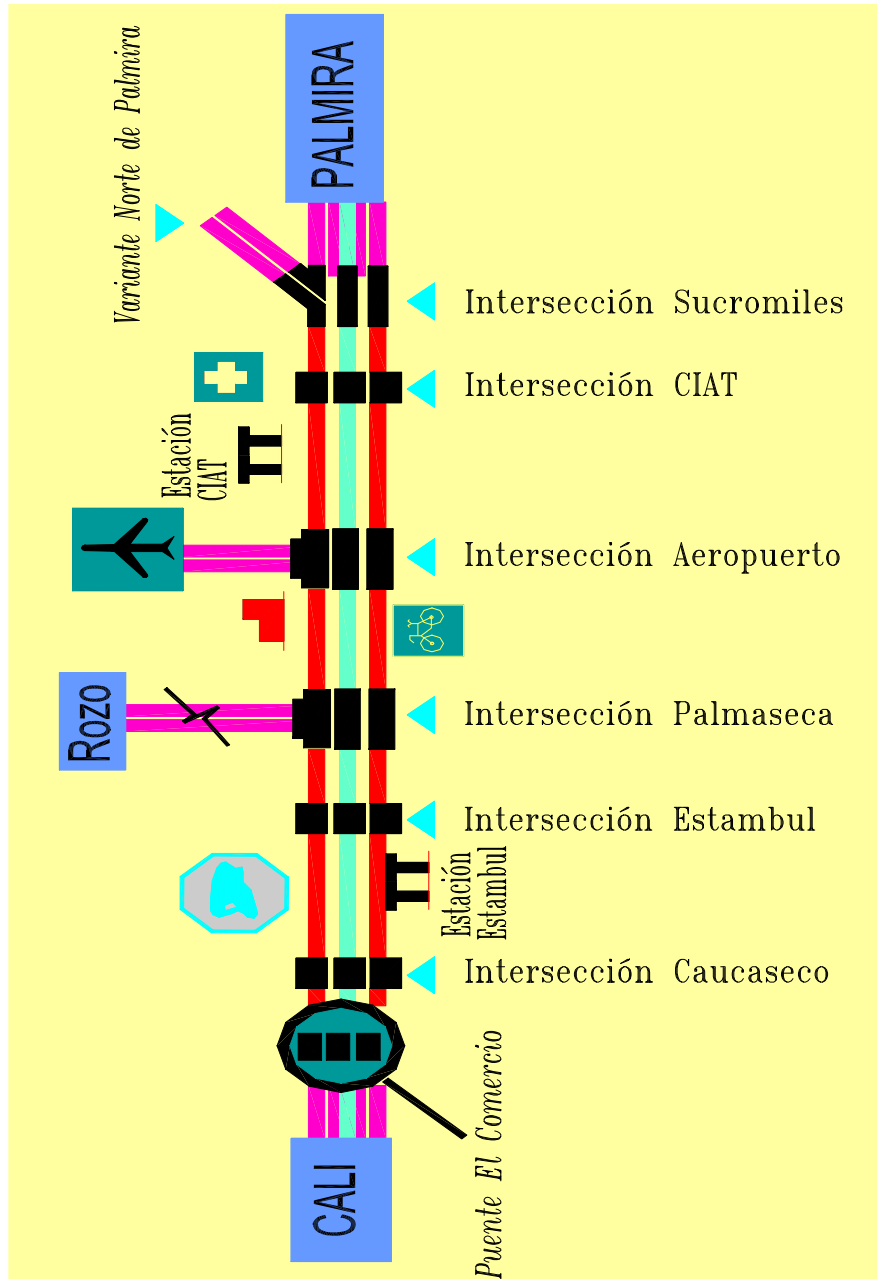
Figura 5. Tramo 3



Fuente: INCO

1.3.4 Tramo 4. Perteneciente a Cali - Palmira, el cual se conforma por los siguientes dos tramos: (Ver figura 6 y cuadro 5)

Figura 6. Tramo 4



Fuente: INCO

Cuadro 5. Tramo 4

Identificación tramo	Tipología	Longitud (km)
Cali – Intersección Sucromiles	Rehabilitación doble y construcción tercer carril	17
Intersección Sucromiles - Palmira	Rehabilitación doble calzada	2
Total		19
Palmira - Ingenio Providencia (Var. Norte de Palmira)	Construcción doble calzada	14.2

7 Puentes Peatonales, 14 Paraderos.

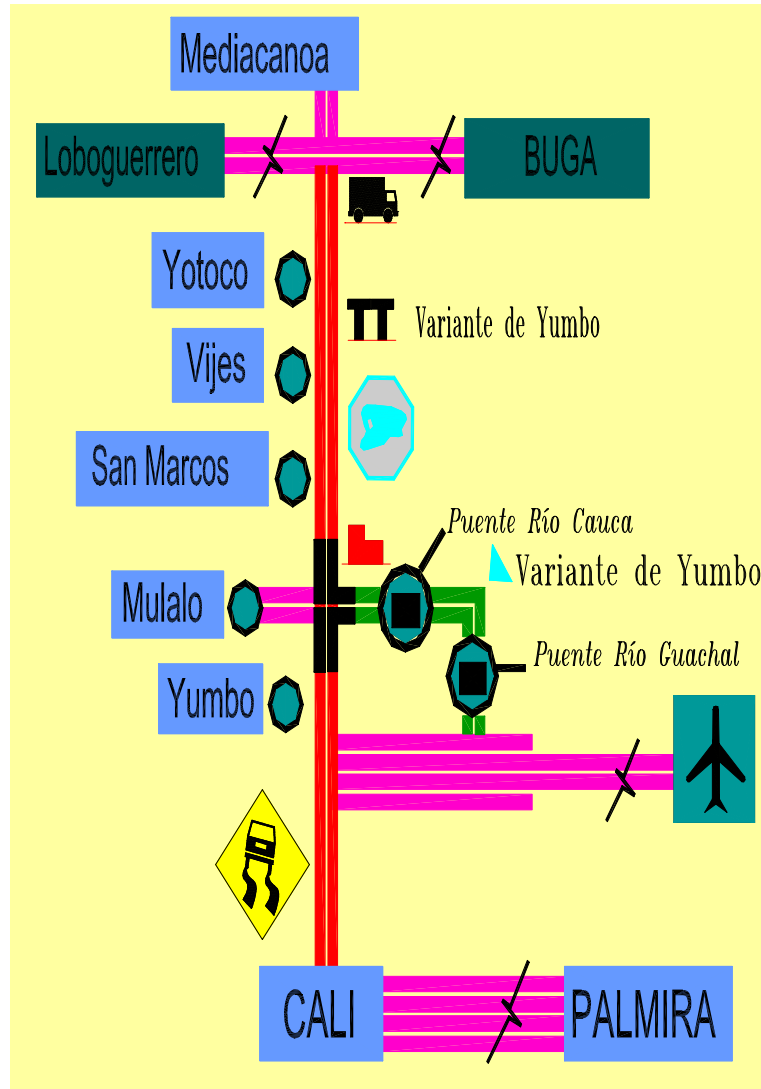
1.3.5 Tramo 5. Perteneciente a Yumbo – Mediacanoa, Variante Yumbo, el cual se conforma por los siguientes tres tramos: (Ver cuadro 6 y figura 7)

Cuadro 6. Tramo 5

Identificación tramo	Tipología	Longitud (km)
Yumbo - Mulalo	Rehabilitación sencilla	6
Mulalo – Mediacanoa (se incluyen Par vial San Marcos y Par Vial Vijes)	Rehabilitación sencilla	38.4
Variante Yumbo	Construcción doble calzada	9.2
Total		53.6

6 Puentes Peatonales, 20 Paraderos de Buses, 12 Kmde andenes, 6 Kmde iluminación.

Figura 7. Tramo 5



Fuente: INCO

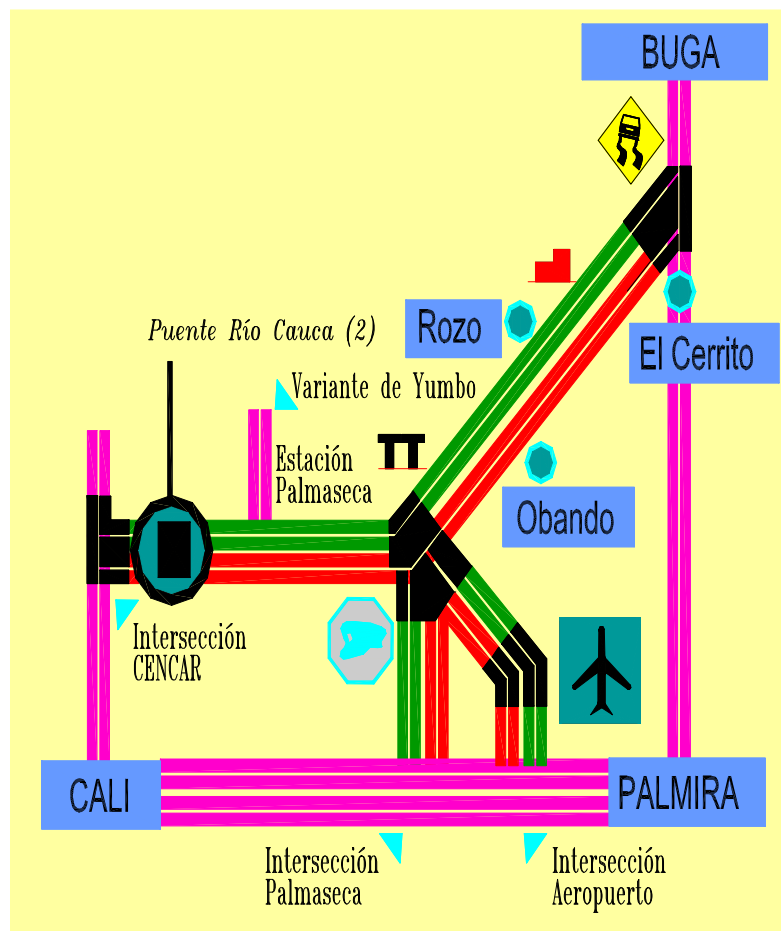
1.3.6 Tramo 6. Perteneciente a Cencar – Aeropuerto, Recta Cali – Palmira, Palmaseca – Rozo – Cerrito, Rozo - Paso de la Torre, la Acequia, el cual se conforma por los siguientes seis tramos: (Ver cuadro 7 y figura 8)

Puentes Peatonales, 18 Paraderos de Buses, 6 Kmde andenes, 3 Kmde iluminación

Cuadro 7. Tramo 6

Identificación tramo	Tipología	Long. (km)
Cencar – la Guajira	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	7,5
La Guajira - Aeropuerto	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	4,6
Aeropuerto – Recta Cali-Palmira	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	2,4
Palmaseca-Rozo-Cerrito	Rehabilitación sencilla y construcción de 2da. calzada	27,7
Conexión Rozo-Paso de la Torre	Rehabilitación sencilla	5,5
Variante la Acequia	Rehabilitación sencilla	5,0
Total		55,0

Figura 8. Tramo 6



Fuente: INCO

1.3.7 Tramo 7. Perteneciente a Lobo Guerrero - Mediacanoa, el cual se comienza intervención por parte del departamento de diseño en el año 2009.

En este tramo se identifican tres sectores:

Sector 1: Km65+00 a Km84+00

Sector 2: Km84+00 a Km95+00

Sector 3: Km95+00 a Km106+00

2. METODOLOGÍA

En la ejecución de esta pasantía se analizaron los datos y carteras de topografía obtenidos en campo para su procesamiento a un sistema CAD y la correspondiente elaboración de planos.

Se colaboró con la realización de los diseños de obras de drenaje necesarias en el momento, en los tramos de la malla vial y se ayudó con la evaluación de las viviendas adyacentes a la vía, para la elaboración de las actas de vecindad, en las zonas próximas a realizarse alguna ampliación o construcción de pavimento.

Para cumplir los objetivos propuestos se llevaron a cabo las siguientes actividades:

Presencia continua en la oficina de diseño de la U.T.C.V.V.C.C. y visitas periódicas a los sitios donde se requiera la presencia de un representante del departamento de diseño.

Elaboración de planos, cantidades y presupuestos para entregar a interventoría y a constructores, previa aprobación del director del departamento de diseño.

Realización de diagnósticos e inventarios de las viviendas.

Elaboración de informes bimestrales al comité curricular donde se registre la labor ejecutada por el pasante.

Elaboración de actas vecindad

Visita al sector en el cual se va a realizar la evaluación.

Recopilación y análisis de información relacionada con el estado de las viviendas antes de ejecutar una obra.

Comparación del sistema constructivo de la vivienda con respecto al Código NSR – 98, en su título E.

Emitir un diagnóstico de las condiciones de la vivienda; es decir, si se encuentra en buen estado y se apega al código estructural vigente.

Diseño de obras de drenaje

Visita al sector en el cual se va a realizar la obra.

Analizar con la parte interesada el requerimiento de la obra a ejecutar, dándole la aprobación o no a ésta. Las obras a ejecutar son generalmente canales, disipadores, cunetas, filtros y alcantarillas.

Aprobada la ejecución, se designa una comisión topográfica para que realice el levantamiento del sector en cuestión.

Recopilación y procesamiento de los datos obtenidos en campo por la comisión de topografía.

Diseño y presentación presupuesto de la obra.

Digitalización de topografías.

Recolección de los datos de las comisiones topográficas obtenidos en campo.

Procesamiento de los datos de acuerdo con el trabajo que se vaya a realizar con ellos (estos pueden servir para obtención de perfiles de terreno, curvas de nivel o estado del pavimento de una vía).

3. ESTUDIO DE ACTAS DE VECINDAD

La elaboración de las actas de vecindad se realizó durante los primeros meses de la pasantía.

1.4 3.1 VISITA DE PREDIOS

La primera actividad a realizar fue visitar las viviendas que se encontraban en el área de influencia de una obra a ejecutar. (Ver cuadro 8)

Esta labor se desarrolló en el **Tramo 1**, correspondiente a Popayán – Santander de Quilichao, en el cual se realizó una rehabilitación de la calzada con pavimento flexible y sus correspondientes obras de drenaje.

Cuadro 8. Inventario de vecinos circundantes

Propietario	Ubicación	Municipio
Favio Melo Sánchez	K54+840	Mondomo
Favio Melo Sánchez	K54+840	Mondomo
Hugo González	K55+210	Mondomo
Carlos Hurtado Plaza	K55+242	Mondomo
Dolores Rojas	K55+255	Mondomo
Claudia Sofía Fernández	K55+260	Mondomo
Jorge Alberto Tello	K55+280	Mondomo
María Elvia Solarte	K55+285	Mondomo
Dolores Rojas	K55+255	Mondomo
Gilberto Tello	K55+310	Mondomo
Amparo Beltrán	K55+320	Mondomo
Jaime Armando Bastidas	K55+390	Mondomo
Nibaldo Almendra	K55+400	Mondomo
Margot Ermelinda Morcilla	K55+410	Mondomo
Javier Caicedo	K55+425	Mondomo
Marco Tulio Tello	K55+470	Mondomo

Propietario	Ubicación	Municipio
Marco Tulio Tello	K55+470	Mondomo
Marlene Zúñiga Martínez	K55+475	Mondomo
Ovidio Ortega Ordóñez	K55+480D	Mondomo
Ismaelina Martínez Narváez	K55+480I	Mondomo
Sandro Alirio Troches	K55+485	Mondomo
Maria Esperanza Genoy	K55+485I	Mondomo
Natividad Vergara	K55+490	Mondomo
Oscar Troches Almendra	K55+490D	Mondomo
María Ximena Almendra	K55+495	Mondomo
Luís Alfredo Almendra	K55+500	Mondomo
Gilma Inés Chávez	K55+500	Mondomo
Bertha Ligia Rodríguez	K55+505	Mondomo
Julio Valencia	K55+510	Mondomo
Carlos Arturo Moreno	K55+515	Mondomo
José Julián Almendra	K55+515	Mondomo
Carlos Sarmiento	K55+520	Mondomo
José Alfredo Almendra	K55+520	Mondomo
Arcadio Almendra Astudillo	K55+525	Mondomo
Rosa Helena Almendra	K55+530	Mondomo
Blanca Lidia Astudillo	K55+535	Mondomo
Ever Almendra	K55+540	Mondomo
Marina Estudillo	K55+545	Mondomo
Gloria Mina	K55+550	Mondomo
Jenny Jiménez	K55+555	Mondomo
Adriana Troches Vergara	K55+560	Mondomo
María del Socorro Osnas	K55+560	Mondomo
Jorge Enrique Robles	K55+590	Mondomo
Héctor Bastidas	K55+620I	Mondomo
José María Daza	K55+645	Mondomo
Noemí Ramírez	K55+660I	Mondomo
Noemí Ramírez	K55+665	Mondomo
Franco Elver Robles	K55+670	Mondomo
María Solarte	K55+675	Mondomo
Edgar Cifuentes	K55+675	Mondomo
Héctor Bastidas	K55+690	Mondomo

Propietario	Ubicación	Municipio
Jorge Enrique Robles	K55+690	Mondomo
Otilia Baltazar	K55+690	Mondomo
Maximiliano Narváez	K55+655	Mondomo
José Antonio Burbano	K55+700	Mondomo
Jhon Obregón	K55+710	Mondomo
Jacobo Erazo	K55+720	Mondomo
Luís Domínguez	K56+220	Mondomo
Olmedo Chávez Troches	K56+235	Mondomo
Dolores Rojas	K56+250	Mondomo
Jaime Sánchez Ramírez	K56+260	Mondomo
Alejandro Noguera	K56+280	Mondomo
Gilma Garzón	K56+290	Mondomo
Holmedo Chávez Troches	K56+290D	Mondomo
Teresa Medina	K56+320	Mondomo
José Miguel Vidal	K56+320	Mondomo
Nerly Antonio Betancourt	K56+340I	Mondomo
Jesús Alirio Betancourt	K56+345	Mondomo
Jhon Freddy Cifuentes	K56+350	Mondomo
Rosario Otero	K56+360	Mondomo
Dolores Rojas de Tejada	K56+375	Mondomo
Rosalba Hernández	K56+385	Mondomo
Luís Orlando Vivas	K56+400I	Mondomo
Sociedad testigos de Jehová	K56+410I	Mondomo
Jardí Leon	K56+420	Mondomo
Ana Milena Patiño	K56+425	Mondomo
Jorge Luís Muñoz	K56+440I	Mondomo
Hilma Garzón Salazar	K56+450D	Mondomo
María Aurora Agudelo	K56+450I	Mondomo
Carlos León	K56+440	Mondomo
Carlos León	K56+460I	Mondomo

En el momento de la visita, se realizaron las tomas fotográficas necesarias, una toma general de la fachada del inmueble y un registro detallado del área interna

del mismo según el caso o cuando el Ingeniero representante del Contratista o el delegado de la Interventoría lo requieran.

También se registró en las fotos los detalles o averías existentes en las paredes como: Humedad, grietas, fisuras, estado de la pintura, entre otros.

3.2 ELABORACIÓN DE LAS ACTAS DE VECINDAD

Después de realizada la inspección al sector y recolectar la información necesaria, se realiza el análisis respecto al código NSR-98 del estado de la vivienda; donde se evalúa:

- Las irregularidades en planta y en altura.
- Calidad del mortero de pega.
- Mampostería.
- Confinación de puertas y ventanas.
- Estado y construcción de vigas y columnas.
- Suelo sobre la cual está ubicada la vivienda.
- Estado de la cubierta.
- Desagües.

En la correspondiente Acta se adjuntó la fotografía impresa a color de la fachada que identifique el predio con su respectiva nomenclatura. Igualmente, a cada acta se anexo, en medio magnético, las fotografías que se hayan tomado al interior del predio.

En total, se elaboró 82 memorias de visita técnicas correspondientes a Tramo 1, en el sector de Mondomo (Cauca), entre los meses de Agosto y septiembre de 2008.

Al presentarse alguna queja por parte de la comunidad, el Contratista programará una visita técnica al predio para lo cual el residente social citará a la persona que interpuso la queja previamente y deberá realizar dicha visita dentro de los cinco (5) días siguientes a la fecha en la cual se presentó el reclamo. Si la persona que interpuso la queja no asiste, el Contratista deberá reprogramar la actividad con el fin de que en la visita realizada este presente dicha persona y finalmente en la memoria se emitió el concepto técnico, para determinar si la avería se debe a fallas en la construcción de la vivienda o fue causada por la intervención de la maquinaria en el sector.

3.3 EJEMPLOS DE ACTAS DE VECINDAD

3.3.1 Memoria de visita técnica de Sociedad Testigos de Jehová

PROPIETARIO: Sociedad Testigos de Jehová

CEDULA: 4 761 164 Santander

UBICACIÓN: K56+410l Tramo 1 Popayán Santander

DISTANCIA BORDE PAVIMENTO-PARED: 10.8m

FECHA: 27 de Agosto de 2008



Foto 1.

INSPECCIÓN

- La sala B tiene fisuras en el muro cerca de la ventana.
- La zona de aseo tiene una fisura en el muro bajo la ventana.
- El baño de hombres tiene una pieza de enchape diferente a las demás.



Foto 2.



Foto 3.

La falta de arriostamiento entre los pórticos resta rigidez a la estructura, esto se traduce en una menor resistencia de la estructura para soportar la aplicación de cargas (sismos), y mayor facilidad para la aparición de fallas en las paredes.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- El salón no presenta asimetrías en planta y tampoco en altura, Solo tiene muros en su perímetro.

- No se puede apreciar la calidad del mortero de pega, el salón esta completamente repellado, tampoco se observa la disposición de la mampostería; el repello se observa en buen estado.
- Los muros se confinan correctamente, el salón tiene un sistema aporticado pero con pórticos independientes, es decir solo se amarran en una dirección.
- No se observa confinamiento con dinteles o columnetas en las ventanas y puertas del salón, debido a esto se presentan fisuras en los muros adyacentes.
- No se aprecia el sistema de cimentación, tampoco se observa la estructura de la cubierta.
- Los pisos se encuentran en buen estado.
- El estrato sobre el cual se cimienta la vivienda es un estrato blando susceptible a sufrir asentamientos.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, El nivel de vulnerabilidad del salón alto.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

3.3.2 Memoria de visita técnica de Claudia Sofía Fernández

PROPIETARIO: Claudia Sofía Fernández
CEDULA: 25 663 978 Santander
UBICACIÓN: K55+260 Popayán Santander
DISTANCIA BORDE PAVIMENTO-FACHADA: 25m
FECHA: 11 de Agosto de 2008
INSPECCIÓN



Foto 3.

- Piso del corredor de entrada fisurado.
- Vidrio de la ventana frontal quebrado.
- Fisuras en muros y una de las columnas de confinamiento en una de las habitaciones.
- No se observa vigas y columnas de confinamiento en las uniones de los muros.
- No hay canalización de aguas lluvias ni bajantes.



Foto 4.



Foto 5.



Foto 6.

La vivienda no tiene un sistema estructural definido, la cubierta se apoya simplemente sobre columnas independientes, sin ningún tipo de conexión o arriostamiento, lo cual genera ante un eventual sismo colapso total del sistema, donde la relación 6/5 de Columna fuerte – viga débil pierde validez y es rechazada de inmediato según el Código NSR-.98, haciendo del sistema un peligro para quienes habitan la vivienda.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda no presenta irregularidades en planta ni en altura.
- La calidad del mortero de pega de los ladrillos es aceptable.
- La disposición de los ladrillos en soga es correcta, el muro del antejardín se observa correctamente elaborado, no se observa que este se apoye sobre una viga de cimentación, pero tampoco se observan fisuras.
- La vivienda tiene construidas vigas de confinamiento en las uniones de los muros, y otras para sostener la cubierta, dichas columnas no tienen un arriostamiento horizontal en ninguna de las dos direcciones, no brindan mayor

apoyo a la cubierta, en caso de un evento sísmico, la cubierta colapsaría totalmente, no se ve un sistema estructural conformado por cualquier tipo de mampostería o vigas y columnas.

- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, pero tampoco se ven los muros fisurados bajo o sobre estas.
- No se observan vigas de corona para el amarre de la cubierta, la estructura que sostiene el eternit es elaborada en madera, la cual no se empotra en los apoyos y se deslizará debido a la acción de una carga lateral.
- No se aprecian vigas corridas de cimentación, la vivienda se apoya sobre una losa y esta directamente sobre el terreno natural, la humedad en la parte inferior de los muros deja ver que el terreno sobre el cual se ubica esta saturado y presenta problemas de socavación debido al mal manejo de aguas lluvias y no al manejo de las aguas de la vía.
- La vivienda no se cimienta sobre un estrato firme, los limos y las arcillas generan amplificación de ondas sísmicas las cuales afectarían gravemente la vivienda, al esta no poseer un sistema estructural adecuado que brinde rigidez y disipe la energía producida ante un eventual movimiento sísmico.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, teniendo en cuenta esto la vivienda es propensa a sufrir daños de consideración durante vibraciones producidas por un sismo, las columnas al no estar arriostradas horizontalmente se comportan como elementos independientes que pueden afectar de una mayor manera a la edificación.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

ALVARO FUERTES
ING. SUPERVISOR VIAL UTDVVCC

CARLOS GUZMAN PINO
APOYO OFICINA UTCVVCC

CARLOS ALBERTO HERNANDEZ G.
DIRECCION DISEÑO UTCVVCC

3.3.3 Memoria de visita técnica de Marco Tulio Tello

PROPIETARIO: Marco Tulio Tello
CEDULA: 14 958 478 Cali
UBICACIÓN: K55+470 Tramo 1 Popayán
Santander
DISTANCIA BORDE BERMA-PARED: 6.9m
FECHA: 12 de agosto 2008



Foto 7.

INSPECCIÓN

- Deformación en el cielo falso de cubierta en el acceso, fisuras en la pared a causa de la humedad.
- Cielo raso en alcoba con fisuras, humedad en muro del lindero de la alcoba.
- Fisuras en pañete del corredor, dilataciones en la unión muro-columna.
- Muro en el patio presenta fisuras al igual que el piso.
- Uniones de muros en el baño fisuradas, no hay cinta de amarre en tímpano de cubierta, no hay confinamiento en los muro del baño.
- Grietas en los muros de la cocina, grieta en la columna de la cocina, asimetría en la sección de las columnas, se construyó muro en mampostería para la contención de la vivienda.



Foto 8.



Foto 9.



Foto 10.



Foto 11.

La vivienda no tiene un buen sistema estructural, los materiales que se emplean para construir la contención no son adecuados ni resistentes para un empuje de suelo, el talud posterior de la vivienda comienza a verse erosionado y muy seguramente se generara un deslizamiento por el mal manejo de aguas lluvias y no por el agua de escorrentía de la vía.



Foto 12.

ANALISÍS RESPECTO NSR-98

- La vivienda no presenta asimetrías en planta, en altura se observa algunas discontinuidades en los elementos.
- La calidad del mortero de pega de los ladrillos es deficiente, se observan lugares con exceso de mortero de pega, otros donde este es prácticamente inexistente y otros donde se ha escurrido y se presentan rebabas.
- La disposición de la mampostería se ve interrumpida por elementos ajenos a esta, la continuidad de los muros se corta por la inclusión de elementos en concreto.

- Existen vigas y columnas que pretenden cumplir como sistema estructural y de confinamiento de muros, la discontinuidad en vigas y columnas, además de la no homogeneidad en sus secciones y su no linealidad, generan trastornos en el comportamiento estructural de la edificación.
- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, pero no se observan fisuras en los muros junto a estas
- Las vigas de corona de muros sobre las cuales debería ir apoyada la cubierta se utilizan para levantar dos hiladas mas de ladrillo farol y sobre este se coloca la cubierta que va simplemente apoyada y corre un evidente riesgo de deslizamiento y colapso ante la aplicación de una carga lateral.
- No se aprecian vigas corridas de cimentación, la vivienda esta cimentada sobre concreto ciclópeo y se aprecia algunas columnas que están provistas de pedestales independientes.
- La vivienda esta construida a escasos metros de un talud que rodea su parte posterior, se observa socavaciones y hundimientos en el mismo, estos debidos al mal manejo de aguas residuales y aguas lluvias (las aguas de escorrentía de la vía pasan muy lejos), adicionalmente a esto la vivienda no tiene ningún tipo de sistema de contención.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, el suelo sobre el cual esta construida hará las veces de amplificador de ondas sísmicas, la vivienda cuenta con vigas y columnas pero esta no conforman un sistema estructural propiamente dicho, la sobrecarga que la vivienda genera en el talud, sumado a la falta de canalización de aguas lluvias muy seguramente generaran deslizamientos del mismo; la vivienda tiene un nivel alto de vulnerabilidad.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

ALVARO FUERTES
ING. SUPERVISOR VIAL UTDVVCC

CARLOS GUZMAN PINO
APOYO TECNICO OFICINA UTCVVCC

CARLOS ALBERTO HERNANDEZ G.
DIRECCION DISEÑO UTCVVCC

3.3.4 Memoria de visita técnica de Ovidio Ortega Ordoñez

PROPIETARIO: Ovidio Ortega Ordóñez

CEDULA: 10 505 451 Santander

UBICACIÓN: K55+480D Tramo 1 Popayán
Santander

DISTANCIA BORDE BERMA-PARED: 10.5m

FECHA: 12 de agosto de 2008



Foto 13.

INSPECCIÓN

- Asentamiento de baldosas en el corredor, fisuras en el cielo falso y desprendimiento de mortero en el corredor.
- Grieta en una de las columnas del corredor, filtración en el cielo falso de la sala.
- Grieta en la columna del corredor se prolonga a la cimentación, se ve una grieta en la viga del corredor.
- Filtración de agua y desprendimiento del mortero en uno de los muros de la habitación.
- Fisura en uno de los muros de la alcoba dos.
- Uno de los muros de la cocina tiene una fractura, desprendimiento de enchapes junto a la nevera, la fractura pasa las dos caras del mismo.
- No existe una debida canalización de aguas lluvias.
- El lavadero esta corrido con respecto a la pared con la cual lindaba, el pozo séptico se encuentra demasiado cerca de la vivienda.
- Talud posterior con exceso de humedad y además fracturado.



Foto 14.



Foto 15.



Foto 16.



Foto 17.

La vivienda no presenta una buena contención posterior, las fisuras en el talud ya aparecieron, lo cual es señal de un muy posible deslizamiento, los apoyos de la cubierta son deficientes, no se encuentran empotrados y los nodos de la estructura no se amarran adecuadamente.



Foto 18.



Foto 19.



Foto 19.



Foto 20.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda presenta asimetría en planta pero no en altura.
- La calidad del mortero de pega de los ladrillos es aceptable.
- La disposición de la mampostería es buena, los muros conservan continuidad en sus hiladas de ladrillos.
- El confinamiento de muros con vigas y columnas es nulo, presenta algunas columnas que sirven como apoyo para la cubierta, la vivienda no se construye bajo las especificaciones de ninguna norma estructural, en conclusión, la vivienda no posee ningún sistema estructural.
- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, por lo cual se presentan las fisuras en los muros sobre y bajo estas.
- Las vigas de coronamiento no existen, la estructura de cubierta se apoya directamente sobre los muros, al no estar estos diseñados como muros de carga se generan fisuras.
- Se aprecian vigas de cimentación, pero también se observan fisuras en estas, los asentamientos del piso han causado que las vigas se flexionen y se fracturen.
- El suelo sobre el cual se levanto la vivienda no se compacto correctamente, lo cual ocasiono hundimientos, además de esto se ve una grieta que atraviesa todo el ancho de la casa, la cual ha generado que la parte posterior de la misma gire y ocasione rotura total de algunos muros.
- La parte posterior de la casa se cimienta en columnas independientes que rematan en zapatas individuales apoyadas sobre el estrato orgánico del suelo, dichas columnas sufrieron asentamientos que contribuyeron a un mayor asiento de la parte posterior de la casa lo cual hizo que presente fisuras a lo ancho de sus pisos.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, el suelo sobre el cual esta construida hará las veces de amplificador de ondas sísmicas, teniendo en cuenta esto la vivienda es propensa a sufrir daños de consideración durante vibraciones producidas por un sismo, debido a que no posee un sistema estructural que le aporte rigidez y disipe adecuadamente la energía que produce el sismo; la vivienda tiene un nivel alto de vulnerabilidad.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

ALVARO FUERTES
ING. SUPERVISOR VIAL UTDVVCC

CARLOS GUZMAN PINO
APOYO OFICINA UTCVVCC

CARLOS ALBERTO HERNANDEZ G.
DIRECCION DISEÑO UTCVVCC

3.3.5 Memoria de visita técnica de José Alfredo Almendra

PROPIETARIO: José Alfredo Almendra
CEDULA: 10 492 686 Santander
UBICACIÓN: K55+520 Tramo 1 Popayán
Santander
DISTANCIA BORDE PAVIMENTO-PARED:
9.0m
FECHA: 15 de Agosto de 2008



Foto 21.

INSPECCIÓN

- Desprendimiento de mortero en la fachada, fisuras en el muro frontal.
- Piso fisurado, falta revoque en la correa de madera a la entrada.
- Columna derecha sin pañetar.
- Desprendimiento de mortero en revoque de correas.
- Muros de la sala fisurados.
- Columnas de la sala no continúan hasta la cubierta.
- Filtración de agua por la losa maciza del baño.
- No hay columnas de confinamiento en las puertas.
- Cubierta dilatada con respecto al muro.
- Fisuras en el muro que divide la sala con una de las alcobas.
- Desprendimiento de mortero en uno de los muros de la cocina.
- Columna de cimentación pierde continuidad al segundo nivel.
- Ventana en el subterráneo sin confinar.
- No hay canalización de aguas lluvias.



Foto 22.



Foto 23.

La estructura presenta elementos estructurales como vigas y columnas, lo cual no quiere decir que sea un sistema estructural estable, la continuidad estructural se corta desde el sótano al primer nivel, existen columnas que no arrancan desde la cimentación y además columnas independientes sin ningún arriostramiento horizontal.



Foto 24.



Foto 25.



Foto 26.

La estructura del sótano esta fundada sobre un talud de pendiente elevada, el mal manejo de aguas lluvias y de aguas residuales conducidas a un pozo séptico, mas no así las aguas de la vía, han generado humedad tanto en el talud como en la estructura, esta ultima no tiene contención posterior, comenzara a presentar asentamientos debido a la socavación del piso de fundación.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda no presenta asimetría en planta pero si en altura.
- La calidad del mortero de pega de los bloques y del ladrillo común es aceptable.
- La disposición de los elementos de mampostería es adecuada, se observa una mezcla entre ladrillo común y ladrillo farol, los muros del sótano están construidos principalmente con ladrillo farol.
- Las vigas y columnas de la estructura no conforman un sistema estructural adecuado, estas ayudan a aportar algo de rigidez y de sostenimiento a la vivienda, pero debido a la mala ubicación y construcción de los elementos la retícula estructural no es estable ni continua, existen vigas de coronamiento sobre las cuales se apoyaría la cubierta; la mampostería de la vivienda se encuentra regularmente confinada entre estos elementos.
- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, las grietas bajo y sobre estas se comienzan a pronunciar considerablemente.
- No se observan vigas de corona para el amarre de la cubierta, la estructura que sostiene el eternit esta elaborada en madera común, no se aprecia ninguna correa debidamente amarrada, los apoyos de la cubierta empiezan a generar grietas en el muro donde se apoyan.
- Se observan vigas de cimentación pero no en todos los niveles de la vivienda, esta no esta provista de una contención posterior y el talud en su parte dorsal comienza a presentar erosión y fallas, esto debido al pésimo manejo que se les da a las aguas lluvias, las aguas de escorrentía de la vía no se filtran hacia el talud.
- La vivienda no se cimienta sobre un estrato firme, la ubicación de los cimientos es superficial y la mala conformación de su sistema estructural puede causar serios daños en la edificación al momento de un sismo

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, el estrato de cimentación no posee un adecuado modo de disipación de ondas sísmicas, además que por ser una vivienda prácticamente de tres pisos necesita un tratamiento estructural especial; la continuidad de las columnas desde los cimientos hasta el ultimo nivel de la vivienda aporta gran resistencia a la vivienda, por el contrario si las columnas llegan a un punto en el entepiso y aparecen corridas casi medio metro en el siguiente nivel se pueden presentar comportamientos torsionales que afecten la integridad de la vivienda.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE ALGUNOS DE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

ALVARO FUERTES
ING. SUPERVISOR VIAL UTDVVCC

CARLOS GUZMAN PINO
APOYO OFICINA UTCVVCC

CARLOS ALBERTO HERNANDEZ G.
DIRECCION DISEÑO UTCVVCC

3.3.6 Memoria de visita técnica de Carlos Sarmiento

PROPIETARIO: Carlos Sarmiento

CEDULA: 14 945 403 (Carlos Arturo Moreno)

UBICACIÓN: K55+520 Tramo 1 Popayán
Santander

DISTANCIA TALUD VIA-PARED: 15.2m
FECHA: 20 de Agosto de 2008



Foto 27.

INSPECCIÓN

- No se aprecian elementos estructurales tales como vigas o columnas.
- El andén de entrada se encuentra en mal estado con algunas baldosas sueltas.
- El muro de la fachada con fisuras y desprendimiento de pañete.
- Esterilla a la vista por pérdida de recubrimiento.
- Grieta en la unión de la cubierta con el muro de la fachada.
- Baño con desprendimiento de enchape.
- Humedad y fisuras en las paredes en general.
- Cubierta en mal estado, faltan tejas las cuales permiten la filtración de aguas lluvias que humedecen toda la casa.
- Baldosas del corredor sueltas.
- Los muros presentan grietas en sus uniones por falta de columnas de confinamiento.
- Cubierta de cocina en mal estado, puntales en madera poco estables.
- Cimentación de alcobas presenta exceso de humedad.

- Suelo erosionado.



Foto 28.



Foto 29.



Foto 30.

La ausencia de vigas y columnas permite que las grietas en los muros se propaguen en las juntas de los mismos, la deficiente construcción de la cubierta y su poco mantenimiento originan que en esta proliferen las filtraciones y que estas a su vez se propaguen por las paredes de la vivienda.



Foto 31.



Foto 32.



Foto 32.



Foto 33.

El manejo inadecuado de aguas lluvias, los vertimientos directos de algunas aguas residuales y las filtraciones de estas, están ocasionando la socavación de los cimientos superficiales, y de algunas partes del talud de la vía, con riesgo de deslizamiento o asentamientos diferenciales mayores.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda no presenta asimetrías ni en planta ni en altura.
- La calidad del mortero de pega de los ladrillos es regular, se observan lugares con exceso de mortero de pega y sitios donde el mortero es escaso entre las hiladas de ladrillos, hay lugares donde entre los ladrillos se observan orificios por falta de material cementante.
- La disposición de la mampostería es irregular, los muros conservan su verticalidad, los repellos se ven en buen estado, ladrillos puestos de forma irregular cortan la continuidad de los muros, por deflexión de la cimentación muros en la parte posterior se asentaron y generaron grietas en el muro.
- No existe un sistema estructural formado por vigas y columnas, la mayor parte de las cargas son soportadas por los muros, estos no están diseñados como elementos estructurales y se fracturan fácilmente, columnas elaboradas en ladrillo trabado sirven para que la cubierta se apoye muy precariamente; en conclusión la vivienda no presenta un sistema estructural definido claramente en ninguna normatividad vigente.
- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, se observan grietas en los muros sobre y bajo estas.
- No existen vigas de coronamiento ninguno de los muros, los tímpanos laterales son elaborados parcialmente en ladrillo y se usan puntales de madera rolliza simplemente apoyados para sostener la cubierta, la estabilidad de la misma deja mucho que desear, el tímpano lateral derecho esta inclinado hacia la afuera y ha generado que parte de la cubierta se desplome.

- La vivienda se cimienta sobre vigas corridas, la vivienda en su parte posterior tiene una losa elaborada en concreto ciclópeo el cual pierde rápidamente material cementante debido a las filtraciones de aguas lluvias por la mala canalización de las mismas.
- En la parte posterior de la vivienda se aprecia socavación en el talud el mal manejo de aguas lluvias y de vertimientos de aguas residuales, mas no por las aguas de escorrentía de la vía, las primeras están generando grietas en el talud que se trasladaran a los pisos, provocaran hundimientos que se traducirán en asentamientos diferenciales.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, El nivel de vulnerabilidad de la vivienda es alto.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

ALVARO FUERTES
ING. SUPERVISOR VIAL UTDVVCC

CARLOS GUZMAN PINO
APOYO OFICINA UTCVVCC

CARLOS ALBERTO HERNANDEZ G.
DIRECCION DISEÑO UTCVVCC

3.3.7 Memoria de visita técnica de Blanca Libia Astudillo

PROPIETARIO: Blanca Libia Astudillo
CEDULA: 34 593 980 Santander
UBICACIÓN: K55+535 Tramo 1 Popayán Santander
DISTANCIA TALUD VIA-COMEDOR: --m
FECHA: 20 de Agosto de 2008

INSPECCION

- Muro de la fachada con fisura bajo la ventana.
- Perdida de mortero en el vano de la puerta de entrada.



Foto 34.

- Fisuras en el eternit de la cubierta.
- Remate de cubierta, en muro central, fisurado y el piso fisurado en la sala.
- En la alcoba uno, humedad en la pared cercana al baño.
- Piso con fisuras en la segunda alcoba.
- La alcoba tres tiene dilatación entre el eternit y el muro, eternit con fisuras.
- Baño con piezas de enchape desiguales.
- Muro en la cocina sin vigas de coronamiento, puerta sin elementos de confinamiento, Dilatación de la cubierta con respecto al muro; muros sin vigas de coronamiento.
- Baño y cocina en proyecto, sin pisos, sin confinamiento, ni cielo falso.
- Dos alcobas adicionales, tienen andenes en piedra, puertas y ventanas sin confinamiento, cubierta sostenida por columnetas que no continúan hasta la cimentación, estructura de cubierta en madera se observa poco estable, mampostería de tímpanos sin terminar.
- En el patio se observa un canal de aguas lluvias, por falta de mantenimiento se encuentra tapado y hay represamiento.
- Talud erosionado.



Foto 35.



Foto 36.

Las grietas en los pisos se deben a la retracción del concreto, bien sea por una mala relación agua cemento en la mezcla o por un deficiente proceso de curado del mismo, estas también se relacionan con los asentamientos en el piso donde se funde la cimentación de la vivienda.



Foto 37.



Foto 38.



Foto 39.



Foto 40.



Foto 41.



Foto 42.

La falta de contención en el talud posterior, además de la pendiente de su corte y el mal manejo de aguas lluvias provocaran un deslizamiento del mismo, este afectara las habitaciones dorsales de la vivienda; el manejo de aguas lluvias, a pesar de las obras adecuadas para este fin, es deficiente.

La estructura no cuenta con un sistema de vigas y columnas para su apoyo, además usa elementos estructurales como columnetas que no arrancan desde la

cimentación, lo cual genera mayor inestabilidad en el sistema existente, no ayuda en nada a la confinación de muros y no alivia la carga que tienen que soportar los mismos.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda no presenta irregularidades en planta ni en altura.
- La calidad del mortero de pega de los ladrillos es regular, se observan algunos cúmulos de concreto para poder nivelar los muros, la vivienda se encuentra repellada en un 60% aproximadamente se aprecian algunos daños en el repello pero no son generalizados.
- La disposición de la mampostería es mala, la continuidad en los muros no se conserva debido a que se mezclan diferentes tipos de mampostería para la elaboración de los mismos, además la inclusión de elementos decorativos hace que la continuidad del muro se altere; sumado a la falta de continuidad de los muros, mas de uno se encuentra sin terminar dejando espacios entre la cubierta y los tímpanos.
- Se observa la existencia de algunas columnas independientes, sin arriostramiento horizontal en concreto, pero estas arrancan desde una viga aérea y no llevan continuidad desde los cimientos, estas columnas en lugar de servir de apoyos generan cargas puntuales adicionales sobre la viga en mención; la vivienda no esta conformada con un sistema estructural debidamente establecido ni normatizado.
- No se observan dinteles ni columnetas que confinen las puertas y ventanas, se observan grietas en los muros sobre y bajo estas.
- No existen vigas de coronamiento, la estructura en madera de la cubierta se apoya directamente sobre los muros de la vivienda, además la cubierta no esta correctamente nivelada, se observa que el eternit se desprendió totalmente del revoque en uno de los apoyos, además fue necesario colocar una hilada de ladrillos adicional para que la cubierta pueda soportarse sobre estos y no se fracture en ese punto.
- Se aprecia que la vivienda esta construida sobre una losa de concreto fundida directamente sobre el terreno natural, en su parte dorsal se aprecia un relleno de concreto ciclópeo con falta de material cementante debido a la erosión causada por el mal manejo de aguas lluvias y filtraciones de la red domestica.
- El talud que se encuentra en la parte lateral de la vivienda corre el riesgo de colapsar debido a la socavación que se presenta en la base de este por el mal manejo de aguas lluvias y no por las aguas de la vía.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, se encuentra edificada en un estrato blando, además la base en concreto ciclópeo no puede romper las ondas provocadas por un sismo. El nivel de vulnerabilidad de la vivienda es alto.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

3.3.8 Memoria de visita técnica de Jenny Jiménez

PROPIETARIO: Jenny Jiménez
CEDULA: 25 663 755 (Ana Jiménez)
UBICACIÓN: K55+555 Tramo 1 Popayán
Santander
DISTANCIA TALUD VIA-COMEDOR: --m
FECHA: 21 de Agosto de 2008



Foto 43.

INSPECCIÓN

- Muros artesanales sin elementos estructurales, elaborados en materiales degradables.
- Pared de la cocina a punto de desplomarse.
- Mampostería, cimentación y cubierta en mal estado.
- Dilatación de la cimentación.
- Piso sostenido por columnas de ladrillo inestables sin pañete.
- No hay arriostramientos.



Foto 44.



Foto 45.



Foto 46.



Foto 47.

La vivienda no presenta ningún elemento estructural construido para aportarle seguridad a la vivienda, es muy vulnerable a requerimientos de cargas externas tales como sismos, se podría decir también que la vivienda fácilmente colapsaría bajo su propio peso, las cubiertas están mal apuntaladas y el manejo inadecuado de aguas lluvias socava los precarios cimientos que posee.



Foto 48.



Foto 49.

ANALISIS RESPECTO NSR-98

- La vivienda presenta asimetrías en planta y en altura.
- Los muros de la vivienda están elaborados en barro y esterilla de guadua, su recubrimiento se ha perdido casi totalmente, la verticalidad de los muros se perdió, el muro frontal de la cocina se inclino hacia el interior y corre el riesgo de colapsar.
- La vivienda no presenta ningún tipo de sistema estructural.
- No se observan dinteles ni columnetas de confinamiento en puertas ni ventanas.
- No se observan vigas de corona para el amarre de la cubierta, los amarres que se aprecian son escasos y se ven dilataciones de la cubierta con respecto al muro.

- La vivienda se cimienta sobre pedestales elaborados en mampostería (ladrillo común), estos se encuentran colocados directamente sobre el terreno natural y sin ningún tipo de aislamiento que los cubra de la humedad que se genera por el mal manejo de aguas lluvias y no por las aguas de la vía, los pedestales comienzan a perder sección a causa de la socavación que se genera en estos debido a la abundante humedad.
- El piso de la vivienda se apoya en madera rolliza, y esa a su vez se apoya sobre los pedestales sin ningún tipo de empotramiento, esto causara que ante la aplicación de una carga lateral o vertical la estructura ubicada sobre los pedestales se deslice y colapse.

La vivienda esta ubicada en una zona de amenaza sísmica alta, según la zonificación establecida en el NSR-98, debido a que la vivienda no posee ningún tipo de sistema estructural no tiene como responder a las fuerzas generadas por un sismo, y al no poder disipar la energía producida por este de seguro la vivienda colapsara. La vivienda presenta un nivel de vulnerabilidad muy elevado.

Como consecuencia de lo descrito en este informe LA VIVIENDA NO CUMPLE LOS REQUISITOS MINIMOS DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTRUCTURAL SEGÚN EL NSR-98 EN SU TITULO E COMO MINIMO, PARA QUE SEA CATALOGADA COMO SEGURA.

4. DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y CONTENCIÓN

La colaboración con los diseños de obras de drenaje se efectuó durante todo el tiempo de pasantía; en primer lugar se realizó el estudio de las peticiones de las obras de drenaje pedidas por la comunidad, la Interventoría o los constructores.

Se realizó la visita y/o revisión de planos del sector, para la realización del diseño de las obras de drenaje requeridas y elaborados los diseños o modificaciones de las obras de drenaje se calcularon las cantidades de las obras de drenaje a ejecutar y finalmente se evaluó la funcionalidad de las obras de drenaje construidas.

4.1 ALCANTARILLAS Y BOX COULVERT

Cuadro 9. Inventario de alcantarillas y box coulvert intervenidos.

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Box coulvert: Alcantarilla cajón 5.00x5.00m L=12.7m	Km16 + 350.66 Intersección Santander de Quilichao	1
Box Coulvert: 1x0.9m	Km17+995 Carril Derecho	
Alcantarilla D=0.9m L=9.0m	Ramal 1A Inters. Jamundí	2
Box 1x0.7m	Ramal 2B Inters. Jamundí	2
Box coulvert: 1x0.9m	K0+44.1 Ramal 10J Int. SENA	3
Alcantarilla D=0.9m	K0+169.10 Ramal 10 J	3
Box coulvert: 1x0.9m	K0+189.6 Ramal 5E Int. SENA	3
Box 1x0,9 m L=16.54m (Desalojo Inundación)	K 17+995 CD Retornos Palmira- Palmira	3
Alcantarilla cajón: 1x0.7m L= 2.42m	Km19+550 CD	3
Alcantarilla D=0.9m L= 13.47m (Reparación Pavimento)	Km21+780 CI Palmira-Buga	3
Box 1x0.7m L=12.05m (Reparación Pavimento)	Km21+860 CD Palmira-Buga	3
Ampliación alcantarilla: D=0.9m L=17.12m	Km25+475 CD Rozo – Cerrito	3
Ampliación alcantarilla de cajón: 1x0.9m	Km26+148 CI Rozo – Cerrito	3
Alcantarilla: D=0.9m	Km26+163	3
Alcantarilla de cajón: 1x0.9m	Km26+211 CD	3
Alcantarilla Doble: D=0.9m L=26.86m (Intersección SENA)	Km41+331 CI- Km41+375 CD	3

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Ampliación alcantarilla cajón: 0.9x0.9m L=2.3m	Km41+480 Ramal 7G Sena	3
Ampliación alcantarilla: Box 0.9x0.9m L=2.29m	Km41+485 Palmira – Buga	3
Box Couvert: 1x0.9m	Km41+628.10-Km41+675	3
Alcantarilla D=900mm L= 12.28m (Desalojo Aguas Predio Afectado)	Puente Peatonal Vinculo	3
Ampliación alcantarilla cajón: 1x0.9m L= 2.42m (Paso bajo paradero)	Km30+900 Puente peatonal Yotoco	5
Ampliación alcantarilla de cajón: 1.5x1m L=2.68	Km26+167 Callejón San Fernando	6

4.1.1 Consideraciones para el diseño hidráulico de las obras de drenaje. Una alcantarilla es una estructura cuyo fin principal es dar paso a un flujo de agua, estas son empleadas en el diseño vial, cuando el flujo se ve interceptado por una carretera o la una vía férrea. Inevitablemente al realizar el diseño geométrico de una carretera, esta se interpone el flujo natural del agua o en el escurrimiento ladera abajo. Cuando la vía atraviesa una quebrada, río o cualquier otro paso de agua, aun en los terrenos más planos, la topografía del terreno obliga al movimiento del agua en alguna dirección y en la mayoría de los casos la vía constituye un verdadero obstáculo al paso del agua.

En el presente trabajo se presenta un caudal de diseño determinado por el estudio hidrológico de los sectores en consideración, el cual fue calculado en el debido momento por la empresa encargada de los estudios hidrológicos para la malla vial. Generalmente se estima para la alcantarilla caudales producidos por tormentas con periodos de retorno entre los 25 y los 50 años, dependiendo de la magnitud de daños que podría ocasionar el fallo en el funcionamiento de una alcantarilla; también se debe tener en cuenta que se conocen las características geométricas del obstáculo que atraviesa la alcantarilla.

De los datos obtenidos del diseño geométrico de la vía, se conoce la altura del terraplén de la carretera que se va a atravesar. Además, deben ser tenidos en cuenta otros factores, como por ejemplo la conformación de la estructura de la vía, que incluye capas de distintos materiales y densidades. En general, se busca evitar el contacto del agua con la estructura del pavimento.

Se debe considerar la ubicación de la alcantarilla por debajo del pavimento, es importante considerar la resistencia de la alcantarilla para que pueda soportar el peso de la estructura que se va a colocar sobre ella; según la distancia entre la

cota clave del tubo y la cota de la rasante sobre este, se debe utilizar atraques de tubería diferentes.

Resumiendo, para diseñar una alcantarilla se debe determinar el tipo de sección, el material con el cual se elaborará, la posición con respecto a la estructura del pavimento, la entrada, caudal longitud y pendiente de la alcantarilla, que deben ser adecuadas para que no afecten la estructura del pavimento.

Teniendo en cuenta las dimensiones, caudal, condiciones de entrada y de salida, material y pendiente de la alcantarilla, variaran las características hidráulicas del flujo; pudiendo variar desde un flujo de superficie libre con un tirante pequeño, hasta un conducto a presión cuando fluye totalmente llena.

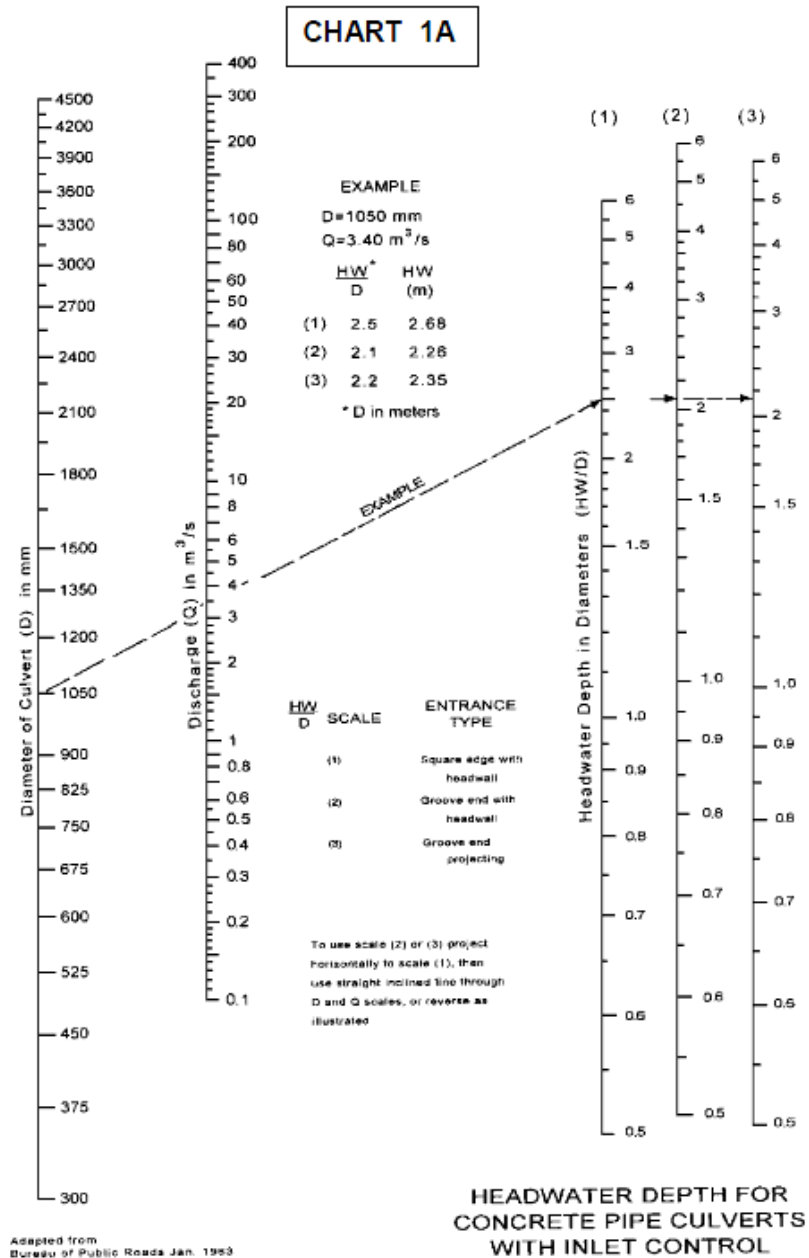
Debido a que los caudales de trabajo para las alcantarillas de la malla vial no logran que una alcantarilla de 900mm (36") trabaje con flujo a presión, se emplea la teoría de flujo de canales abiertos.

4.1.2 Cálculos para flujo de superficie libre. El procedimiento de cálculo es sencillo y puede resumirse en los siguientes pasos:

- ✓ Se utiliza el caudal de diseño dado en los estudios hidráulicos.
- ✓ Se propone un tipo de alcantarilla (forma y dimensiones).
- ✓ Se elige un tipo de entrada (Generalmente un cabezote tipo T-13 del Ministerio de obras públicas).
- ✓ Se calcula el nivel que debe formarse a la entrada (H_e) necesario para permitir el paso del caudal de diseño. Si ese nivel verifica las condiciones de nuestro proyecto, es decir, no supera la altura máxima admisible para el agua a la entrada de la alcantarilla de acuerdo a los condicionantes de diseño planteados en el problema en cuestión, se continúa en el paso 5, de lo contrario, se vuelve al paso 2.
- ✓ Se observa que el nivel HW no sea demasiado pequeño, es decir, que la alcantarilla no se haya sobredimensionado, pues esto ocasionaría costos excesivos e innecesarios (Se debe hacer claridad que en la malla vial se usan alcantarillas de 36" de una sola celda, salvo en casos excepcionales en los cuales por situaciones constructivas se adoptan alcantarillas de otro tipo).
- ✓ Se adopta la alcantarilla propuesta como una de las posibles soluciones del problema.

4.1.3 Ejemplo típico de diseño de una alcantarilla de sección circular. Se desea conocer cuál es el nivel que tendrá el agua a la entrada de mi alcantarilla, si coloco una alcantarilla de ciertas dimensiones, con ciertas características de entrada y para un caudal de diseño dado.

Figura 9. Nomograma para cálculo en flujo con control de entrada



Fuente: Carciente 1985

El procedimiento de cálculo es el siguiente:

- ✓ Se busca en la primera recta vertical del nomograma (figura 9), las dimensiones de la alcantarilla que se desea verificar. Por ejemplo: una alcantarilla de sección circular de 1050 mm de diámetro.
- ✓ Se elige el caudal de diseño en la segunda recta del nomograma (figura 9). Por ejemplo: 3.4 m³/s.
- ✓ Se traza una recta que una ambos puntos, y se prolonga hasta que intercepta la primera del trío de rectas que están a la derecha del nomograma. Luego se traza una horizontal, y se elige el valor de HW / D que corresponde al tipo de entrada adoptado. Por ej: para el tipo de entrada (1), es decir con cabezote de salida se adopta un HW / D = 2,5. Es decir que $H_e = 2,5 \times D = 2,63$ m.

El valor del tirante de agua de 2,63 m es claramente superior al diámetro de la alcantarilla seleccionada de 1,05 m lo cual nos indica que la alcantarilla trabajaría completamente sumergida, lo cual nos indica la necesidad de una alcantarilla de mayor diámetro.

4.1.4 Ejemplo del procedimiento para el diseño de una alcantarilla. Según el contrato de concesión de la UTDVVCC, el material con el cual se efectuaran las alcantarillas necesarias en el proyecto de la malla vial del Valle del Cauca y Cauca es el concreto.

Definido el material de construcción de la alcantarilla, se hace referencia a lo establecido por el estudio hidrológico aprobado por la interventoría, que define como diámetro de alcantarilla estándar para todos los tramos de la concesión la tubería de concreto de 36" y cabezotes tipo T-13.

Definidos los anteriores parámetros, se efectuó la visita al sector o en algunos casos se realizó la revisión de los anexos fotográficos entregados, después se revisaron los planos del tramo donde se ubica la obra y se estableció el alineamiento y pendiente de la obra a ejecutar.

Con todos los parámetros definidos, se elaboró el plano de la alcantarilla para entregar a los constructores. (Ver figura 10 y 11)
(Ver anexo A)

Figura 10. Alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375

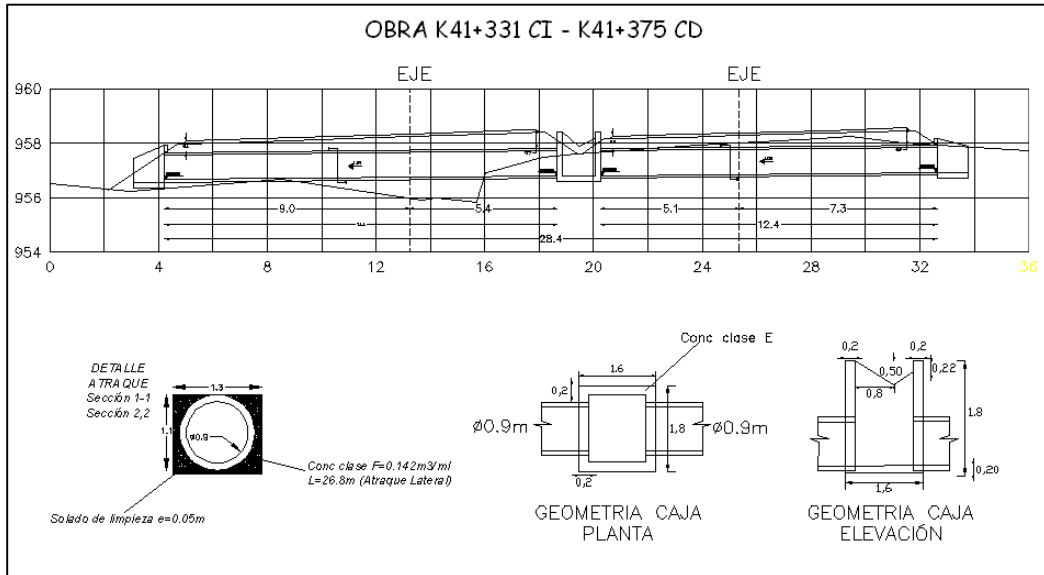
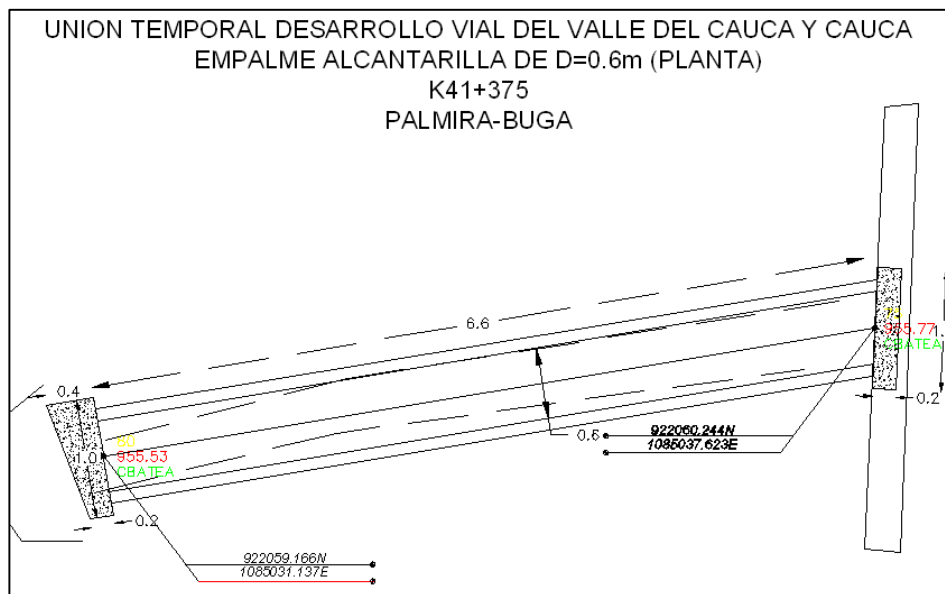


Figura 11. Planta alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375



Como los cabezotes de las alcantarillas son de Tipo T-13, se obtienen las siguientes tablas de concreto y acero de refuerzo. (Ver cuadro 10 y 11)

Cuadro 10. Concreto de alcantarilla Km41+331

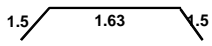
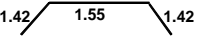
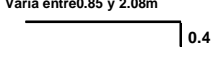
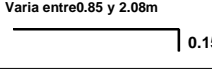
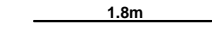
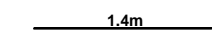
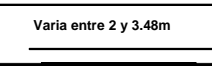
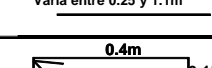
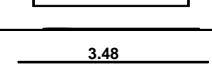

concreto				
CABEZAL	area	long	CANT	volumen m3
ALETAS	1,95	0,20	4,00	1,56
ESPALDAR	0,20	1,60	2,00	0,64
LOSA	3,40	0,20	2,00	1,36
DIENTE	0,08	3,40	2,00	0,51

TOTAL	4,07
--------------	-------------

solado	area losa	vol
losa inferior+ entrealet	3,40	0,34

TOTAL	0,34
--------------	-------------

Cuadro 11. Calculo refuerzo alcantarilla Km41+331

Clase	Ø	Figura	Cantidad	longitud (m)	Peso (Kg)	Total (Kg)	Observación
A	1/2"		1	4,6	1	9,26	Ref amarre cara posterior.
B	1/2"		1	4,39	1	8,78	Ref amarre cara anterior.
C	1/2"		16	1,87	1	59,84	Ref cara posterior C/0.24m
D	1/2"		12	1,62	1	38,88	Ref cara anterior C/0.3m
E	1/2"		6	1,8	1	21,60	Ref amarre cara posterior y anterior bordillo. c/0.3
E'	1/2"		8	1,4	1	22,40	Ref amarre cara posterior y anterior aletas. c/0.4
F	1/2"		8	2,74	1	43,84	Refuerzo transv losa entrealetas sup e infer 2 lados. c/0,3
G	1/2"		24	0,68	1	32,64	Refuerzo de amarre losa entrealetas c/0,3
H	1/2"		12	1,4	1	33,60	Estribos diente c0,3 (2 lados)
I	1/2"		4	3,48	1	27,84	Amarre estribos diente.

TOTAL REFUERZO (2 Cabezales) (Kg) 298,7

Finalmente se realizó el cálculo las cantidades de obra. (Ver cuadro 15)

Cuadro 12. Cantidades alcantarilla doble Km41+331 – Km41+375

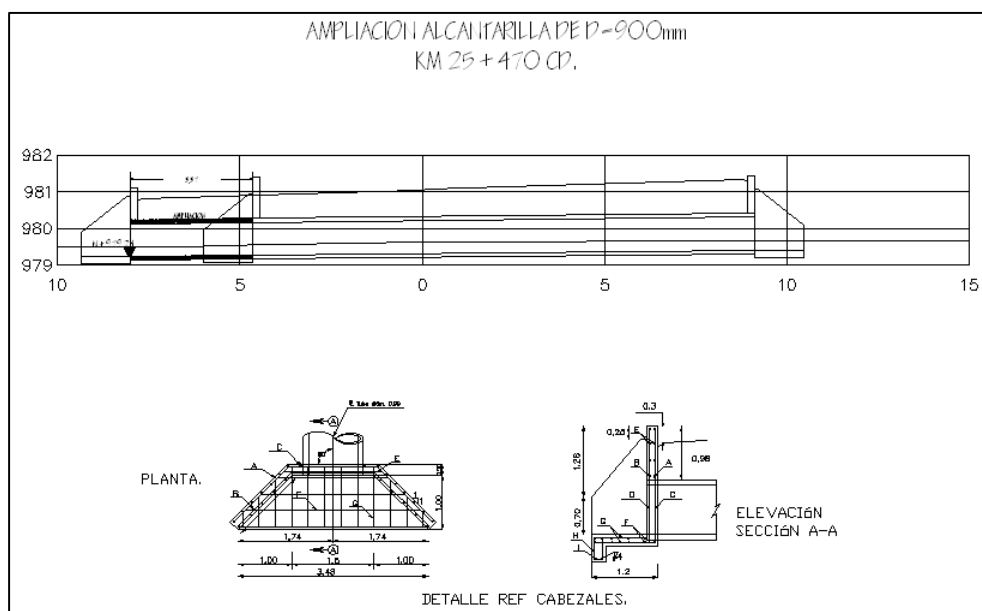
CODIGO	ITEM	UNIDAD	VAL. UNIT.	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541,00	25,19	\$ 114.388,24
	Demolicion y remocion				
201,6	Demolición de Estructuras	m ³	\$ 35.229,00	2,20	\$ 77.503,80
201.p12	Remoción de alcantarillas circulares	ml	\$ 4.083,00	20,00	\$ 81.660,00
	Concretos				
630,6	Concreto clase E (Dos Cabezales)	m ³	\$ 309.677,00	3,20	\$ 990.966,40
630,6	Concreto clase E (Caja Central)	m ³	\$ 309.677,00	2,50	\$ 774.192,50
630,6	Concreto clase F (Atraque Lateral)	m ³	\$ 301.374,00	17,29	\$ 5.209.550,96
	Solado de limpieza f'c=105 Kg/cm ²	m ³	\$ 167.430,00	1,74	\$ 291.663,06
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60(2 cabezales)	Kg	\$ 1.464,00	180,00	\$ 263.520,00
	Tubería de concreto reforzado				
661,1	Tubería de concreto reforzado D= 900 mm	ml	\$ 174.600,00	26,80	\$ 4.679.280,00

12.209.172,92

4.1.5 Ejemplo del procedimiento para la ampliación de una alcantarilla. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a realizar la modificación de la alcantarilla con base a los parámetros anteriormente definidos. (Ver figura 12)
(Ver Anexo A).

Figura 12. Ampliación alcantarilla Km25+470 CD



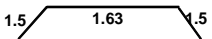
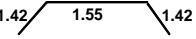
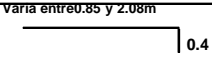
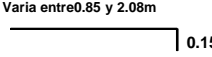
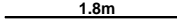
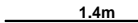
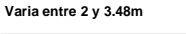
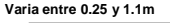

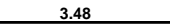
El diseño estructural de los cabezotes de la alcantarilla, se mantienen del tipo estándar T-13, obteniéndose las tablas de concreto y acero de refuerzo. (Ver cuadro 13 y 14)

Cuadro 13. Cálculo concreto cabezal alcantarilla cajón K 25+470

concreto				
CABEZAL	area	long	CANT	volumen m3
ALETAS	1,95	0,20	4,00	1,56
ESPALDAR	0,20	1,60	2,00	0,64
LOSA	3,40	0,20	2,00	1,36
DIENTE	0,08	3,40	2,00	0,51
TOTAL				4,07

solado				
	area losa			vol
losa inferior+ entrealet	3,40			0,34
TOTAL				0,34

Cuadro 14. Cálculo detalle refuerzo cabezal alcantarilla Km25+470 CD

Clase	Ø	Figura	Cantidad	longitud (m)	Peso (Kg)	Total (Kg)	Observación
A	1/2"		1	4,6	1	4,63	Ref amarre cara posterior.
B	1/2"		1	4,39	1	4,39	Ref amarre cara anterior.
C	1/2"		16	1,87	1	29,92	Ref cara posterior C/0.24m
D	1/2"		12	1,62	1	19,44	Ref cara anterior C/0.3m
E	1/2"		6	1,8	1	10,80	Ref amarre cara psterior y anterior bordillo. c/0.3
E'	1/2"		8	1,4	1	11,20	Ref amarre cara psterior y anterior aletas. c/0.4
F	1/2"		8	2,74	1	21,92	Refuerzo transv losa entrealetas sup e infer 2 lados. c/0,3
G	1/2"		24	0,68	1	16,32	Refuerzo de amarre losa entrealetas c/0,3
H	1/2"		12	1,4	1	16,80	Estribos diente c0,3 (2 lados)
I	1/2"		4	3,48	1	13,92	Amarre estribos diente.

TOTAL REFUERZO (Kg) 149,3

Finalmente, como parte de las funciones de pasante se realizó el cálculo de las cantidades de obra. (Ver cuadro 15)

Cuadro 15. Cantidades de obra de alcantarilla Km25+470 CD

COD.	ITEM	UND.	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
	Demolicion y Remocion				
201,6	Demolición de Estructuras	m ³	\$ 31.706,00	2,04	\$ 64.521,71
	Excavaciones Varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541,00	7,00	\$ 31.787,00
	Concretos				
630,5	Concreto clase E (CABEZOTE)	m3	\$ 309.677,00	2,04	\$ 630.192,70
	Solado de limpieza f'c=105 Kg/cm ²	m3	\$ 150.687,00	0,22	\$ 33.007,99
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.464,00	149,3	\$ 218.575,20
	Tubería de concreto reforzado				
661,1	Tubería de concreto reforzado D= 900 mm	ml	\$ 174.600,00	3,37	\$ 588.402,00

TOTAL= \$ 1.566.486,59

4.1.6 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un box coulvert. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados, con lo cual se determino que la diferencia entre el nivel de la rasante con respecto al nivel de flujo de agua es demasiado pequeño para introducir una obra con tubería de 36" o la longitud de conducción del flujo era muy larga con la utilización de una obra de drenaje tipo alcantarilla.

Por tanto, se define como la opción más viable y efectiva la construcción de un box coulvert 1 x 0.9 m, dimensiones definidas contractualmente que cumplen con las equivalencias de caudales manejados por las alcantarillas de tubería de 36" y que además facilitan el mantenimiento periódico que la malla debe realizar; razón por la cual no se utilizan secciones de 1x 0,7 m. Definido el tipo de obra a ejecutar, se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubicara la obra y se establece el alineamiento y pendiente; para finalmente elaborar los planos de entrega a constructores. (Ver figura 13 y 14)
(Ver Anexo A).

Figura 13. Perfil box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD

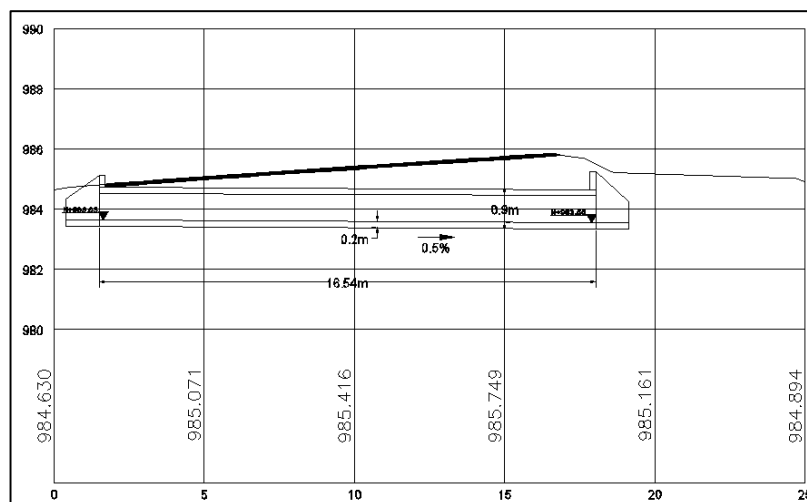
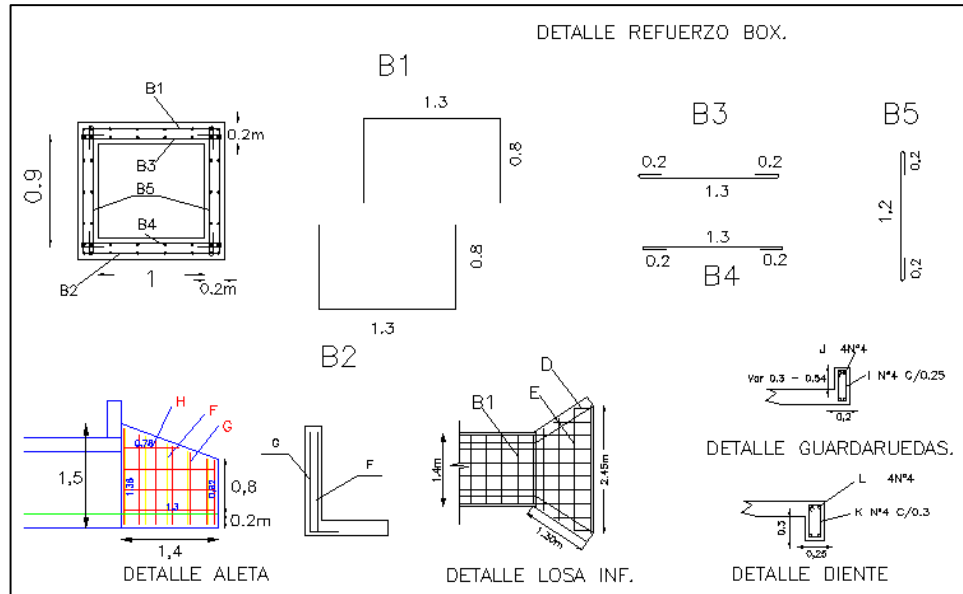


Figura 14. Box couvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD



Así, definida la sección del box couvert de 1 x 0.9 m. y la utilización de concreto clase D (definido por el ministerio de obras públicas), se obtienen las tablas de concreto y acero de refuerzo. (Ver cuadro 10 y 11)

Cuadro 16. Concreto de box couvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD

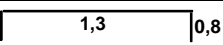
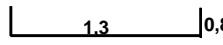
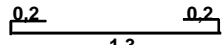
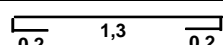
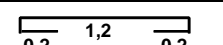
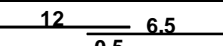

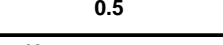
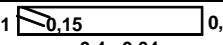

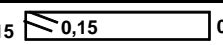
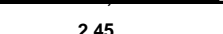
BOX	area	long	CANT	volumen m3
losa inferior	0,28	16,60	1,00	4,65
losa superior	0,28	16,60	1,00	4,65
pared izq	0,18	16,60	1,00	2,99
pared derecha	0,18	16,60	1,00	2,99
esqu sup e inf der				0,00
esqu sup e inf der				0,00
losa entrealetas der	2,35	0,20	2,00	0,94
				0,00
guardaruedas	0,08	1,40	2,00	0,22
diente der y izq	0,08	2,45	2,00	0,37
aleta izq y der	1,61	0,20	4,00	1,29

TOTAL				18,09
--------------	--	--	--	--------------

SOLADO	area losa	area esquinas	area entrelasa	vol
losa inferior+ entrealeta	17,654	0	2,35	1,0002

TOTAL				1,00
--------------	--	--	--	-------------

Cuadro 17. Cálculo refuerzo box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD

Clase	Ø	Figura	Cantidad	longitud (m)	Peso (Kg)	Total (Kg)	Observación
B1	1/2"		56	2,9	1	162,40	Refuerzo sup losa superior c/0,3
B2	1/2"		56	2,9	1	162,40	Refuerzo inf losa inferior c/0,3
B3	1/2"		111	1,7	1	188,7	Refuerzo inf losa superior c/0,15
B4	1/2"		67	1,7	1	113,9	Refuerzo sup losa inferior c/0,25
B5	1/2"		56	1,6	1	89,6	Refuerzo interno paredes c/0,3
amarre	1/2"		16	19	1	304	Refuerzo de amarre losa sup (ext y interno) c/0,26
amarre	1/2"		12	19	1	228	Refuerzo de amarre paredes izq y der c/0,3
amarre	1/2"		12	21,17	1	254,04	Refuerzo de amarre losa inf y prolonga losa entre aletas c/0,26
D	1/2"	Varia entre 0,3 y 0,7m	16	0,50	1	8	Amarre losa entrealetas sup e infer esq izq y der aguas arriba y abajo c/0,26
E	1/2"	Varia entre 1,54 y 2,45	16	2,00	1	32	Refuerzo transv losa entrealetas sup e infer aguas arriba y abajo c/0,3
F	1/2"	Varia entre 0,92 y 1,38	20	1,15	1	23	Refuerzo interno aletas izq y der (2 LADOS) C/0,30
G	1/2"	Varia entre 0,92 y 1,38	28	1,55	1	43,4	Refuerzo externo aletas izq y der (2 lados) C/0,24
H	1/2"	Varia entre 0,78 y 1,3	32	1,04	1	33,28	Amarre aletas int y externo, izq y der (2 lados) C/0,28
I	1/2"		12	1,54	1	18,48	Estribo guardaruedas (2 lados) c/0,25
J	1/2"		8	1,3	1	10,4	Amarre estribos guardaruedas (2 lados)
K	1/2"		18	1,4	1	25,2	Estribos diente(2 lados)c/0,3
L	1/2"		8	2,45	1	19,6	Amarre estribos diente aguas arriba y abajo

TOTAL REFUERZO (KG) 1.716,40

Como parte de las funciones se realizó el cálculo las cantidades de obra. (Ver cuadro 18)

Cuadro 18. Cantidades de obra de box coulvert 1 x 0.9 m. Km17+995 CD

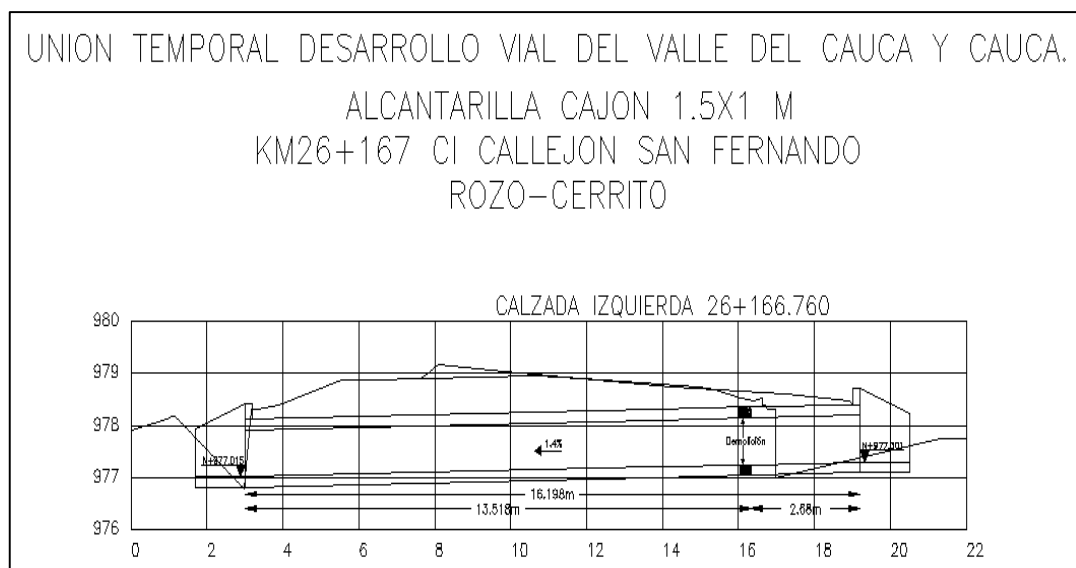
COD.	ITEM	UND.	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
	Pavimentos Asfálticos				
413	Excavación para reparación del pavimento existente	m ³	\$ 22.738	13,07	\$ 297.185,66
	Mezcla densa en Caliente				
450p2	Mezcla densa en caliente tipo MDC-2 (incluye Cemento Asfáltico)	m ³	\$ 109.970	2,30	\$ 252.931,00
	Subbases y bases				
330,1	Base Granular	m ³	\$ 20.890	3,00	\$ 62.670,00
	Transportes				
900,6	Transporte de material de concreto asfáltico	m3-km	\$ 321	71,30	\$ 22.887,30
900,5	Transporte de material de Base	m3-km	\$ 291	93,00	\$ 27.063,00
	Excavaciones Varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541	9,00	\$ 40.869,00
	Concretos				
630,4	Concreto clase D	m3	\$ 325.937	19,00	\$ 6.192.803,00
	Solado de Limpieza F'c 105 Kg/cm ²	m3	\$ 150.687	2,42	\$ 363.909,11
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.805	1716,00	\$ 3.097.380,00

TOTAL \$ 10.357.698,07

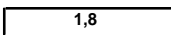
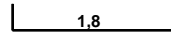
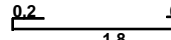
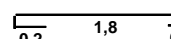
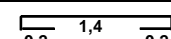
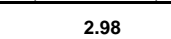
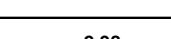
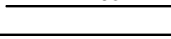
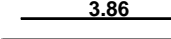
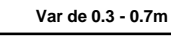

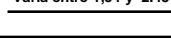
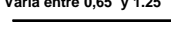
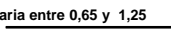
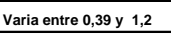
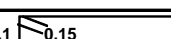
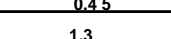
4.1.7 Ejemplo del procedimiento para la ampliación de box coulvert. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a realizar la modificación del box Coulvert. (Ver figura 15 y 16)

Figura 15. Perfil ampliación box coulvert Km26+167



Cuadro 19. Cálculo refuerzo ampliación box coulvert Km26+167

Clase	Ø	Figura	Cantidad	longitud (m)	Peso (Kg)	Total (Kg)	Observación
B1	1/2"		11	3,7	1	40,70	Refuerzo sup losa superior c/0,3
B2	1/2"		11	3,7	1	40,70	Refuerzo inf losa inferior c/0,3
B3	1/2"		21	2,2	1	46,2	Refuerzo inf losa superior c/0,15
B4	1/2"		13	2,2	1	28,6	Refuerzo sup losa inferior c/0,25
B5	1/2"		22	1,8	1	39,6	Refuerzo interno paredes c/0,3
amarre	1/2"		18	2,98	1	53,64	Refuerzo de amarre losa sup (ext y interno) c/0,25
amarre	1/2"		16	2,98	1	47,68	Refuerzo de amarre paredes izq y der c/0,2
amarre	1/2"		18	3,86	1	69,48	Refuerzo de amarre losa inf y prolonga losa entre aletas der c/0,25
D	1/2"		8	0,50	1	4	Amarre losa entrealetas sup e infer esq izq y der aguas abajo c/0,26
E	1/2"		8	2,00	1	15,96	Refuerzo transv losa entrealetas sup e infer aguas abajo c/0,3
F	1/2"		10	0,95	1	9,5	Refuerzo interno aletas C/0,30
G	1/2"		12	1,35	1	16,2	Refuerzo externo aletas C/0,24
H	1/2"		16	0,80	1	12,72	Amarre aletas int y externo C/0,28
I	1/2"		10	1,4	1	14	Estribo guardaruedas c/0,25
J	1/2"		6	1,3	1	7,8	Amarre estribos guardaruedas.
K	1/2"		10	1,4	1	14	Estribos diente c/0,3
L	1/2"		4	2,27	1	9,08	Amarre estribos diente aguas arriba.

TOTAL REFUERZO (KG) 469,86

Cuadro 20. Cálculo concreto box coulvert Km26+167

concreto				
BOX	area	long	CANT	volumen m3
losa inferior	0,48	2,68	1,00	1,27
losa superior	0,48	2,68	1,00	1,27
pared izq	0,20	2,68	1,00	0,54
pared derecha	0,20	2,68	1,00	0,54
esqu sup e inf der				0,00
esqu sup e inf der				0,00
losa entrealetas der	3,20	0,20	1,00	0,64
				0,00
guardaruedas	0,25	1,00	2,00	0,50
diente der y izq	0,08	2,27	2,00	0,34
aleta izq y der	1,14	0,20	4,00	0,91

TOTAL	6,01
--------------	-------------

solado	area losa	area esquinas	area entrelosa	vol
losa inferior+ entrealet	14,383	0	3,20	0,87915

TOTAL	0,88
--------------	-------------

Como parte de las funciones de pasante se realizó el cálculo las cantidades de obra. (Ver cuadro 21)

Cuadro 21. Cantidades de obra box coulvert Km26+167

COD.	ITEM	UND.	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
	Demolicion y Remoción				
201,6	Demolición de Estructuras	m ³	\$ 31.706	1,71	\$ 54.058,73
	Concretos				
630.p2	Epoxico adhesivo (sikadur 32 L)	m2	\$ 45.989	1,35	\$ 62.085,15
	Excavaciones Varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541	7,94	\$ 36.047,91
	Concretos				
630,4	Concreto clase D	m3	\$ 325.937	6,01	\$ 1.958.881,37
	Solado de Limpieza F'c 105 Kg/cm ²	m3	\$ 150.687	0,88	\$ 132.604,56
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.464	469,86	\$ 687.875,04

TOTAL \$ 2.931.552,76

4.2 FILTROS SUBSUPERFICIALES

Cuadro 22. Inventario de filtros subsuperficiales intervenidos

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Filtro longitudinal	Km0+750	1
Filtro Longitudinal L= 130m	MD K5+550 - K5+680	1
Filtro longitudinal-espinas de pescado L=58.2	Km9+500	1
Filtro longitudinal: 0.60 x 0.80 m Mondomo	Km56+358 - Km56+400	1
Filtro longitudinal: 0.5x0.6m L=140m	Km59+260 - Km59+400	1
Filtro longitudinal	Km0+500	
Filtro longitudinal	Km61+320 - Km61+520	1
Filtro longitudinal: L=100m	Km5+280 - Km5+380 Palmira - Buga	

Los filtros cumplen la función de controlar el exceso de humedad que se presenta en la estructura del pavimento. Las presiones hidrostáticas excesivas y la erosión, causadas por el paso del agua, son algunas de las variables que pueden hacer fallar una obra civil.

El filtro facilita al agua un medio de escape. Se acostumbra el uso de un material granular uniforme de mayor capacidad filtrante, como piedra cuarta, ductos porosos o perforados, geotextiles o una combinación de algunos de estos componentes.

El tipo de filtro, su dimensión y ubicación depende del objetivo que se desee alcanzar. Así por ejemplo, si el exceso de humedad se presenta en la base, deberán proveerse drenes superficiales, por lo general a base de tubos perforados.

Por el contrario, si la humedad se presenta en la subrasante, la construcción de drenes subterráneos estratificados con piedra y geotextiles resulta de gran beneficio. En este caso, el subdrenaje será conformado por una zanja de 60 cm. de ancho y una profundidad condicionada a la situación requerida. Esta profundidad deberá ser mayor de un metro. Sobre el suelo de la zanja, se colocan 15 cm. de material granular sobre el cual descansará un tubo perforado de 15 cm. de diámetro. Luego, el tubo será recubierto por el mismo tipo de material granular.

Este subdrenaje capta el flujo lateral que emerge hacia la parte superior del pavimento, sin embargo cuando se presenta un flujo grande y una carretera amplia, el problema de humedad en las capas de pavimento se elimina combinando subdrenajes longitudinales con subdrenajes transversales. También se pueden basar en la colocación de una capa impermeable ubicada justo debajo del pavimento.

4.2.1 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal con cuneta. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra, se procede a determinar el alineamiento y pendiente del filtro longitudinal en planos. (Ver figura 17, 18 y 19)

Figura 17. Detalle filtro longitudinal Km59+260–Km59+400

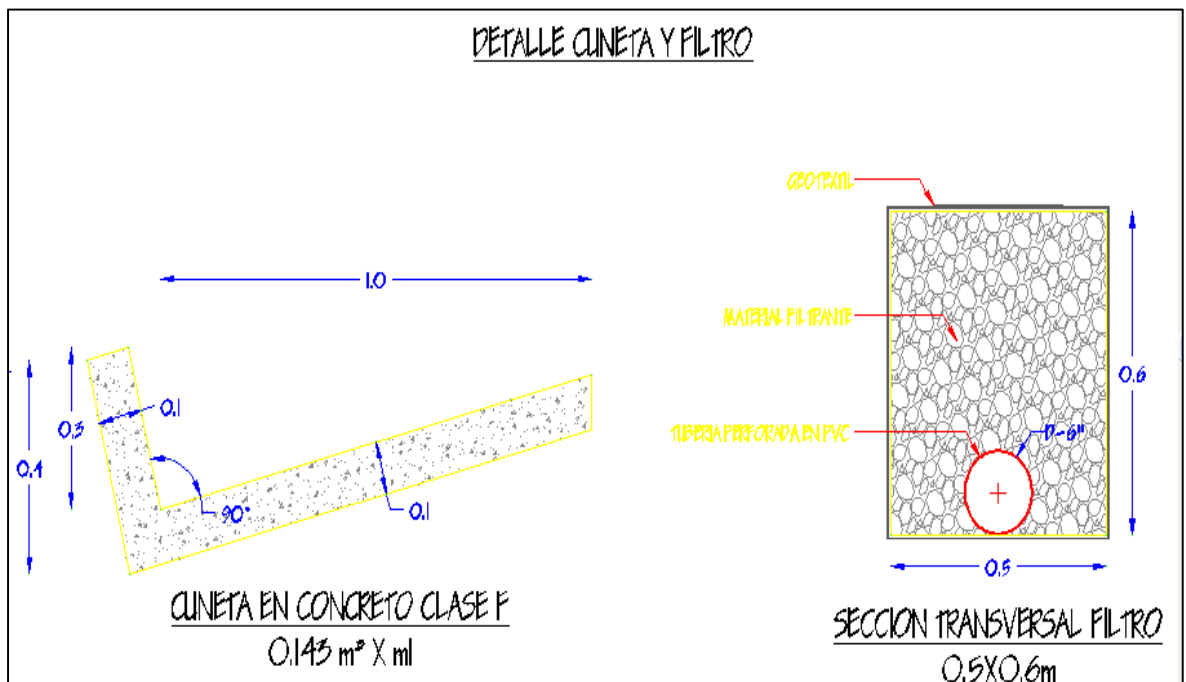


Figura 18. Ubicación filtro longitudinal Km59+260–Km59+400

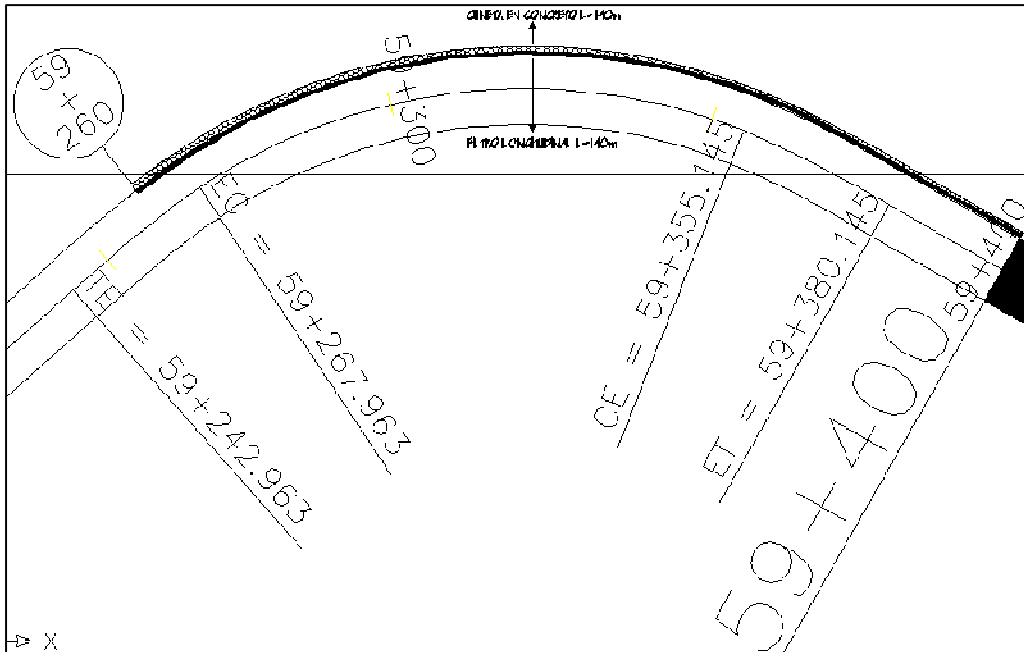
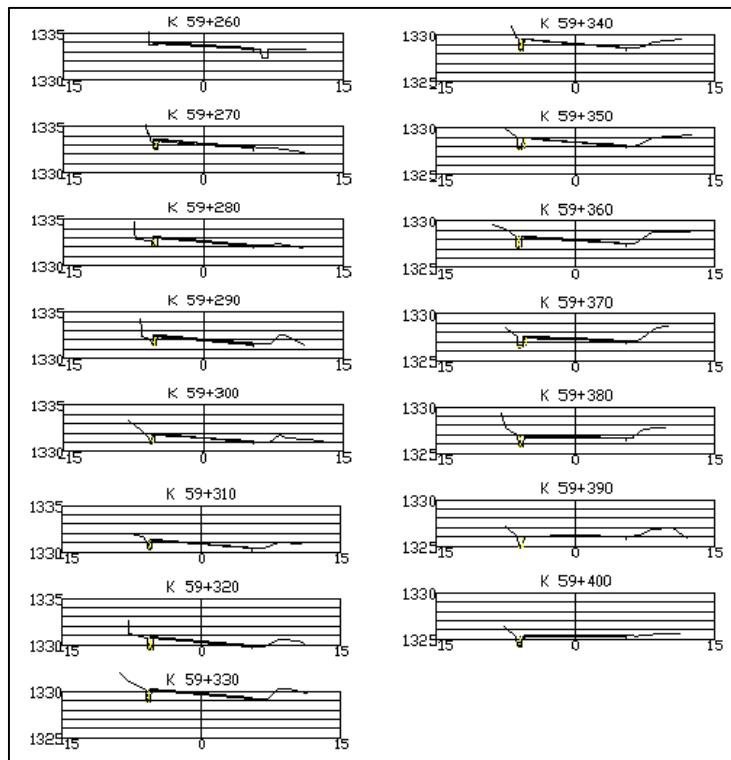


Figura 19. Secciones transversales filtro longitudinal Km59+260–Km59+400



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 23)

Cuadro 23. Cantidades de obra filtro longitudinal Km59+260–Km59+400

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	13,08	\$ 59.409,90
610,2	Material filtrante	m ³	\$ 30.011,00	39,44	1.183.633,84
	Tubería de PVC				
	Suministro perforación e intalación tubería de 6" perforada filtros	ml	\$ 19.152,00	140,00	2.681.280,00
	Rellenos para estructuras				
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	25,00	201.100,00
	Demolicion y Remoción				
201,6	Demolicion de Estructuras	m ³	\$ 31.706,00	2,47	78.313,82
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	20,02	6.033.507,48
	Geotextiles				
820,2	Geotextil para filtro	m ²	\$ 1.440,00	359,75	\$ 518.040,00

TOTAL= 10.755.285,04

Finalmente, se prepara planos y cuadros de cantidades para entregar. (Ver anexo B)

4.2.2 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal 0.6x0.8m.

En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra, se procede a determinar el alineamiento y pendiente del filtro longitudinal en planos. (Ver figura 20, 21 y 22)

Figura 20. Ubicación filtro longitudinal Km56+358–Km56+400

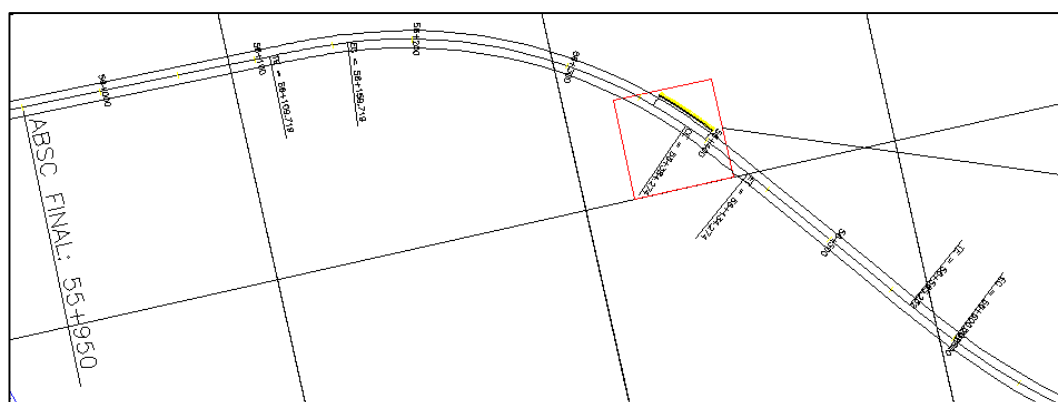


Figura 21. Detalle filtro longitudinal Km56+358–Km56+400

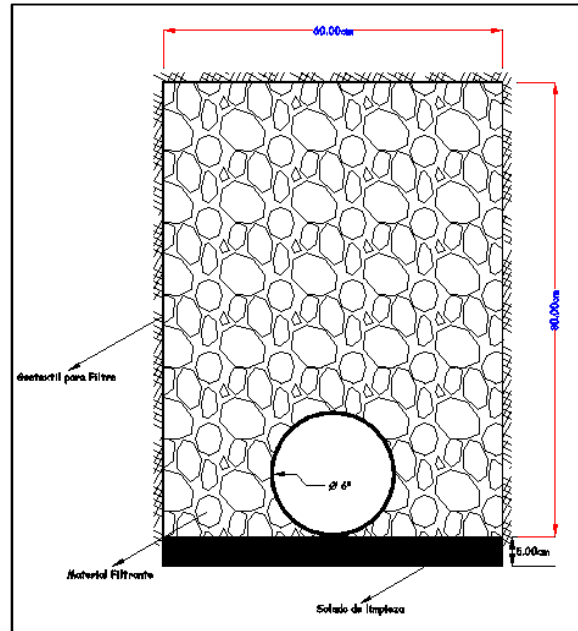
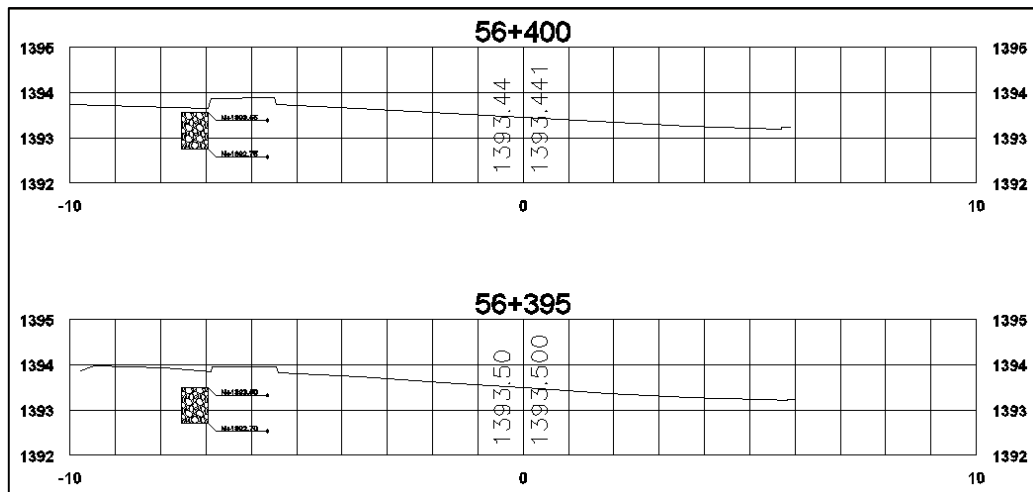


Figura 22. Ejemplo secciones filtro longitudinal Km56+358–Km56+400



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 24)

Cuadro 24. Cantidades de obra filtro longitudinal Km56+358–Km56+400

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	57,90	\$ 262.923,90
610,2	Material filtrante	m ³	\$ 30.011,00	19,20	\$ 576.211,20
	Tubería de PVC				
	Suministro perforación e intalación tubería de 6" perforada filtros	ml	\$ 19.152,00	41,50	\$ 794.808,00
	Concretos				
	Solado de limpieza f'c=105 Kg/cm ²	m ³	\$ 150.687,00	1,30	\$ 195.893,10
	Geotextiles				
820,2	Geotextil para filtro	m ²	\$ 1.440,00	130,20	\$ 187.488,00

TOTAL= 2.017.324,20

Finalmente, se prepara planos y cuadros de cantidades para entregar a los constructores. (Ver anexos B)

4.2.3 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro longitudinal 0.6x0.7. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra, se procede a determinar el alineamiento y pendiente del filtro longitudinal en planos. (Ver figura 23, 24 y 25)

Figura 23. Detalle filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380

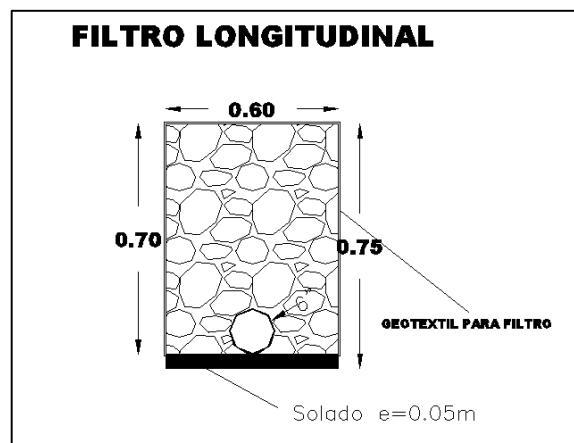


Figura 24. Ubicación filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380

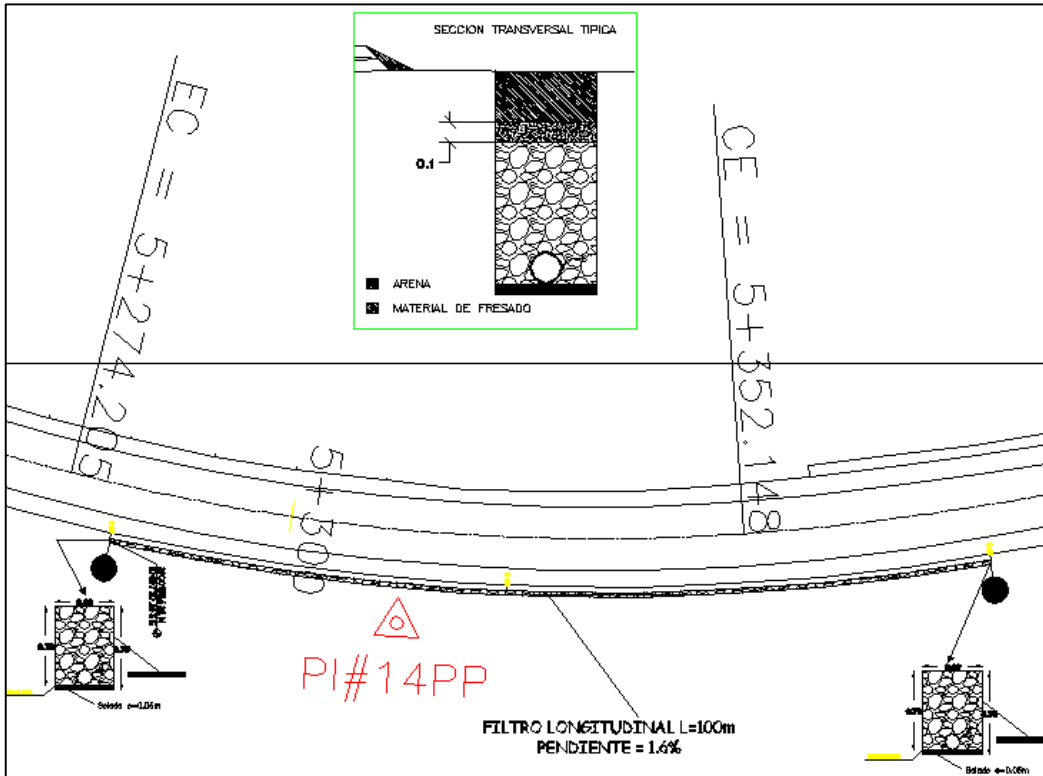
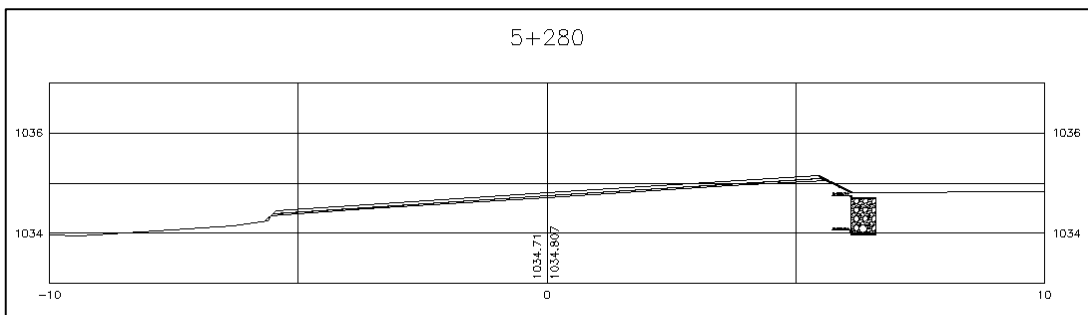


Figura 25. Ejemplo secciones filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 25)

Cuadro 25. Cantidades de obra filtro longitudinal Km5+280 – Km5+380

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIO	CANT.	VALOR TOTAL
Pavimentos Asfálticos					
413	Excavación para reparación del pavimento existente	m ³	\$ 22.738,00	80,41	\$ 1.828.248,89
Rellenos para estructuras					
610,2	Material filtrante	m ³	\$ 30.011,00	40,18	\$ 1.205.841,98
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	14,87	\$ 119.614,28
	Arena	m ³	Pendiente	7,35	
Concretos					
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	3,19	\$ 962.618,69
Tubería de PVC					
	Suministro perforación e instalación tubería de 6" perforada filtros	ml	\$ 19.152,00	100,00	1.915.200,00
Geotextiles					
820,2	Geotextil para filtro	m ²	\$ 1.440,00	382,20	\$ 550.368,00

TOTAL= 6.581.891,84

Finalmente, se prepara las memorias y planos para entregar a los constructores. (Ver anexos B)

4.2.4 Ejemplo del procedimiento para diseño de filtro espina de pescado. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra, se procede a determinar el alineamiento y pendiente del filtro longitudinal en planos (26, 27 y 28)

Figura 26. Detalle filtro longitudinal Km9 + 500

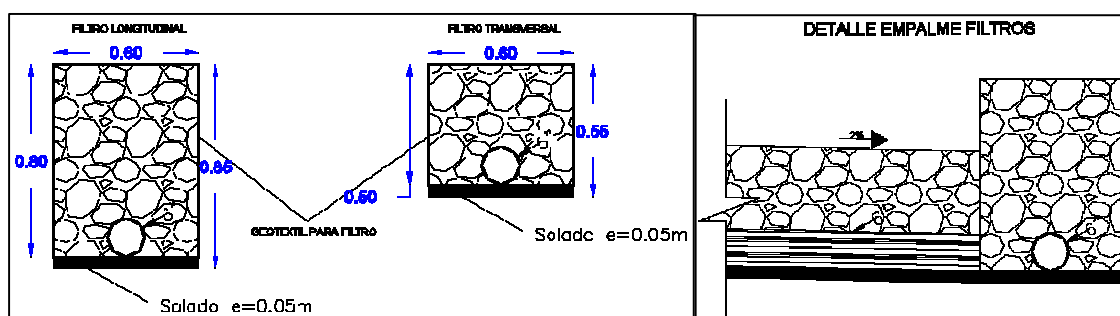


Figura 27. Ubicación filtro longitudinal Km9 + 500

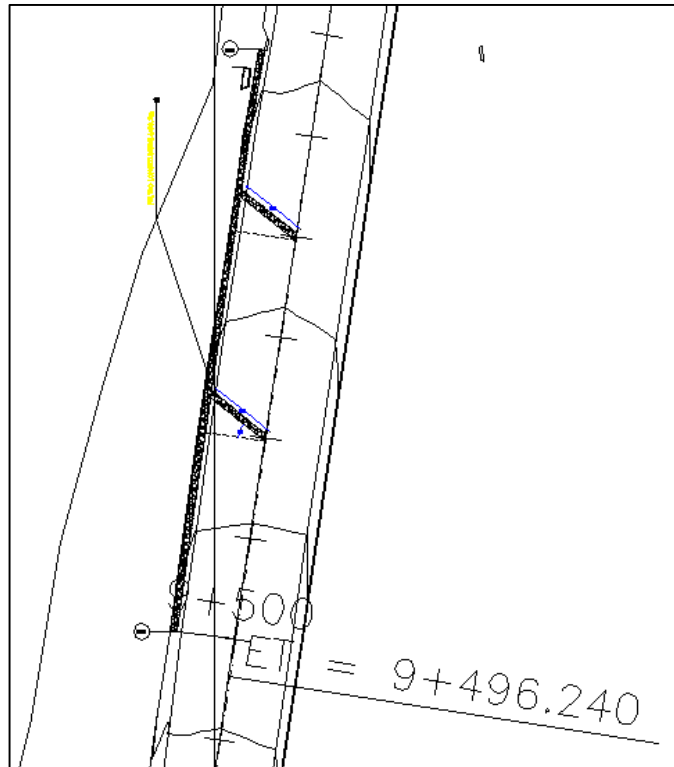
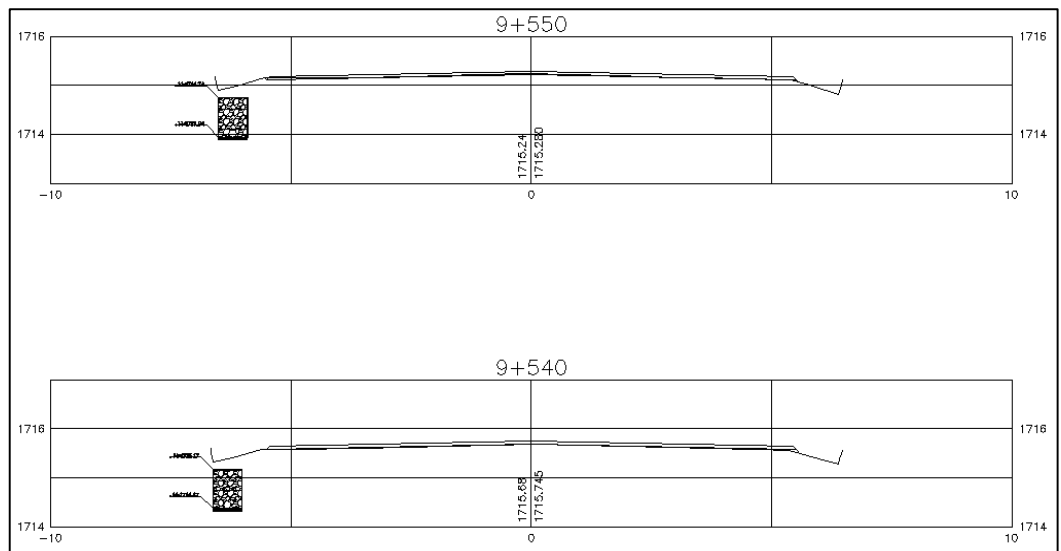


Figura 28. Ejemplo sección filtro longitudinal Km9 + 500



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 26)

Cuadro 26. Cantidades de obra filtro longitudinal Km9+500

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	49,04	\$ 222.672,48
610,2	Material filtrante	m ³	\$ 30.011,00	32,14	964.553,54
	Tubería de PVC				
	Suministro perforación e intalación tubería de 6" perforada filtros	ml	\$ 19.152,00	72,00	1.378.944,00
	Demolición y Remoción				
201,6	Demolición de Estructuras	m ³	\$ 31.706,00	8,15	258.340,49
	Concretos				
630,6	Concreto clase F (cunetas)	m ³	\$ 301.374,00	8,15	2.456.198,10
	Geotextiles				
820,2	Geotextil para filtro	m ²	\$ 1.440,00	207,92	\$ 299.404,80
	Subbases y bases				
330,1	Base Granular	m ³	\$ 20.890,00	7,14	\$ 149.185,94
	Pavimentos Asfálticos				
413	Excavación para reparación del pavimento existente	m ³	\$ 22.738,00	7,04	\$ 160.030,04
	Mezcla densa en Caliente				
450p2	Mezcla densa en caliente tipo MDC-2 (incluye Cemento Asfáltico)	m ³	\$ 109.970,00	0,91	\$ 100.160,68
	Transportes				
900,6	Transporte de material de concreto asfáltico	m3-km	\$ 321,00	92,92	\$ 29.827,26
900,5	Transporte de material de Base	m3-km	\$ 291,00	728,58	\$ 212.015,57

TOTAL= 6.231.332,89

Finalmente, se prepara los planos y cuadros de cantidades para entregar a los constructores.

4.3 CUNETAS

Cuadro 27. Inventario de cunetas intervenidas

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Cuneta: Concreto clase F L=140m	Km59+260 - Km59+400	1
Cunetas	Km58+900 - Km59+030	1
Cunetas	Km59+050 - Km59+080	1

Para la construcción de cunetas se siguen los lineamientos de las existentes en los tramos, que tiene secciones típicas definidas; obteniendo así el cuadro de cantidades de obra. (Ver figuras 29, 30 y cuadro 28, 29)

Figura 29. Secciones transversales Km59+050–Km59+080

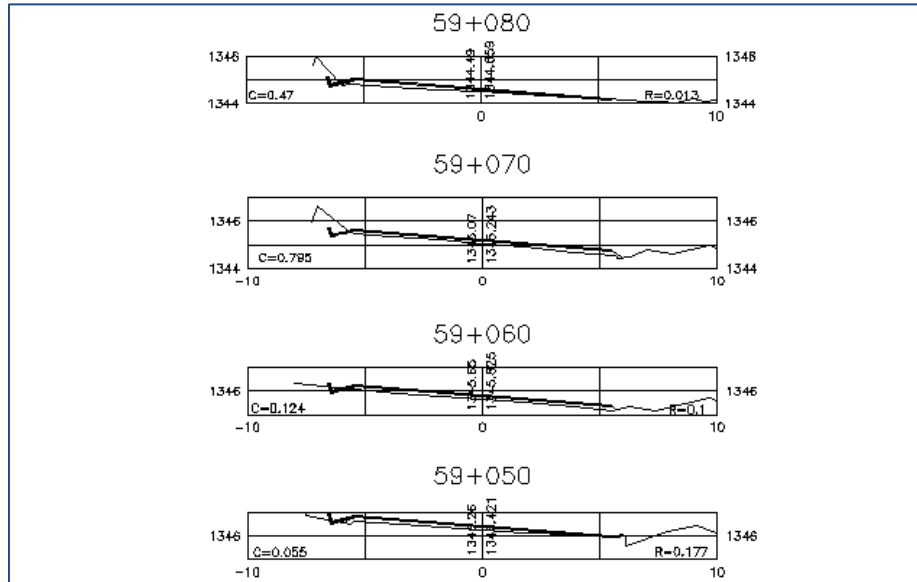
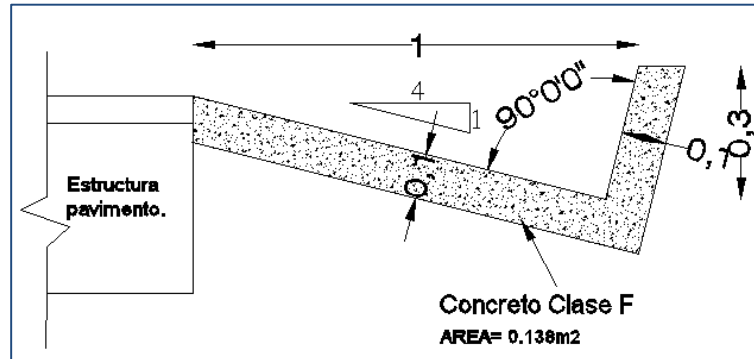


Figura 30. Detalle cuneta Km59+050–Km59+080



Cuadro 28. Cálculo de cantidades de obra de cuneta Km59+050 – Km59+080

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	15,4	\$ 69.747,49
	Rellenos para estructuras				
610,1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	3,0	\$ 24.469,85
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	4,41	\$ 1.329.059,34

1.423.276,68

Otro cálculo de la cantidad de obra (ver cuadro 29)

Cuadro 29. Cálculo de cantidades de obra de cuneta Km58+900 – Km59+030

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	47,4	\$ 215.175,29
	Rellenos para estructuras				
610,1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	37,7	\$ 303.580,56
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	19,11	\$ 5.759.257,14

6.278.012,99

4.4 CANALES DE CONDUCCIÓN

Cuadro 30. Inventario de canales de conducción intervenidos

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Canal en tierra: Paralelo L=381.46m	Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015 Intersección SENA	3
Canal recubierto: L=53.68m Canal recubierto: L=38.62m	K0 +180 – K0+232.5 Entrada ingenio - Guacarí	3
Canal revestido sobre el talud: sección 0.7x0.5x0.5m	Km49+400 Popayán - Santander	1
Canal de Aproximación: L=3.9m	Km54+480	1
Canal de Aproximación: L=2m	Km59+073	1
Canal en Tierra +Tubería D=0.6m (Conducción entre ramales)	Intersección Jamundí	2
Canal en tierra por el separador L = 82m (Conducción entre obras)	Km21+780 CI Km21+860 CD	3
Canal en tierra: L=715.65m	Km22+001 – Km22+716.15	6

4.4.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal de tierra. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

La sección a utilizar es trapezoidal (corona de 60cm, base de 40 cm y altura de 50 cm) debido a que es la que más estabilidad presenta y esta aprobada por interventoría; esta sección puede variar levemente por la topografía del terreno. Después, se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a elaborar el alineamiento y pendiente del canal en planos. (Ver figura 31 y 32)

Figura 31. Ubicación de canal de tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015

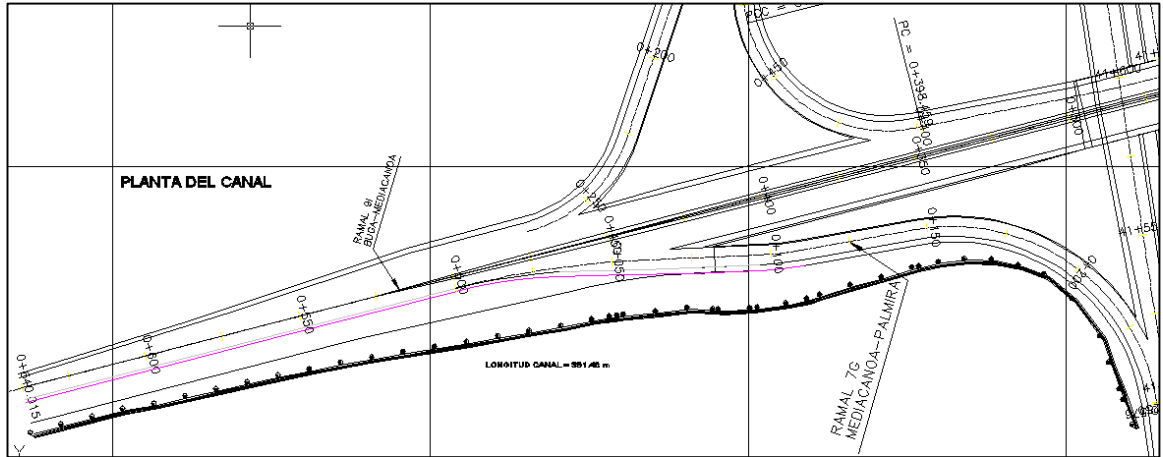
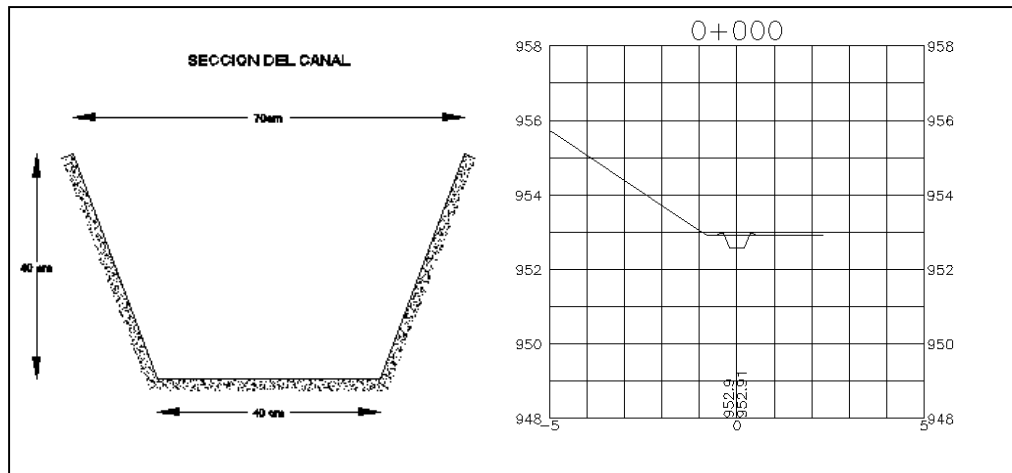


Figura 32. Ejemplo perfil transversal y sección canal de tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 31)

Cuadro 31. Cantidades de obra canal tierra Km0+ 250.57 – Km0+ 640.015

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VAL. UNIT.	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
210.3	Excavación en material común de la excavación canales y prestamos	m ³	\$ 1.615,00	173,00	\$ 279.395,00
	Rellenos para estructuras				
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	1,00	\$ 8.044,00

TOTAL= 287.439,00

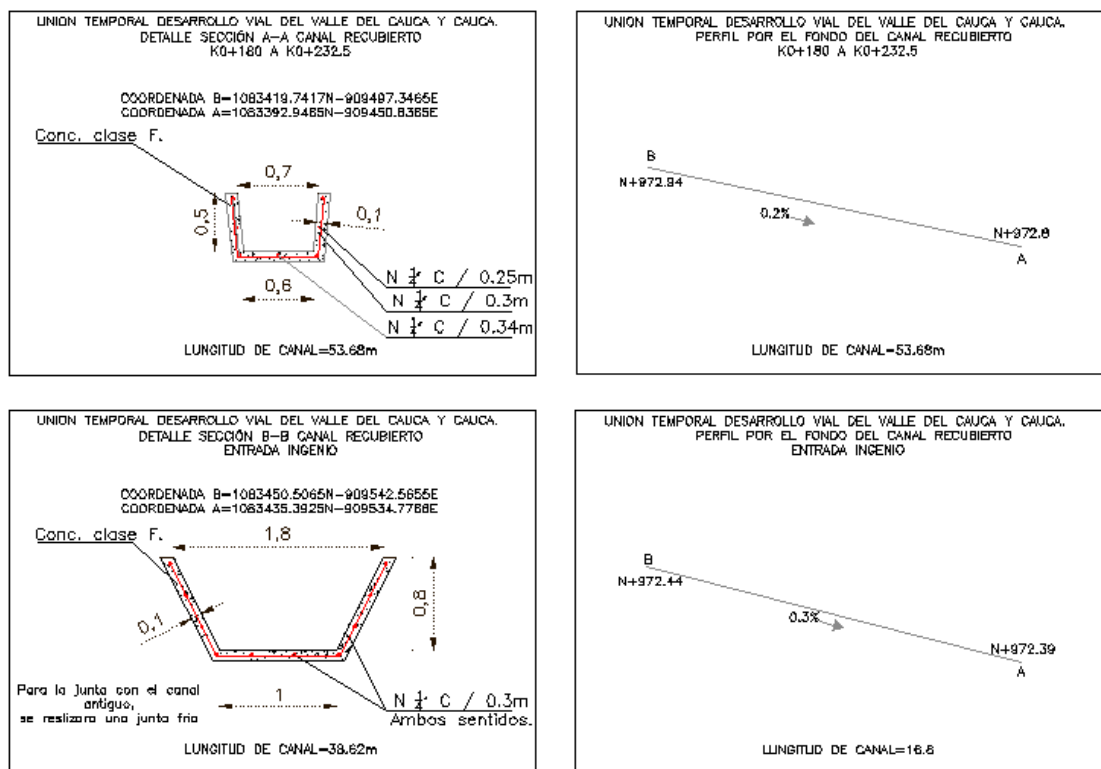
Finalmente, se prepara los planos y cuadro de cantidades para entregar a los constructores. (Ver anexo C)

4.4.2 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal recubierto. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se siguen las mismas consideraciones del canal de tierra, pero se debe recubrir debido a que la velocidad del flujo es mayor y/o la estabilidad del terreno es baja.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a elaborar el alineamiento y pendiente del canal recubierto. (Ver figura 33)

Figura 33. Canal recubierto entrada Ingenio y entrada Guacarí



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 32 y 33)

Cuadro 32. Cantidades de obra de canal recubierta entrada Guacarí Km0+180 a Km0+232.5

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	27,1	\$ 123.099,24
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	9,66	\$ 2.911.996,14
	Acero de refuerzo				
640,2	Acero de refuerzo 1/4 grado 60	Kg	\$ 1.464,00	167,87	\$ 245.767,07

3.280.862,45

Cuadro 33. Cantidades de obra de canal acceso al ingenio Km0+180 a Km0+232.5

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	23,8	\$ 108.024,94
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	4,97	\$ 1.498.672,63
	Acero de refuerzo				
640,2	Acero de refuerzo 1/4 grado 60	Kg	\$ 1.464,00	132,17	\$ 193.491,23

1.800.188,80

Finalmente, se prepara los planos y cuadro de cantidades para entregar a los constructores. (Ver anexo C)

4.4.3 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un canal separador. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se toman las mismas consideraciones para la construcción de una canal de tierra, después se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a elaborar el alineamiento y pendiente del canal separador en planos. (Ver figura 34 y 35)

Figura 34. Perfil de canal separador Km21+780 CI Km21+860 CD

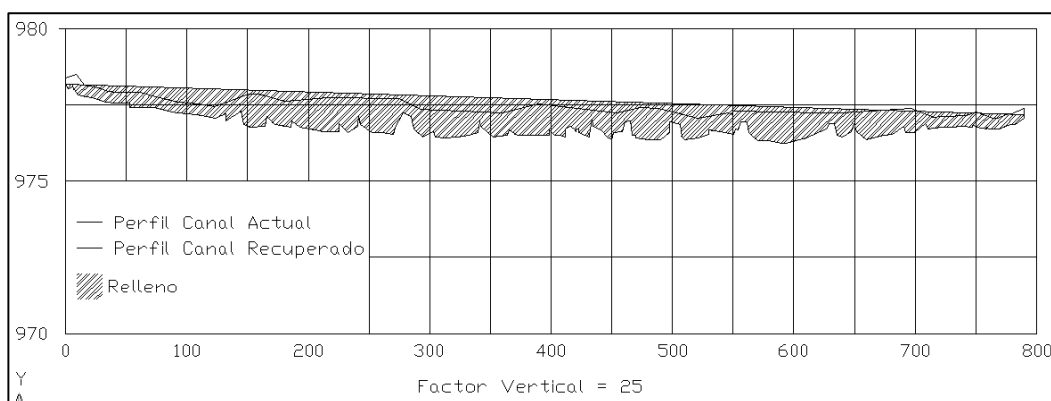
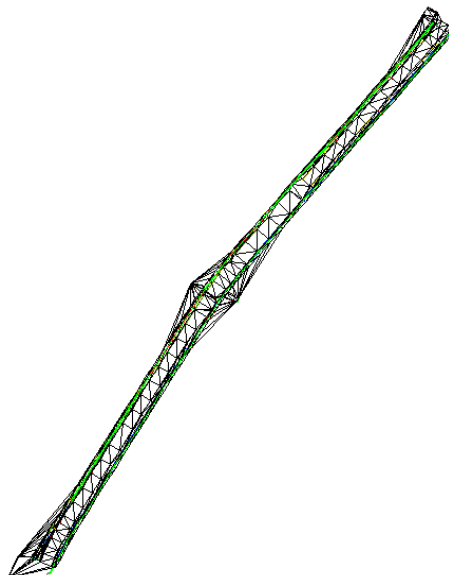


Figura 35. Planta de canal separador Km21+780 CI Km21+860 CD



4.4.4 Cantidades de obra de otros canales calculados. Se muestra el cálculo de las cantidades de obra después de definidos los alineamientos y cálculos necesarios. (Ver cuadro 34 y 35)

Cuadro 34. Cálculo de cantidades de obra canal aproximación Km54+480

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	0,9	\$ 4.197,25
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	0,82	\$ 246.825,31
	Demolicion				
201.p8	Demolicion de bordillos y sardineles en concreto	m ³	\$ 31.706,00	0,06	\$ 1.902,36
	Acero de refuerzo				
640,2	Acero de refuerzo N2 grado 60	Kg	\$ 1.464,00	18,27	\$ 26.740,12

279.665,03

Cuadro 35. Cantidades de obra canal revestido sobre el talud Km49+400

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	14,4	\$ 65.432,18
	Concretos				
630,6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	11,6	\$ 3.507.450,89
	Acero de refuerzo				
640,2	Acero de refuerzo N4 grado 60	Kg	\$ 1.464,00	436,75	\$ 639.404,93

4.212.287,99

4.5 MUROS

Cuadro 36. Inventario de muros intervenidos

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Muro en gaviones	Km47+790 - Km47+870	1
Muro de contención: H=1.5m L=2m	Km59+054 - Km59+056	1
Muros en tierra armada (4 estribos)	Puente Vía Férrea	3

4.5.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un muro en tierra armada.
 En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede definir el alineamiento de los muros en planos, para dimensiones y detalles del muro se basa en los parámetros de muros anteriores utilizados en los tramos de la malla vial. (Ver figura 36 y 37)

Figura 36. Localización puente vía férrea muro en tierra armada

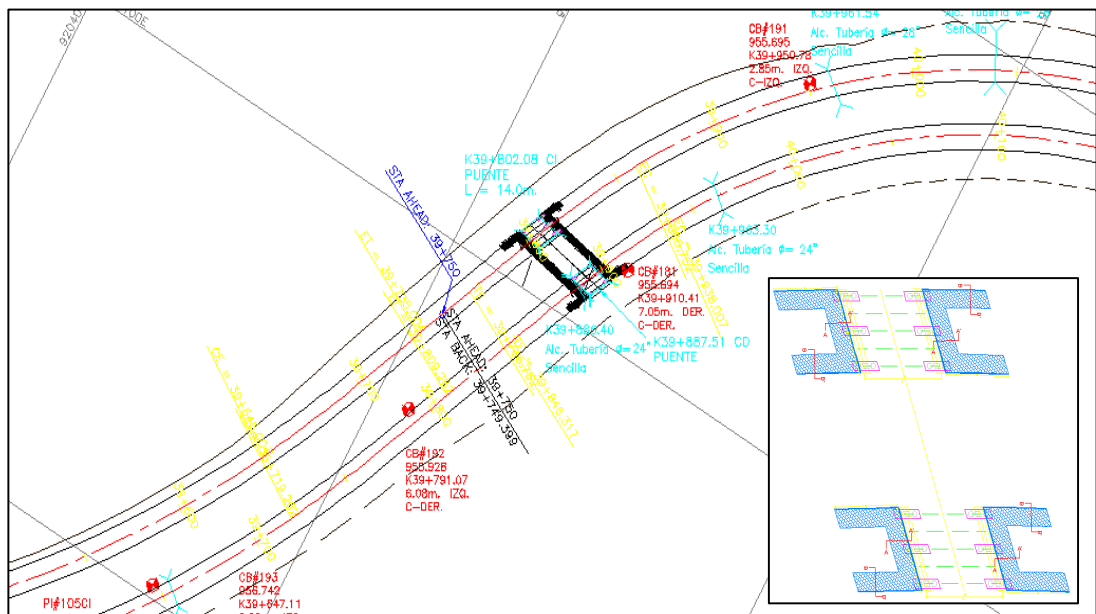
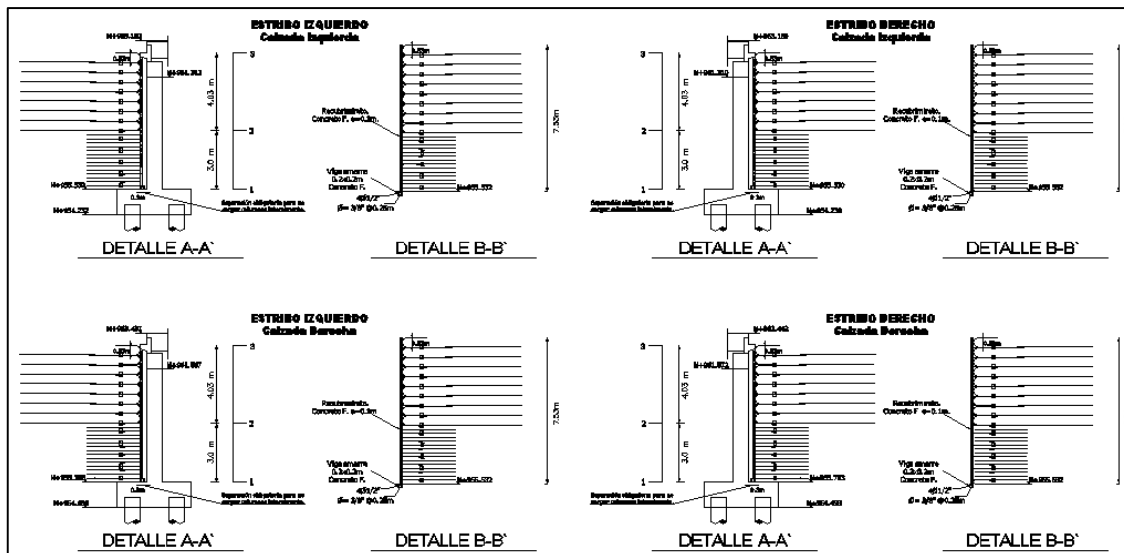


Figura 37. Detalles muro en tierra armada puente vía férrea



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 37)

Cuadro 37. Cantidades de muro en tierra armada puente vía férrea

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIOS 2003	CANT.	VALOR TOTAL
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	2.928,00	\$ 23.552.832,00
	Geotextiles				
820.3	Geotextil (T2400)	m ²	\$ 2.430,00	15276,80	\$ 37.122.624,00
	Concretos				
630.6	Concreto clase F	m ³	\$ 301.374,00	103,95	\$ 31.327.224,55
	Acero de refuerzo				
640.3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.464,00	4.075,00	\$ 5.965.800,00

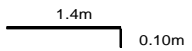
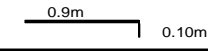
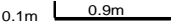
TOTAL= 97.968.480,55

Finalmente, se prepara los planos y cálculo de cantidades para entregar a los constructores. (Ver anexos D)

4.5.2 Otros ejemplos para cálculo de cantidades de obra de muros.

Cuadro 38. Despiece de muro de contención Km59+054 – Km59+056

MURO DE CONTENCIÓN H=2.4m. L=4m y L=6m - Int. Sucromiles.
DESPIECE MURO .

Nº	Figura	Diametro	Espacio	Longitud(m)	Cantidad	Tipo de acero	Peso(Kg/m)	Peso Total (Kg)
A		1/2	0,22	1,50	10	60	1,00	15,0
B		1/2	0,4	1,50	6	60	1,00	9,0
C		1/2	0,3	1,00	8	60	1,00	8,0
D		1/2	0,3	1,00	8	60	1,00	8,0
E		1/2	0,4	2,00	15	60	1,00	30,0

PESO TOTAL 70,0

Cuadro 39. Cálculo de cantidades de obra de muro de contención Km59+054 al Km59+056

MURO DE CONTENCIÓN H=1.5m. L=2m K59+054 - K59+056 TRAMO 1

CANTIDADES DE OBRA PARA MURO.

COD.	ITEM	UND.	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR TOTAL
	Excavaciones Varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541	3,24	\$ 14.699,22
	Concretos				
630,4	Concreto clase D	m3	\$ 325.937	1,13	\$ 369.612,56
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.464	70,00	\$ 102.480,00

SUB TOTAL \$ 486.791,78

Cuadro 40. Cálculo de cantidades de muro en gaviones Km47+790 – Km47+870

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	307,9	\$ 1.398.083,08
	Rellenos para estructuras				
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m3	\$ 8.044,00	164,3	\$ 1.321.307,44
	Gaviones				
681,1	Gaviones	m ³	\$ 74.174,00	401,00	\$ 29.743.774,00

32.463.164,52

4.6 DISIPADORES Y SEPARADORES

Cuadro 41. Inventario de disipadores y separadores intervenidos

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Disipador en gaviones: L=6.5m	Km59+073	1
Separador Newjersey: L=60m (Intersección SENA)	Km41+400 – Km41+450	3
Disipador en gaviones	Km58+900 - Km58+920	1
Disipador	Km9+400 – Km9+700	

4.6.1 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un muro. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede definir el alineamiento de los muros en planos, para dimensiones y detalles del muro se basa en los parámetros de muros anteriores utilizados en los tramos de la malla vial. (Ver figura 38, 39 y 40)

Figura 38. Perfil de disipador en gaviones Km58+900 – Km58+920

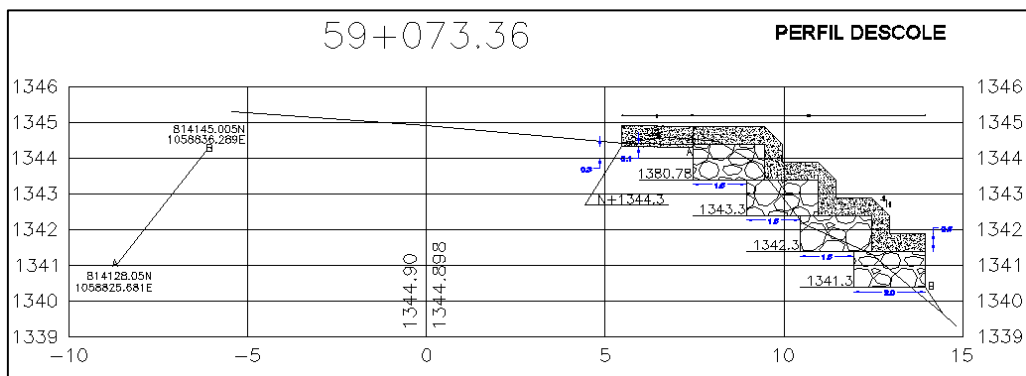


Figura 39. Detalle de disipador en gaviones Km58+900 – Km58+920

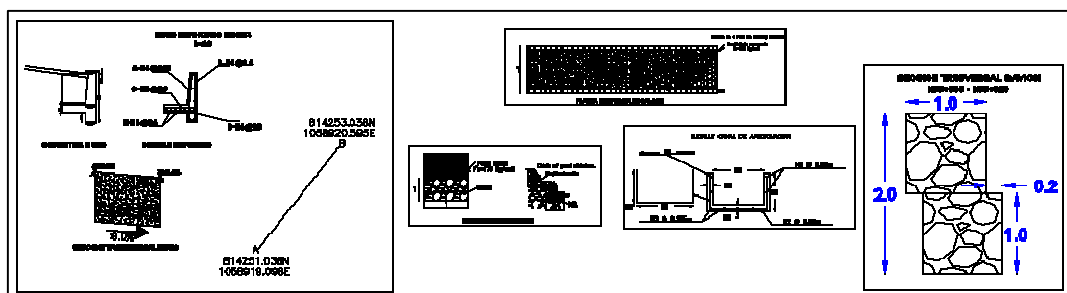


Figura 40. Ubicación de disipador en gaviones Km58+900 – Km58+920



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 42)

Cuadro 42. Cantidades de disipador en gaviones Km58+900 – Km58+920

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600.4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	37,7	\$ 170.989,08
	Rellenos para estructuras				
610.1pa	Rellenos para estructuras con material tipo RE1	m ³	\$ 8.044,00	18,3	\$ 147.498,81
	Gaviones				
681.1	Gaviones	m ³	\$ 74.174,00	40,00	\$ 2.966.960,00

3.285.447,89

Finalmente, se prepara los planos y cantidades de obra. (Ver anexos E)

4.6.2 Ejemplo del procedimiento para el diseño de un disipador. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

- ✓ Nuevo sector para rehabilitación.

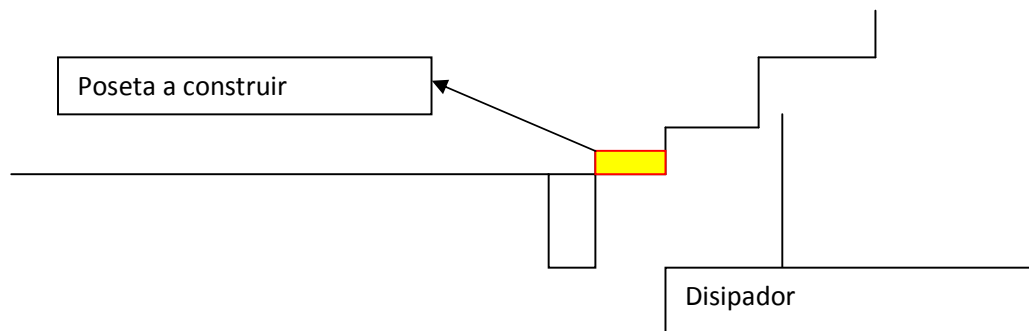
- ✓ Se debe levantar el sector topográficamente, trazar eje, secciones transversales, y realizar diseño de rasante, como siempre 2 cm. de fresado y 6 de carpeta.
- ✓ Realizar levantamiento y secciones transversales por los sitios salientes de agua, involucrando los taludes (encontrar sitio origen del agua arriba del talud), para realizar disipadores y canal que recoja agua según poseta mostrada, por lo tanto se debe detallar cotas de obra y cunetas.

Se elaboraran 2 espinas de pescado, las cuales se definen con el levantamiento adecuado del sector.

Por todo lo anterior el levantamiento topográfico debe consistir en adicionar al menos 15 m en el sector del talud y 10 en la zona de terraplén.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a realizar el diseño geométrico en planos del disipador, con base a anteriores parámetros definidos en muros ya construidos . (Ver figura 41)

Figura 41. Figura de disipador por realizar Km9+400 – Km9+700



4.6.3 Ejemplo del procedimiento para el diseño de separador new jersey. En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a definir el alineamiento y detalles del muro en planos. (Ver figura 42, 43 y 44)

Figura 42. Ubicación separador new jersey Km41+400 – Km41+450

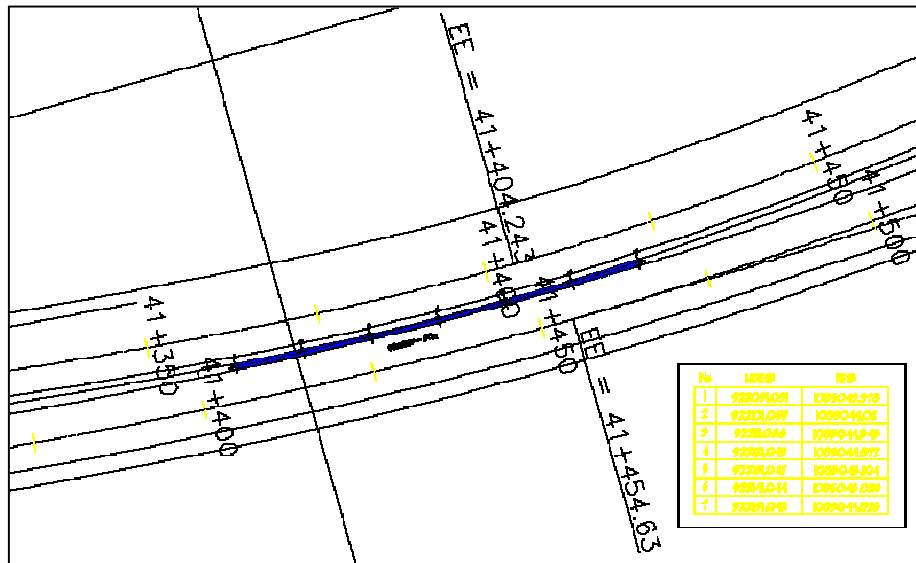


Figura 43. Detalle separador new jersey Km41+400 – Km41+450

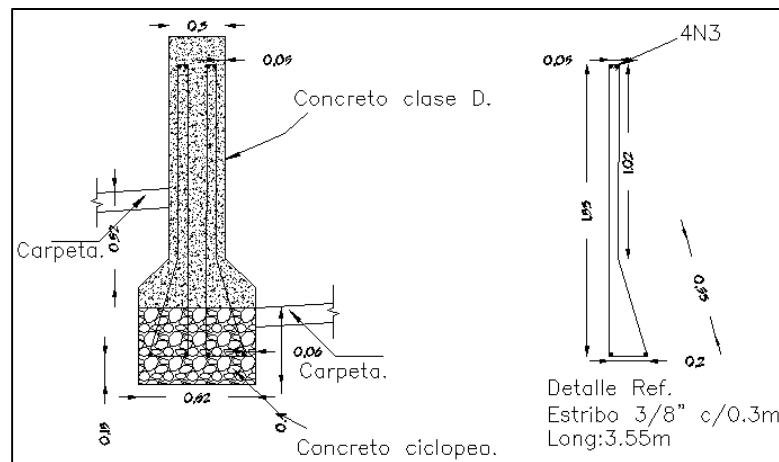
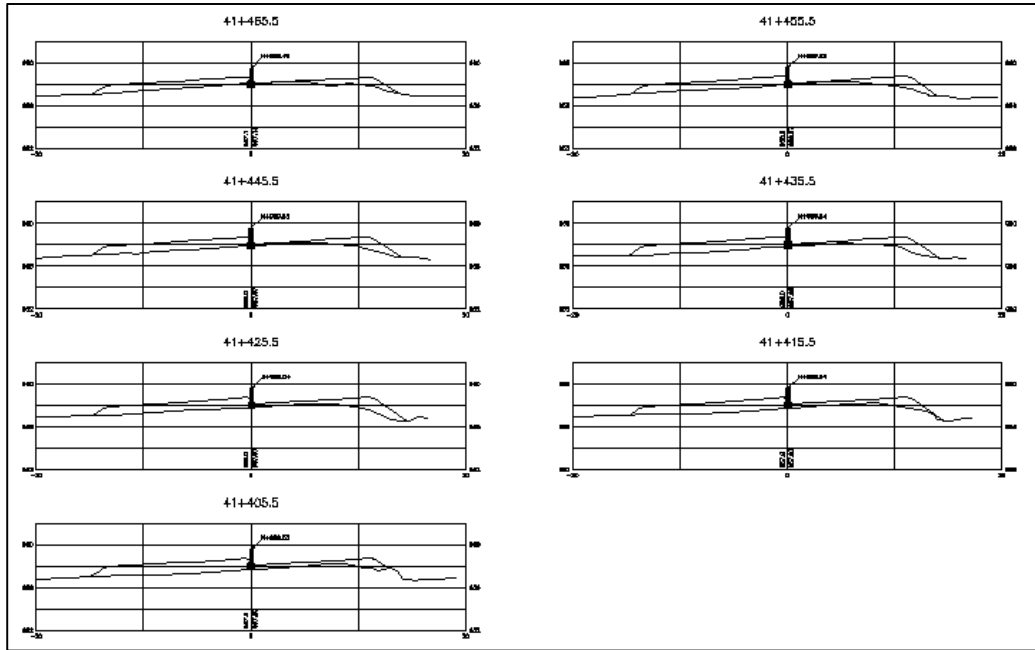


Figura 44. Secciones separador new jersey Km41+400 – Km41+450



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 43 y 44)

Cuadro 43. Cálculo de acero de refuerzo new jersey

ACERO PARA NEW JERSEY.		PESO	PESO TOTAL	
ESTRIBO	2030,47	0,56	1137,06	
AMARRE	1064	0,56	595,84	1732,90
ACERO PARA 2 ALIVIADEROS				
ESTRIBO	200	1	200	
AMARRE	200	1	200	
DIENTES	10	0,56	5,6	
			2138,50	
CONCRETO PARA 2 ALIVIADEROS				
SECCION	5,6	5,6		
DIENTE	0,12	0,12		
		5,72		
ACERO PARA MURO DE PATA				
A	1269,45	0,56	710,892	
B	781,2	0,56	437,472	
C	488,25	0,56	273,42	
AMARRE	2604	0,56	1458,24	
			2880,024	

Cuadro 44. Cantidades de obra de new jersey

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIOS 2003	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m3	\$ 4.541,00	15,88	\$ 72.092,92
	Concretos				
630,4	Concreto clase D	m3	\$ 325.937,00	29,22	\$ 9.523.879,14
630,6	Concreto clase F	m3	\$ 301.374,00	1,90	\$ 572.610,60
630,7	Concreto ciclopeo clase G	m3	\$ 192.526,00	14,88	\$ 2.864.786,88
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60	kg	\$ 1.464,00	929,60	\$ 1.360.934,40

TOTAL= 14.394.303,94

Finalmente, se prepara las memorias y planos para entregar a los constructores. (Ver anexos E)

4.6.4 Cálculo de cantidad de obras de dissipador de gaviones. (Ver cuadro 45)

Cuadro 45. Cálculo de cantidad de obra de dissipador de gaviones

CODIGO	ITEM	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavaciones varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	5,8	\$ 26.446,78
	CONCRETOS				
	Concreto clase E	m ³	\$ 309.677,00	0,7	\$ 211.354,55
610,1pa	Concreto Clase F	m ³	\$ 301.374,00	1,8	\$ 553.774,73
	ACEROS				
	Acero de refuerzo grado 60 N4	Kg	\$ 1.464,00	195,2	\$ 285.710,58
	Gaviones				
681,1	Gaviones	m ³	\$ 74.174,00	8,00	\$ 593.392,00

1.670.678,64

4.7 OTRAS OBRAS DE DRENAJE

Cuadro 46. Inventario de otras obras de drenaje intervenidos

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Pantalla en Concreto L=172m (Evitar infiltración)	Km13+648 – Km13+820	3
Sumidero evacuación aguas lluvias y tubería de retorno	Km17+300 Retornos	3
Recalce aletas puente (Aletas CI MD)	Rio Cerrito K25+600	6

En primer lugar se efectuó la visita al sector o en algunos casos la revisión de los anexos fotográficos entregados.

Se hace la revisión de los planos del tramo donde se ubica la obra y se procede a definir los alineamientos, pendientes y detalles de acuerdo a parámetros de anteriores obras ejecutadas y las características del terreno a trabajar. (Ver figura 45 y 46)

Figura 45. Ejemplo de diseño de tubería y sumidero.

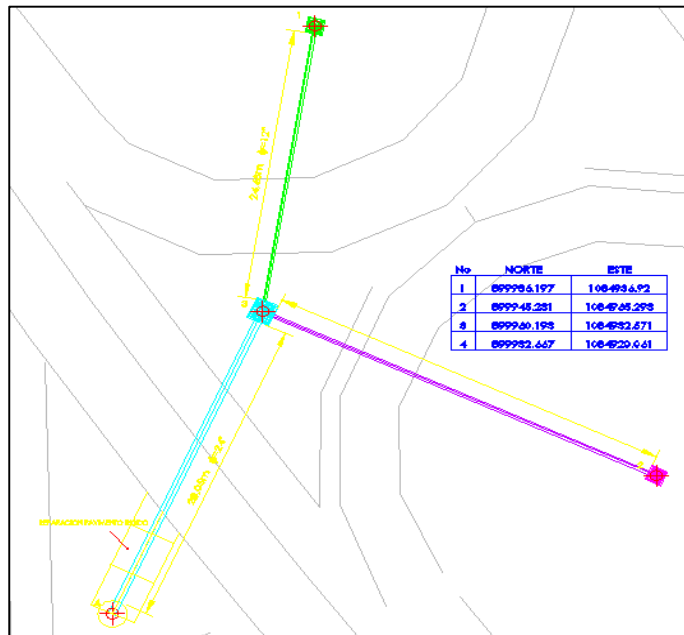
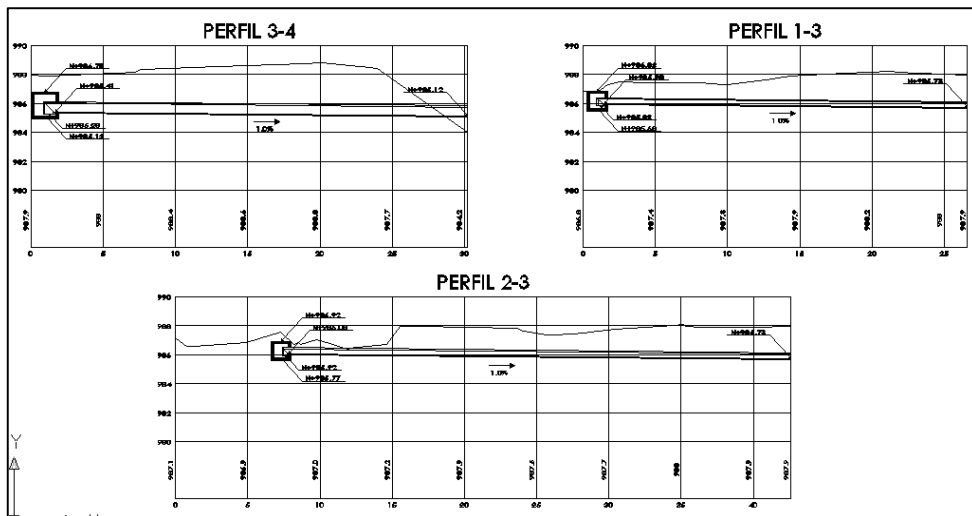


Figura 46. Perfil tubería de retorno



Así, se obtiene el cuadro de cantidades de obra. (Ver cuadro 47)

Cuadro 47. Cálculo de tubería de retorno

CODIGO	ITEM	UNIDAD	PRECIO	CANT.	VALOR TOTAL
	Excavación varias				
600,4	Excavaciones varias en material comun en seco	m ³	\$ 4.541,00	157,10	\$ 713.391,10
	Pavimentos en Concreto				
	Corte, precorte, sellalio y peaker road para pavimento rigido	ml	\$ 4.500,00	28,00	\$ 126.000,00
	Demolicion y Remoción				
201,6	Demolición de Estructuras	m ³	\$ 31.706,00	9,60	\$ 304.377,60
	Tubería en concreto				
	Tubería de concreto simple D= 300 mm	ml	\$ 36.000,00	61,00	2.196.000,00
660,2	Tubería de concreto simple D= 600 mm	ml	\$ 99.000,00	29,00	2.871.000,00
	Subbases y bases				
330,1	Base Granular	m ³	\$ 20.890,00	15,68	\$ 327.555,20
320,3	Subbase granular CBR>40%	m ³	\$ 12.837,00	23,52	\$ 301.926,24
	Pavimentos Asfálticos				
413	Excavacion para reparación del pavimento existente	m ³	\$ 22.738,00	47,04	\$ 1.069.527,31
	Mezcla densa en Caliente				
450p2	Mezcla densa en caliente tipo MDC-2 (incluye Cemento Asfáltico)	m ³	\$ 109.970,00	7,84	\$ 862.164,80
	Acero de refuerzo				
640,3	Acero de refuerzo grado 60 (Losas pavimento rigido)	kg	\$ 1.464,00	480,00	\$ 702.720,00
640,3	Acero de refuerzo grado 60 (Cajas)	kg	\$ 1.464,00	403,00	\$ 589.992,00
	Concretos				
630,5	Concreto clase E (cajas)	m ³	\$ 309.677,00	6,90	\$ 2.136.771,30
630,4	Concreto clase D (reparacion pavimento rigido)	m ³	\$ 325.937,00	9,60	\$ 3.128.995,20
	Transportes				
900,6	Transporte de material de concreto asfáltico	m3-km	\$ 321,00	219,52	\$ 70.465,92
900,5	Transporte de material de Base	m3-km	\$ 291,00	439,04	\$ 127.760,64
900,4	Transpore de material de Subbase	m3-km	\$ 291,00	658,56	

TOTAL= 15.528.647,31

Finalmente, se prepara los planos y cantidades de obra para la entrega a los constructores. (Ver anexo E)

5. DIGITALIZACIÓN DE TOPOGRAFIAS

5.1 ENTREGA DE LOS DATOS TOPOGRAFICOS

La comisión de topografía es la encargada de la entrega de los datos topográficos tanto planimétricos como altimétricos. Entre los datos entregados se encuentran las carteras de nivelación y contranivelación. (Ver cuadro 48 y 49)

Cuadro 48. Ejemplo cartera nivelación poligonal Santander de Quilichao

CARTERA DE NIVELACION						
PROYECTO: UTCMVVCC		FECHA:09/09/2008		TRAMO:POPAYAN - SANTANDER		
SECTOR: POLIGONAL S de Q		Nº HOJAS:2 (cartera)		ACTIVIDAD: NIVELACION		
BM/CAMBIO Nº	VISTA ATRÁS(+)	ALTURA INS	VISTA ADEL(-)	VISTA INTERM	COTA	REFERENCIA
MPS1					1121,442	
VS17A	0,18	1121,622	3,839		1117,783	
MVS1		1121,622	3,852		1117,77	
CN40	0,134	1117,904	4,89		1113,014	
CN46	0,068	1113,082	4,812		1108,27	
VS16A	0,226	1108,496	2,771		1105,725	
MVS2		1108,496	2,816		1105,68	
CN60	0,062	1105,742	4,551		1101,191	
VS3	0,482	1101,673	1,219		1100,454	
MVS15A		1101,673	1,182		1100,491	
VS14A	1,137	1101,628	3,542		1098,086	
MVS4		1101,628	2,097		1099,531	
CN100	0,095	1099,626	4,849		1094,777	
CN108	0,128	1094,905	4,865		1090,04	
VS13A	0,311	1090,351	2,813		1087,538	
MVS5		1090,351	2,919		1087,432	
CN124	0,104	1087,536	4,818		1082,718	
CN134	0,079	1082,797	2,813		1079,984	
VS6	0,949	1080,933	1,937		1078,996	
MVS12A		1080,933	1,523		1079,41	
CN153	0,167	1079,577	3,108		1076,469	
VS7	0,539	1077,008	1,776		1075,232	
MVS11A		1077,008	1,862		1075,146	
CN177	2,722	1077,868	0,179		1077,689	
CN191	3,042	1080,731	0,094		1080,637	

VS8	2,89	1083,527	1,416		1082,111
MVS10A		1083,527	0,129		1083,398
CN211	0,139	1083,537	4,343		1079,194
VS9A	0,788	1079,982	2,224		1077,758
MVS9		1079,982	2,179		1077,803
CN220	0,147	1077,95	4,872		1073,078
CN226	0,05	1073,128	4,934		1068,194
CN232	0,149	1068,343	4,858		1063,485
CN238	0,048	1063,533	4,917		1058,616
CN244	0,082	1058,698	4,911		1053,787
VS10	0,416	1054,203	2,091		1052,112
MVS8A		1054,203	2,082		1052,121
CN252	0,126	1052,247	4,943		1047,304
CN262	0,072	1047,376	3,549		1043,827
CN276	0,939	1044,766	0,108		1044,658
VS11	2,291	1046,949	1,066		1045,883
MVS7A		1046,949	1,105		1045,844
CN290	4,936	1050,78	0,053		1050,727
CN297	3,663	1054,39	0,591		1053,799
VS6A	3,126	1056,925	0,991		1055,934
MVS12		1056,925	1,04		1055,885
VS1A	1,773	1057,658	2,979		1054,679
MVS5A		1057,658	1,041		1056,617
MVS13	2,817	1059,434	0,389		1059,045
MVS5A	0,45	1059,495	2,878		1056,617
CN324	0,108	1056,725	4,977		1051,748
CN332	0,14	1051,888	4,814		1047,074
CN339	0,092	1047,166	4,872		1042,294
VS4A	0,195	1042,489	3,783		1038,706
MVS14		1042,489	3,876		1038,613
CN352	0,191	1038,804	4,93		1033,874
CN360	0,183	1034,057	4,849		1029,208
CN368	0,204	1029,412	4,928		1024,484
CN379	0,074	1024,558	3,885		1020,673
VS15	0,767	1021,44	1,799		1019,641
MVS3A		1021,44	1,727		1019,713
VS16	0,08	1019,793	3,984		1015,809
MVS2A		1019,793	3,942		1015,851
CN412	0,252	1016,103	3,126		1012,977
MVS17	0,405	1013,382	1,577		1011,805
MVS1A		1013,382	1,268		1012,114
CN434	0,884	1012,998	1,363		1011,635
MVS18	1,314	1012,949	0,589		1012,36

Cuadro 49. Ejemplo cartera contranivelación poligonal Santander de Quilichao

PROYECTO: UTCMVCC		FECHA:09/09/2008		TRAMO:POPAYAN - SANTANDER	
SECTOR: POLIGONAL S de Q		Nº HOJAS:2 (cartera)		ACTIVIDAD: CONTRANIVELACION	
BM/CAMBIO Nº	VISTA ATRÁS(+)	ALTURA INS	VISTA ADEL(-)	VISTA INTERM	COTA
MVS18					1012,36
CN434	0,622	1012,982	1,348		1011,634
MVS17	1,384	1013,018	0,905		1012,113
CN412	1,887	1014	1,024		1012,976
MVS2A	3,207	1016,183	0,334		1015,849
MVS3A	3,942	1019,791	0,08		1019,711
CN379	1,849	1021,56	0,889		1020,671
CN368	3,928	1024,599	0,118		1024,481
CN360	4,889	1029,37	0,166		1029,204
CN352	4,833	1034,037	0,167		1033,87
MVS14	4,991	1038,861	0,252		1038,609
CN339	4,058	1042,667	0,377		1042,29
CN332	4,884	1047,174	0,105		1047,069
CN324	4,881	1051,95	0,206		1051,744
MVS5A	4,932	1056,676	0,063		1056,613
MVS13	2,891	1059,504	0,462		1059,042
MVS5A	0,454	1059,496	2,883		1056,613
MVS12	1,13	1057,743	1,862		1055,881
CN297	0,798	1056,679	2,883		1053,796
CN290	0,193	1053,989	3,265		1050,724
MVS7A	0,056	1050,78	4,939		1045,841
CN276	1	1046,841	2,186		1044,655
CN262	0,115	1044,77	0,946		1043,824
CN252	3,533	1047,357	0,057		1047,3
MVS8A	4,911	1052,211	0,093		1052,118
CN244	2,331	1054,449	0,665		1053,784
CN238	4,893	1058,677	0,063		1058,614
CN232	4,967	1063,581	0,098		1063,483
CN226	4,805	1068,288	0,096		1068,192
CN220	4,961	1073,153	0,076		1073,077
MVS9	4,898	1078,0	0,173		1077,802
CN211	2,177	1080,0	0,786		1079,193
MVS10A	4,33	1083,523	0,126		1083,397
CN191	0,262	1083,659	3,023		1080,636
CN177	0,241	1080,877	3,19		1077,687
MVS11A	0,162	1077,849	2,705		1075,144
CN153	1,911	1077,055	0,588		1076,467
MVS12A	3,157	1079,624	0,216		1079,408
CN134	1,642	1081,05	1,067		1079,983
CN124	3,17	1083,153	0,436		1082,717
MVS5	4,903	1087,62	0,189		1087,431
CN108	3,01	1090,441	0,402		1090,039
CN100	4,839	1094,878	0,102		1094,776
MVS4	4,86	1099,636	0,105		1099,531
MVS15A	2,093	1101,624	1,133		1100,491
CN60	1,18	1101,671	0,48		1101,191
MVS2	4,644	1105,835	0,155		1105,68
CN46	2,957	1108,637	0,367		1108,27
CN40	4,821	1113,091	0,077		1113,014
MVS1	4,849	1117,863	0,093		1117,77
MPS1	3,857	1121,627	0,184		1121,443

Con los datos se hacen los cálculos faltantes para la digitalización de la topografía (Ver cuadro 50)

Cuadro 50. Ejemplo Cálculo y ajuste poligonal Santander de Quilichao

PUNTO	ANGULO OBSERVADO			CORRECCION			ANGULO CORREGIDO			AZIMUT			RUMBO			N-E S-E S-W N-W	E-SENO-W	N-COS-S	DISTANCIA				
	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S								
MPS1										21	51	52	21	51	52	N-E	0,3724	0,9281	148,916				
MVS1	160°	19'	38"				160°	19'	37"				2	11	29,22	2	11	29	N-E	0,0382	0,9993	173,573	
MVS2	165°	2'	57"				165°	2'	56"				347	14	25,44	12	45	35	N-W	0,2209	0,9753	273,378	
VS3	182°	10'	36"				182°	10'	35"				349	25	0,667	10	34	59	N-W	0,1837	0,9830	151,542	
MVS4	170°	29'	32"				170°	29'	31"				339	54	31,89	20	5	28	N-W	0,3435	0,9391	213,483	
MVS5	163°	36'	41"				163°	36'	40"				323	31	12,11	36	28	48	N-W	0,5945	0,8041	267,019	
VS6	192°	20'	54"				192°	20'	53"				335	52	5,333	24	7	55	N-W	0,4088	0,9126	228,006	
VS7	197°	39'	24"				197°	39'	23"				353	31	28,56	6	28	31	N-W	0,1128	0,9936	392,612	
VS8	194°	43'	23"				194°	43'	22"				8	14	50,78	8	14	51	N-E	0,1434	0,9897	116,762	
MVS9	172°	35'	29"				172°	35'	28"				0	50	19	0	50	19	N-E	0,0146	0,9999	322,988	
VS10	182°	10'	48"				182°	10'	47"				3	1	6,222	3	1	6	N-E	0,0527	0,9986	330,508	
VS11	182°	43'	23"				182°	43'	22"				5	44	28,44	5	44	28	N-E	0,1000	0,9950	244,973	
MVS12	171°	56'	2"				171°	56'	1"				357	40	29,67	2	19	30	N-W	0,0406	0,9992	191,609	
MVS13	165°	24'	13"				165°	24'	12"				343	4	41,89	16	55	18	N-W	0,2911	0,9567	213,05	
MVS14	180°	23'	40"				180°	23'	39"				343	28	21,11	16	31	39	N-W	0,2845	0,9587	394,757	
VS15	200°	54'	32"				200°	54'	31"				4	22	52,33	4	22	52	N-E	0,0764	0,9971	149,846	
VS16	221°	4'	16"				221°	4'	15"				45	27	7,556	45	27	8	N-E	0,7127	0,7015	250,113	
MVS17	216°	41'	59"				216°	41'	58"				82	9	5,778	82	9	6	N-E	0,9906	0,1366	204,217	
MVS18	1°	23'	45"				1°	23'	44"				263	32	50	83	32	50	S-W	0,9937	0,1124	207,228	
MVS1A	141°	3'	46"				141°	3'	45"				224	36	35,22	44	36	35	S-W	0,7023	0,7119	251,562	
MVS2A	139°	41'	27"				139°	41'	26"				184	18	1,444	4	18	1	S-W	0,0750	0,9972	151,08	
MVS3A	159°	9'	52"				159°	9'	51"				163	27	52,67	16	32	7	S-E	0,2846	0,9586	394,856	
VS4A	180°	5'	17"				180°	5'	16"				163	33	8,889	16	26	51	S-E	0,2831	0,9591	213,076	
MVS5A	193°	37'	38"				193°	37'	37"				177	10	46,11	2	49	14	S-E	0,0492	0,9988	190,574	
VS6A	188°	31'	26"				188°	31'	25"				185	42	11,33	5	42	11	S-W	0,0994	0,9951	245,118	
MVS7A	177°	18'	8"				177°	18'	7"				183	0	18,56	3	0	19	S-W	0,0524	0,9986	330,426	
MVS8A	177°	50'	36"				177°	50'	35"				180	50	53,78	0	50	54	S-W	0,0148	0,9999	322,824	
VS9A	187°	31'	56"				187°	31'	55"				188	22	49	8	22	49	S-W	0,1457	0,9893	120,549	
VS10A	165°	6'	50"				165°	6'	49"				173	29	38,22	6	30	22	S-E	0,1133	0,9936	389,891	
MVS11A	162°	23'	13"				162°	23'	12"				155	52	50,44	24	7	10	S-E	0,4086	0,9127	228,65	
MVS12A	167°	27'	51"				167°	27'	50"				143	20	40,67	36	39	19	S-E	0,5970	0,8022	267,305	
VS13A	197°	14'	57"				197°	14'	56"				160	35	36,89	19	24	23	S-E	0,3323	0,9432	212,472	
VS14A	191°	7'	13"				191°	7'	12"				171	42	49,11	8	17	11	S-E	0,1441	0,9896	151,838	
MVS15A	173°	44'	27"				173°	44'	26"				165	27	15,33	14	32	45	S-E	0,2512	0,9679	273,552	
VS16A	196°	40'	51"				196°	40'	50"				182	8	5,556	2	8	6	S-W	0,0373	0,9993	172,679	
VS17A	199°	0'	34"				199°	0'	33"				201	8	38,78	21	8	39	S-W	0,3607	0,9327	148,727	
MPS1	0°	43'	14"				0°	43'	13"														8539,759

PROYECCIONES								PROYECCIONES CORREGIDAS			
E	Correccion	W	Correccion	N	Correccion	S	Correccion	E	W	N	S
55,46	-0,001			138,204	0,00018887			55,4570044		138,204	
6,64	0,000			173,446	0,00023703			6,63707598		173,446	
		60,378	0,001	266,627	0,00036437				60,3796798	266,627	
		27,833	0,001	148,964	0,00020357				27,8330908	148,964	
		73,335	0,001	200,492	0,00027399				73,3359494	200,492	
		158,754	0,003	214,701	0,00029341				158,757058	214,701	
		93,217	0,002	208,080	0,00028436				93,2193185	208,080	
		44,277	0,001	390,107	0,00053312				44,2783306	390,108	
16,75	0,000			115,554	0,00015792			16,7489896		115,555	
4,73	0,000			322,953	0,00044135			4,72716018		322,954	
17,40	0,000			330,049	0,00045105			17,4030747		330,050	
24,51	0,000			243,744	0,0003331			24,5055989		243,745	
		7,773	0,000	191,451	0,00026164				7,77361203	191,452	
		62,011	0,001	203,826	0,00027855				62,0125139	203,826	
		112,298	0,002	378,447	0,00051719				112,300705	378,448	
11,45	0,000			149,408	0,00020418			11,4468005		149,408	
178,25	-0,004			175,456	0,00023978			178,243079		175,456	
202,30	-0,004			27,886	3,8109E-05			202,300091		27,886	
		205,915	0,004			23,289	0,000		205,919223		23,289
		176,666	0,003			179,089	0,000		176,669085		179,088
		11,329	0,000			150,655	0,000		11,3290639		150,654
112,38	-0,002					378,526	-0,001	112,376649			378,526
60,33	-0,001					204,357	0,000	60,3285507			204,357
9,38	0,000					190,343	0,000	9,37749756			190,343
		24,358	0,000			243,905	0,000		24,358939		243,904
		17,323	0,000			329,972	0,000		17,3231857		329,971
		4,779	0,000			322,789	0,000		4,77937148		322,788
		17,569	0,000			119,262	0,000		17,5694576		119,262
44,18	-0,001					387,380	-0,001	44,1769458			387,380
93,44	-0,002					208,688	0,000	93,4333			208,688
159,58	-0,003					214,443	0,000	159,578063			214,443
70,60	-0,001					200,400	0,000	70,5960059			200,400
21,88	0,000					150,253	0,000	21,8825523			150,253
68,70	-0,001					264,784	0,000	68,7020055			264,784
		6,433	0,000			172,559	0,000		6,43276525		172,559
		53,648	0,001			138,714	0,000		53,6490952		138,714
1157,943		1157,898		3879,397		3879,407		1157,920	1157,920	3879,402	3879,402

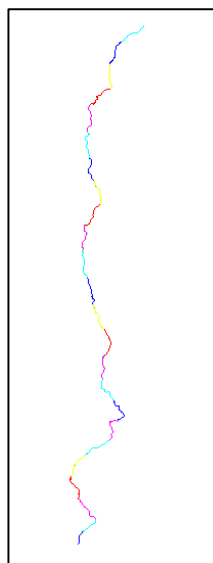
AZIMUT CORREGIDO			COORDENADAS		PUNTO
G	M	S	ESTE	NORTE	
21	51	50,50	1064686,947	822730,157	MPS1
			1064742,404	822868,361	MVS1
2	11	29,06			
			1064749,041	823041,808	MVS2
347	14	24,63			
			1064688,661	823308,435	VS3
349	24	59,99			
			1064660,828	823457,399	MVS4
339	54	30,67			
			1064587,492	823657,892	MVS5
323	31	10,31			
			1064428,735	823872,592	VS6
335	52	3,92			
			1064335,516	824080,673	VS7
353	31	28,13			
			1064291,238	824470,780	VS8
8	14	50,16			
			1064307,987	824586,335	MVS9
0	50	18,94			
			1064312,714	824909,289	VS10
3	1	5,99			
			1064330,117	825239,339	VS11
5	44	28,01			
			1064354,622	825483,083	MVS12
357	40	29,51			
			1064346,849	825674,535	MVS13
343	4	40,84			
			1064284,836	825878,361	MVS14
343	28	20,08			
			1064172,536	826256,808	VS15
4	22	52,00			
			1064183,982	826406,217	VS16
45	27	5,39			
			1064362,226	826581,672	MVS17
82	9	5,19			
			1064564,526	826609,559	MVS18
263	32	50,48			
			1064358,606	826586,270	MVS1A
224	36	37,39			
			1064181,937	826407,181	MVS2A
184	18	1,77			
			1064170,608	826256,527	MVS3A
163	27	53,70			
			1064282,985	825878,001	VS4A
163	33	9,91			
			1064343,313	825673,645	MVS5A
177	10	46,30			
			1064352,691	825483,302	VS6A
185	42	11,76			
			1064328,332	825239,397	MVS7A
183	0	18,78			
			1064311,009	824909,426	MVS8A
180	50	53,84			
			1064306,229	824586,638	VS9A
188	22	49,63			
			1064288,660	824467,376	VS10A
173	29	38,65			
			1064332,837	824079,997	MVS11A
155	52	51,85			
			1064426,270	823871,309	MVS12A
143	20	42,47			
			1064585,848	823656,866	VS13A
160	35	38,07			
			1064656,444	823456,466	VS14A
171	42	49,65			
			1064678,327	823306,213	MVS15A
165	27	16,25			
			1064747,029	823041,430	VS16A
182	8	5,72			
			1064740,596	822868,871	VS17A
201	8	40,24			
			1064686,947	822730,157	MPS1

AJUSTE DE PROYECCIONES				
SUMA DE ESTES =	1157,943		SUMA DE NORTES	3879,397
SUMA DE OESTES =	1157,898		SUMA DE SURES =	3879,407
DIFERENCIA =	0,046		DIFERENCIA =	0,011
SUMA (ESTES + OESTES)	2315,841		SUMA (NORTES + SURES)	7758,804
LONGITUD DE LA POLIGONAL				8539,759
ERROR				0,04676739
CIERRE OBTENIDO				5,4764E-06
CIERRE ESPECIFICADO				0,0001

Numero de Vertices =	36	G	M	S
Suma teorica (angulos)	Interiores ▼	6120	0	0
Suma Obtenida		6120	0	28
Error en Angulo		0	0	28
Precision del Equipo				5
Error Max Permissible		30,000		
EL LEVANTAMIENTO ESTÁ OK				

Con la digitalización de la poligonal se obtiene un plano en Autocad Land y finalmente, se entrega a la comisión de topografía un reporte de mojones para su posterior materialización en campo y toma de secciones. (Ver Figura 47 y cuadro 51)

Figura 47. Ejemplo dibujo poligonal Santander de Quilichao



Cuadro 51. Ejemplo reporte mojones Santander de Quilichao

CODIGO	ABSISA	UBICACIÓN
MPS1	0+173.446	LI a 5.747m del eje
MVS1	0+322.183	LD a 7.316 m del eje
VS17A	0+322.205	LD a 5.437 m del eje
MVS2	0+494.370	LD a 7.580 m del eje
VS16A	0+494.395	LD a 5.533 m del eje
VS3	0+767.596	LD a 5.948 m del eje
MVS15A	0+767.658	LI a 4.622 m del eje
MVS4	0+919.057	LD a 10.922 m del eje
VS14A	0+919.092	LD a 6.440 m del eje
VS13A	1+130.733	LD a 6.000 m del eje
MVS5	1+130.777	LD a 7.936 m del eje
VS6	1+397.073	LI a 2.964 m del eje
MVS12A	1+397.343	LI a 5.730 m del eje
VS7	1+625.185	LI a 2.484 m del eje
MVS11A	1+625.233	LI a 5.247 m del eje
VS10A	2+014.383	LI a 5.333 m del eje
VS8	2+017.772	LI a 2.755 m del eje
MVS9	2+133.936	LD a 9.543 m del eje
VS9A	2+134.145	LD a 7.772 m del eje
VS10	2+456.687	LI a 2.826 m del eje
MVS8A	2+456.734	LI a 4.536 m del eje
MVS7A	2+787.160	LI a 4.698 m del eje
VS11	2+787.196	LI a 2.912 m del eje
VS12	3+031.830	LD a 8.728 m del eje
VS6A	3+031.960	LD a 6.789 m del eje
MVS5A	3+220.390	LD a 12.828 m del eje
MVS13	3+220.470	LD a 16.473 m del eje
MVS14	3+432.795	LD a 8.4993 m del eje
VS4A	3+432.926	LD a 6.618 m del eje
VS15	3+827.149	LI a 3.696 m del eje
MVS3A	3+827.219	LI a 5.643 m del eje
VS16	3+975.747	LI a 7.896 m del eje
MVS2A	3+975.837	LI a 10.156 m del eje
MVS1A	4+216.747	LI a 35.278 m del eje
MVS17	4+218.741	LI a 29.792 m del eje
MVS18	4+419.874	LD a 4.821 m del eje

La entrega de los datos topográficos y su posterior digitalización se realizó tanto para la rehabilitación o modificación de alguno de los tramos de la malla vial.

5.2 PROCESAMIENTO DE TOPOGRAFIAS

Se realiza el procesamiento de datos topográficos para la posterior ejecución de ajustes o modificaciones en los tramos de la malla vial.

Cuadro 52. Inventario de topografías procesadas

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Procesamiento de Topografía para construcción de muro en gaviones	Rio ovejas	1
Procesamiento de Topografía para construcción de muro en gaviones	Tunia	1
Procesamiento de Topografía para construcción de filtro	Tunia	1
Procesamiento de Topografía para hacer muro	Derrumbe (se derrumbo la banca)	1
Procesamiento de Topografía para pasar retorno	Zanjón Km37 + 000	3
Procesamiento de Topografía para modificación de paradero)	Puente peatonal Amaime	3
Procesamiento de Topografía para corrección Rampa de acceso MD (Cambio pendiente y sentido)	Puente Pueblito Valluno	3
Procesamiento de Topografía para ubicación de la caseta de paradero y una obra debajo del paradero	Puente peatonal La Nubia	3
Procesamiento de Topografía para construcción de pantalla en concreto	Curva Km13+500	3
Procesamiento de Topografía 327 puntos	Intersección Guacari	3
Procesamiento de Topografía para esquivar predio que no cedieron	Curva del diablo	3
Procesamiento de Topografía para hacer un diseño de una obra la cual no toque el gasoducto	Gasoducto	3
Procesamiento de Topografía para entrada a la hacienda	Hacienda San Miguel	3
Procesamiento de Topografía para medir niveles	Puente Valencia	3
Procesamiento de Topografía para verificar posible invasión de predio y construcción de carril de desaceleración	Molinos San Miguel	3
Procesamiento de Topografía para	Sonso	3

construcción de muro en gaviones		
Procesamiento de Topografía para construcción de alcantarilla	Villa Diana	3
Procesamiento de Topografía 80 puntos	Callejón 4 Dulceros	4
Procesamiento de Topografía para continuar explotación	Cantera la estancia	5
Procesamiento de Topografía para rehabilitación del sector)	Intersección La Dolores	4
Procesamiento de Topografía para rehabilitación del sector	Intersección CIAT	4
Procesamiento de Topografía 823 puntos para ubicación de puente peatonal	Intersección Sucromilles	4
Procesamiento de Topografía 219 puntos	Pontón Sucromilles	4
Procesamiento de Topografía 205 puntos	Puente Peatonal Vinculo Pontón Sucromilles	4
Procesamiento de Topografía para rehabilitación del sector	Intersección Palmaseca	4
Procesamiento de Topografía 306 puntos para ubicación de puente peatonal	Intersección Matapalo	5
Procesamiento de Topografía 234 puntos para construcción de cuneta	Rio Yumbo	5
Procesamiento de Topografía 965 puntos	Candelaria-Herradura	6
Procesamiento de Topografía 234 puntos	Rio Cerrito	6
Procesamiento de Topografía 234 puntos para construcción de alcantarilla	Retorno cerrito cerrito	6

Con los datos topográficos se procede a organizar la información para finalmente plasmarla en un sistema CAD para este caso en Autocad Land.

Cabe destacar que para este procedimiento se manejan una codificación de puntos de topografía para el levantamiento por nubes de puntos. (Ver cuadro 53)

Cuadro 53. Ejemplo de codificación de puntos topográficos

CAPITULO	SUBCAPITULO	ORDEN	COD.	ABREV	DESCRIPCION / LAYER	DESCRIPCION DEL PUNTO			
1	TOPOGRAFIA	1	AUXILIARES	01	1101	AUX	AUX	AUXILIAR	
				02	1102	BM	BM	BM	
				03	1103	EST	EST	ESTACION	
				04	1104	NP	PTO_DE_NIV	PTO DE NIVEL CERTIFICADO	
				05	1105	PR	P_DE_REFER	POSTE DE REFER	
				06	1106	REF	REF	REFERENCIA - AUXILIAR DE LA REFERENCIA	
				07	1107	GPS	GPS	GPS	
				08	1108	SAZ	SEN_AZ	SENAL DE AZIMUTH	
				09	1109	ABS	ABSCISA	ABSCISA	
				10	1110	EMPA	EMP_ALME	EMPALME	
	2	2	GEOMETRIA	01	1201	PC	PC	PC	
				02	1202	PI	PI	PI	
				03	1203	PT	PT	PT	
				04	1204	POT	POT	PUNTO SOBRE TANGENTE	
				05	1205	PQ	PQ	PUNTO DE QUIEBRE	
				06	1206	EC	EC	ESPIRAL - CIRCULO	
				07	1207	CE	CE	CIRCULO - ESPIRAL	
				08	1208	ET	ET	ESPIRAL - TANGENTE	
				09	1209	EE	EE	ESPIRAL ESPIRAL	
				10	1210	TE	TE	TANGENTE - ESPIRAL	
				11	1211	ETE	TE_ET	ESPIRAL - TANGENTE - ESPIRAL	
2	TERRENO	1	TALUDES	01	2101	PTEC	PTAL_EXT_CAN	PATA TALUD EXTERNO CANAL	
				02	2102	HTAL	HTAL	HOMBRO TALUD	
				03	2103	PTAL	PTAL	PATA TALUD	
				04	2104	HEXC	HTAL_EXC	HOMBRO TALUD EXCAVACION	
				05	2105	PEXC	PTAL_EXC	PATA TALUD EXCAVACION	
				06	2106	HDER	H_DERR	HOMBRO DERRUMBE	
				07	2107	PDER	P_DERR	PATA DERRUMBE	
				08	2108	HROCA	H_ROCA	HOMBRO ROCA	
				09	2109	PROCA	P_ROCA	PATA ROCA	
				10	2110	HTER	H_TER_VIA	HOMBRO TERRAPLEN VIA	
				11	2111	PTVIA	P_TER_VIA	PATA TERRAPLEN VIA	
				12	2112	HTC	HTAL_CORTE_VIA	HOMBRO TALUD CORTE VIA	
				13	2113	PCORTE	PTAL_CORTE_VIA	PATA TALUD CORTE VIA	
				14	2114	PIT	PTO_INTERM_TAL	PUNTO INTERM TALUD	
				15	2115	CHAF	CHAFLAN	CHAFLANES	
	2	2	2	PREDIOS	01	2201	ACPR	ACC_PREDIO	VIA DE ACCESO A PREDIO
					02	2202	CER	CERCA	CERCA EN ALAMBRE
					03	2203	MALLA	MAL_Y_MU	MALLA Y MURO
					04	2204	ECASA	ESQ_CASA	ESQUINA CASA O FINCA
					05	2205	ECC	ESQ_CONST_COM	ESQUINA CONSTRUC COMERCIAL
					06	2206	EP	ESQ_PARQ	ESQUINA PARQUEADERO
					07	2207	CULT	CULTIVO	BORDE DE CULTIVO
					08	2208	CACULT	CAN_LIM_CULT	CANAL LIMITE CULTIVO
					09	2209	CERVIV	CERCA_VIVA	CERCA VIVA
					10	2210	CASETA	CASETA	CASETA
					11	2211	RAMAD	RANCHOMAD	RANCHO DE MADERA
					12	2212	PARJ	PAR_JARDIN	PARAMENTO JARDIN
					13	2213	CORR	CORRAL	CORRAL
					14	2214	PARA	PAR_M	PARAMENTO
					15	2215	CERELEC	CERCA_ELECTRICA	CERCA ELECTRICA
		3	3	VARIOS	01	2301	AR	ARBOL	ARBOL GRANDE - SUPERIOR A 5m
					02	2302	CANCHA	CANCHA	CANCHA
					03	2303	LIN	LINDERO	LINDERO
					04	2304	PARQUE	PARQUE	PARQUE
					05	2305	PTER	PTO_TERR	PUNTO TERRENO
					06	2306	BRES	B_RES	BORDE RESERVORIO
					07	2307	ARMED	ARMED	ARBOL MEDIANO - ENTRE 3m Y 5m
					08	2308	PALM	PALMA	PALMERA
					09	2309	ARPEQ	ARPEQ	ARBOL PEQUENO - ARBUSTO - HASTA 3 m
					10	2310	LOSAP	LOSAPISO	LOSA DE CONCRETO
					11	2311	PEDE	PEDESTAL	PEDESTAL
					12	2312	ANT	ANT_JARDIN	ANTEJARDIN
					13	2313	PLAT	PLAT_ANO	MATA DE PLATANO
					14	2314	ISL	ISLETA	ISLETA
					15	2315	SENAL	SE_NAL	SENAL
16	2316	CABLE	CABLE_ELECTRICO	CABLE					
5	AGUAS	1	CAUCES	01	5101	FAG	F_AGUA	FONDO AGUA	
				02	5102	FCAN	F_CAN	FONDO CANAL	
				03	5103	FQ	F_QUEBRADA	FONDO QUEBRADA	
				04	5104	FZAN	F_ZANJON	FONDO ZANJON	
				05	5105	HZAN	H_ZAN	HOMBRO ZANJON	
				06	5106	HQ	H_QUEBRADA	HOMBRO QUEBRADA	
				07	5107	HCAN	H_CAN	HOMBRO CANAL	
				08	5108	NAG	NIV_SUP_AGUA	NIVEL SUPERFICIAL DEL AGUA EN LA ORILLA	
				09	5109	FNAC	F_NAC	FONDO DE NACIMIENTO	
				10	5110	HNAC	H_NAC	HOMBRO DE NACIMIENTO	
				11	5111	ALJ	AL_JIBE	ALJIBE	
				12	5112	HCC	H_CANAL_CONC	HOMBRO CANAL REVESTIDO	
				13	5113	FCC	H_CANAL_CONC	FONDO CANAL REVESTIDO	

5.2.1 Ejemplo Procesamiento topografía aeropuerto. Se realizó el procesamiento de la topografía para rehabilitación.

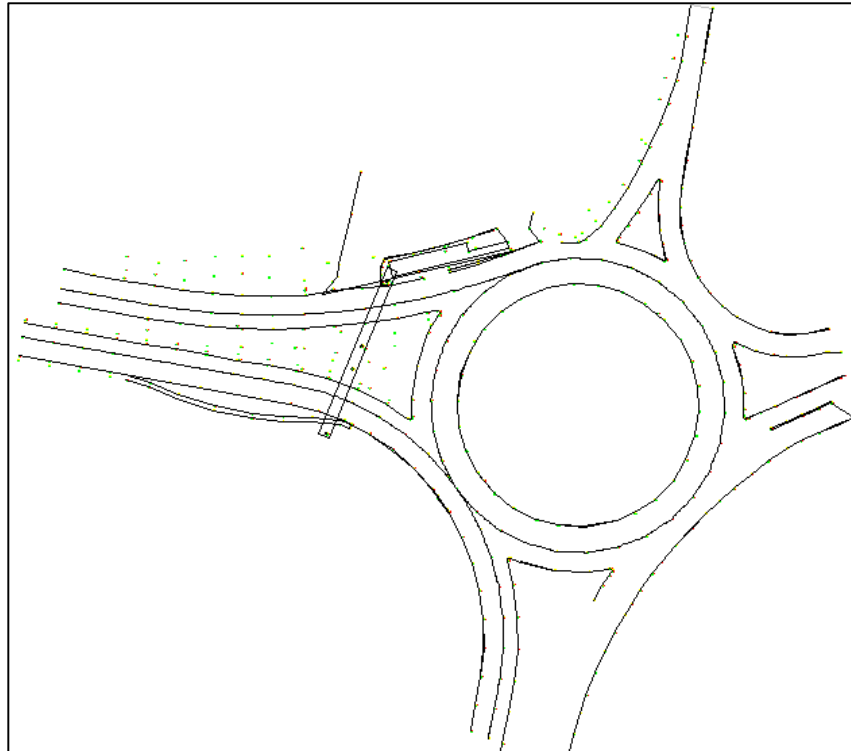
Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel. (Ver cuadro 54)

Cuadro 54. Datos topográficos por nube de puntos aeropuerto

LIptado de Codigos y Convenciones (Proc LHS-PD					B		Punto Leido	126
PTONRO	NORTE	ESTE	ELEV.	DEPTERALLE	ESTACION	Orden Leido	69	
1000	882649,968	1076362,195	959,599	PTER				
1001	882644,277	1076363,693	959,498	PTER				
1002	882642,655	1076364,334	959,237	PTER				
1003	882642,68	1076364,546	959,235	PTER				
1004	882642,587	1076364,6	959,25	hc				
1005	882642,495	1076364,624	959,036	fc				
1006	882642,099	1076365,699	959,243	BPI				
1007	882635,714	1076365,71	959,393	EJE				
1008	882631,075	1076366,633	959,454	BPD				
1009	882630,827	1076366,728	959,233	PTER				
1010	882628,976	1076367,065	959,31	PTER				
1011	882627,034	1076367,919	959,344	PTER				
1012	882620,275	1076356,021	959,265	PTER				
1013	882624,555	1076355,921	959,266	PTER				
1014	882629,045	1076356,68	959,261	PTER				
1015	882629,22	1076356,67	959,506	BPD				
1016	882633,822	1076355,949	959,411	EJE				
1017	882640,038	1076355,478	959,274	BPI				
1018	882640,622	1076355,292	959,086	fc				
1019	882640,719	1076355,239	959,308	hc				
1020	882640,825	1076355,267	959,19	PTER				
1021	882646,324	1076353,921	959,38	PTER				
1022	882648,455	1076353,444	959,45	PTER				
1023	882639,71	1076353,83	959,266	BPI				
1024	882640,284	1076353,745	959,13	fc				
1025	882640,383	1076353,727	959,355	hc				
1026	882640,141	1076353,729	959,174	psar				
1027	882640,26	1076353,707	959,556	SA				
1028	882640,003	1076352,691	959,2	psar				
1029	882640,119	1076352,697	959,58	SA				
1030	882640,398	1076351,908	959,24	psar				
1031	882640,457	1076352,025	959,608	SA				
1032	882641,087	1076351,695	959,253	psar				
1033	882641,193	1076351,815	959,624	SA				
1034	882643,481	1076351,456	959,347	psar				
1035	882643,501	1076351,57	959,712	SA				
1036	882645,969	1076351,595	959,411	psar				
1037	882645,948	1076351,731	959,766	SA				
1038	882647,001	1076351,749	959,421	psar				
1039	882646,934	1076351,915	959,778	SA				
1040	882648,09	1076352,304	959,435	psar				

Después de procesar los datos, se pasan a Autocad Land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar. (Ver figura 48)

Figura 48. Digitalización preliminar aeropuerto



5.2.2 Ejemplo Procesamiento topografía hacienda San Miguel. Se realizó el procesamiento de la topografía para hacer la entrada a esta hacienda.

Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel. (Ver cuadro 55)

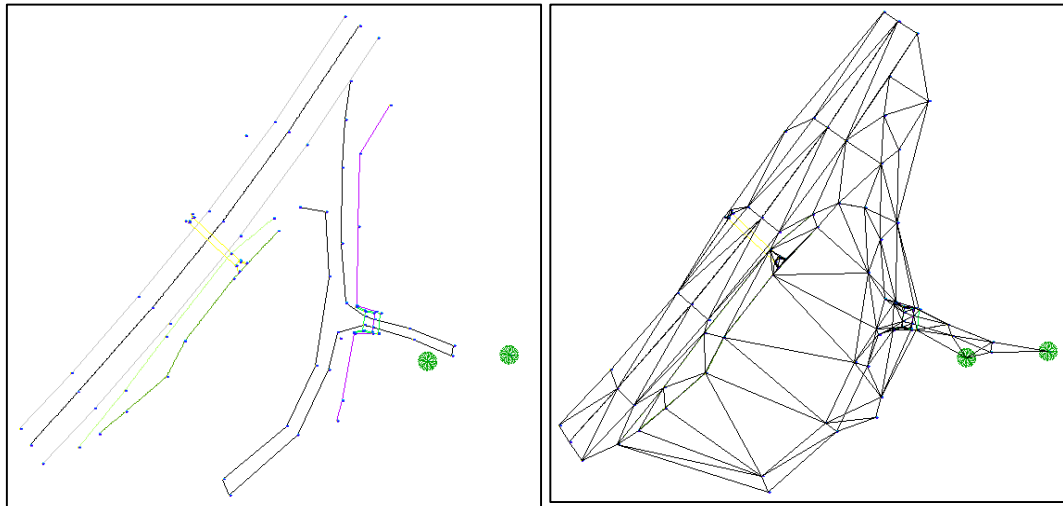
Cuadro 55. Datos topográficos por nube de puntos hacienda San Miguel

Punto Leído	126
Orden Leído	69

LIPtado de Codigos y Convenciones (Proc LHS-PD)				B
PUNRO	NORTE	ESTE	ELEV.	DEPRALLE
61	895163.211	1077670.84	964.441	3312
62	895356.764	1077693.849	962.14	3312
63	895108.915	1077690.154	962.881	3312
1000	895189.351	1077708.458	963.504	3103
1001	895192.686	1077701.373	963.4	3111
1002	895195.171	1077697.455	963.333	3102
1003	895166.851	1077678.576	963.846	3102
1004	895164.224	1077682.287	964.155	3111
1005	895160.716	1077687.29	964.497	3103
1006	895136.348	1077669.441	965.296	3103
1007	895140.198	1077664.663	964.882	3111
1008	895142.989	1077660.919	964.553	3103
1009	895120.045	1077641.994	965.26	3102
1010	895116.962	1077645.7	965.559	3111
1011	895112.842	1077650.327	965.959	3103
1012	895090.109	1077630.286	966.18	3103
1013	895094.551	1077625.799	965.993	3111
1014	895099.587	1077623.972	965.823	3102
1015	895084.651	1077610.189	966.24	3102
1016	895080.345	1077612.979	966.237	3111
1017	895075.316	1077616.249	966.131	3103
1018	895079.618	1077625.918	964.848	2102
1019	895094.841	1077638.367	965.895	2102
1020	895109.333	1077649.346	965.789	2102
1021	895131.575	1077666.814	965.391	2102
1022	895141.054	1077678.411	964.93	2102
1023	895144.066	1077685.35	964.295	3113
1024	895142.85	1077692.415	963.18	3113
1025	895126.494	1077693.268	962.739	3113
1026	895101.537	1077689.89	962.924	3113
1027	895085.362	1077681.824	963.293	3113
1028	895071.137	1077664.763	963.953	3113
1029	895066.871	1077666.515	964.199	3113
1030	895083.076	1077684.815	963.545	3113
1031	895100.442	1077693.167	963.048	3113
1032	895110.518	1077695.588	962.832	3113
1033	895112.537	1077702.662	962.628	3113
1034	895114.846	1077702.907	962.64	3113
1035	895113.987	1077705.538	962.665	3113
1036	895111.862	1077704.941	962.639	3113
1037	895110.623	1077704.622	962.64	3000
1038	895111.01	1077702.462	962.635	3000
1039	895116.069	1077703.082	962.65	3000
1040	895115.67	1077705.246	962.686	3000
1041	895111.566	1077714.658	962.557	3113
1042	895106.941	1077726.814	962.549	3113
1043	895104.256	1077726.266	962.637	3113
1044	895108.609	1077715.807	962.615	3113
1045	895118.353	1077697.818	962.785	3113
1046	895134.332	1077696.68	962.759	3113
1047	895154.603	1077696.73	963.429	3113
1048	895167.476	1077697.604	963.656	3113
1049	895177.855	1077699.056	963.18	3113
1050	895171.333	1077708.579	962.026	2202
1051	895158.34	1077701.518	963.232	2202
1052	895138.837	1077701.185	962.956	2202
1053	895117.676	1077700.76	962.811	2202
1054	895116.085	1077705.825	962.58	2202
1055	895110.242	1077704.928	962.538	2202
1056	895110.2	1077700.114	962.733	2202
1057	895092.201	1077696.845	962.712	2202
1058	895086.78	1077695.365	962.726	2202
1059	895139.932	1077655.601	963.515	6123
1060	895140.052	1077655.452	963.522	6123
1061	895140.218	1077655.514	963.202	6123
1062	895140.269	1077655.548	962.516	6123
1063	895140.307	1077654.539	962.849	6123
1064	895142.211	1077656.344	962.168	6123
1065	895142.202	1077656.465	962.845	6123
1066	895141.384	1077656.478	962.166	6123
1067	895141.402	1077656.546	963.269	6123
1068	895141.46	1077656.646	963.596	6123
1069	895141.369	1077656.803	963.594	6123
1070	895129.8	1077669.219	963.686	6123
1071	895129.656	1077669.343	963.687	6123
1072	895129.572	1077669.314	963.404	6123
1073	895129.417	1077669.325	962.267	6123
1074	895128.962	1077670.936	962.232	6123
1075	895128.953	1077670.93	962.983	6123
1076	895129.129	1077671.08	962.981	6123
1077	895128.4	1077668.061	963.692	6123
1078	895128.286	1077668.202	963.691	6123
1079	895128.3	1077668.274	963.38	6123
1080	895128.408	1077668.393	962.297	6123
1081	895126.652	1077668.887	962.993	6123
1082	895126.762	1077668.978	963.008	6123
1083	895126.849	1077669.057	962.297	6123
1084	895083.32	1077631.504	963.82	2101
1085	895089.315	1077638.662	963.187	2101
1086	895098.612	1077649.601	962.57	2101
1087	895108.139	1077654.497	963.256	2101
1088	895124.862	1077667.583	962.859	2101
1089	895137.657	1077679.649	962.969	2101
1090	895117.656	1077700.522	962.838	3000
1091	895117.32	1077700.366	962.843	3000
1092	895116.434	1077702.752	962.79	3000
1093	895116.26	1077702.665	962.798	3000
1094	895115.492	1077706.948	962.78	3000
1095	895115.709	1077707.128	962.78	3000
1096	895110.282	1077706.428	962.739	3000
1097	895110.105	1077706.4	962.735	3000
1098	895110.786	1077702.269	962.772	3000
1099	895110.969	1077702.285	962.776	3000
1100	895110.606	1077695.766	962.835	3000
1101	895110.35	1077693.808	962.832	3000
1102	895102.78	1077719.798	962.262	2301
1103	895104.496	1077741.736	962.725	2301

Después de procesar los datos, se pasan a Autocad Land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar, como también se puede generar la superficie en la cual se va a trabajar. (Ver figura 49)

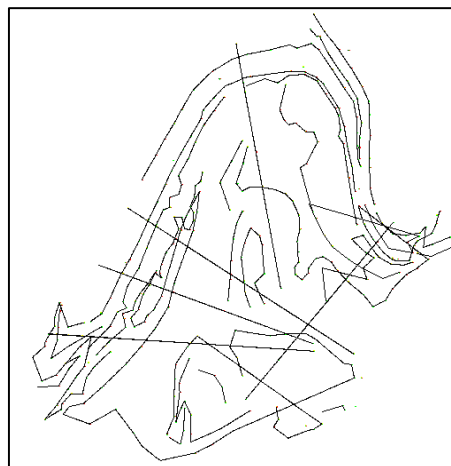
Figura 49. Digitalización preliminar hacienda San Miguel



5.2.3 Ejemplo Procesamiento topografía cantera. Se realizó el procesamiento de la topografía para seguir con la explotación de la cantera.

Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel y después de procesar los datos, se pasan a Autocad Land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar. (Ver figura 50)

Figura 50. Digitalización preliminar cantera

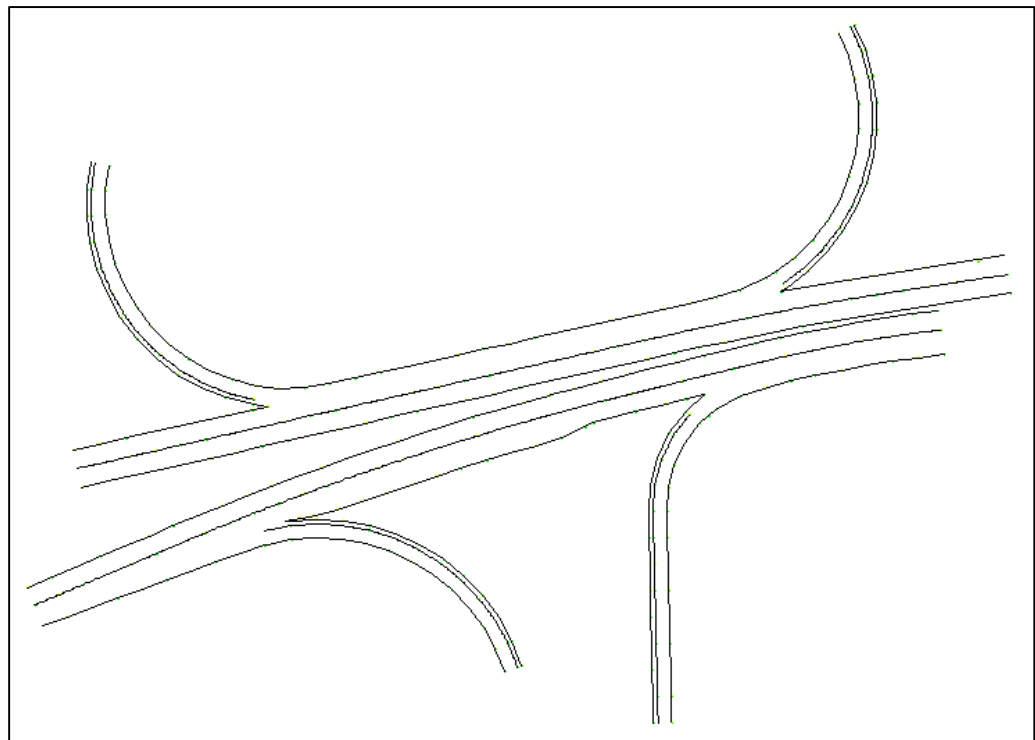


5.2.4 Ejemplo procesamiento topografía intersección CIAT. Se realizó el procesamiento de la topografía para hacer la rehabilitación del sector.

Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel.

Después de procesar los datos, se pasan a Autocad Land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar. (Ver figura 51)

Figura 51. Digitalización preliminar Intersección CIAT



5.2.5 Ejemplo procesamiento topografía km21+000. Se realizó el procesamiento de la topografía para construir un muro.

Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel.

Después de procesar los datos, se pasan a Autocad Land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar, como también se puede generar la superficie en la cual se va a trabajar. (Ver figura 52 y 53)

Figura 52. Digitalización preliminar Km21 + 000

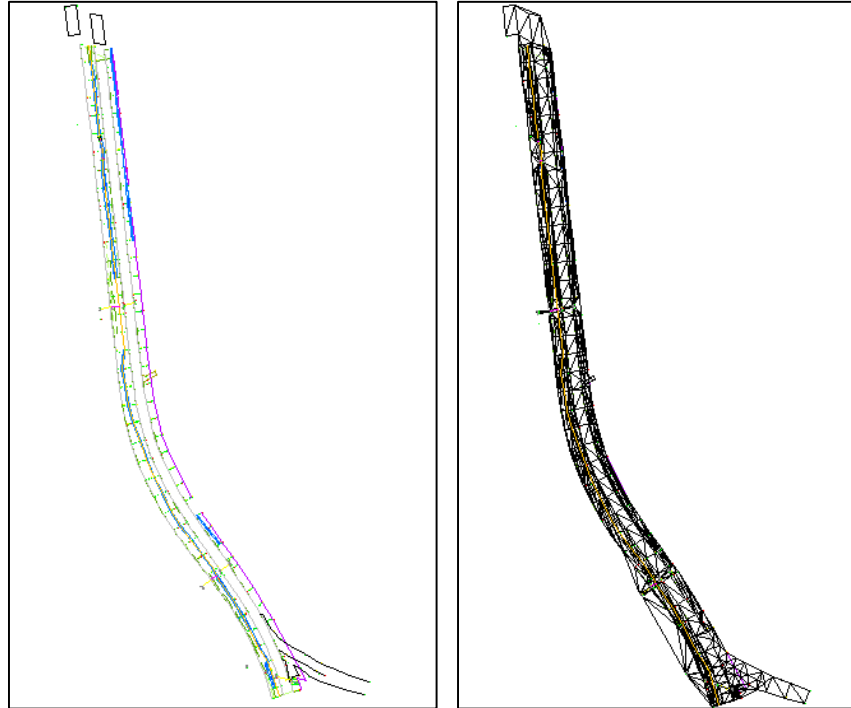
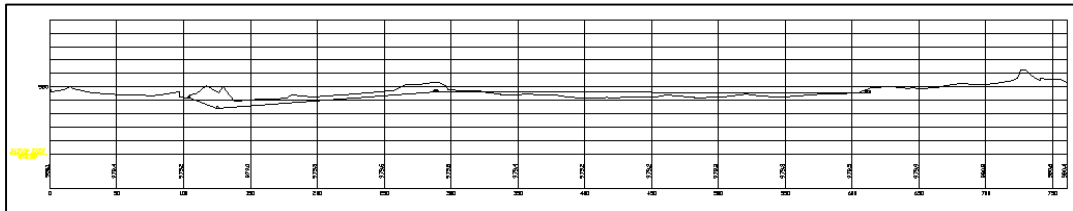


Figura 53. Perfil del sector Km21 + 000



En el desarrollo de la pasantía también se colaboró con el dibujo para los ajustes del puente con ayuda de la digitalización de topografías.

5.2.6 Ejemplo procesamiento topografía Puente peatonal pueblito valluno.
Se realizó el procesamiento de la topografía para el acceso de tramo 3.

Se organizaron los datos de levantamiento topográficos en una nube de puntos en Excel. (Ver cuadro 56)

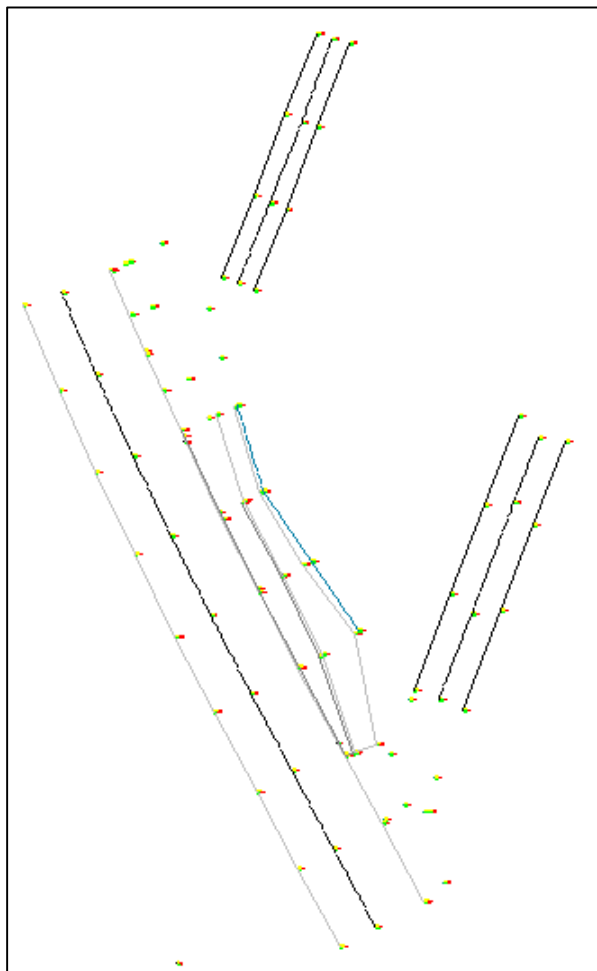
Cuadro 56. Datos topográficos por nube de puntos puente pueblito valluno

ESTACION	Punto Leído	126
	Orden Leído	69

LIPTado de Codigos y Convenciones (Proc LHS-PI)				B
PTONRO	NORTE	ESTE	ELEV.	DEPTERALLE
1	900296,834	1084759,88	986,352	1101
2	900271,888	1084741,67	986,519	1101
1000	900330,783	1084742,45	985,9105	1101
1001	900273,766	1084760,22	986,4725	3102
1002	900282,604	1084755,38	986,429	3102
1003	900291,262	1084750,73	986,4318	3102
1004	900300,342	1084745,83	986,467	3102
1005	900308,798	1084741,46	986,5144	3102
1006	900318,093	1084736,78	986,5506	3102
1007	900327,318	1084732,31	986,5157	3102
1008	900336,604	1084728,16	986,5298	3102
1009	900346,231	1084724,08	986,4985	3102
1010	900350,236	1084733,9	985,7507	3102
1011	900340,668	1084738,09	985,7814	3101
1012	900331,431	1084742,29	985,8866	3101
1013	900322,898	1084746,33	986,0073	3101
1014	900313,862	1084750,94	986,1538	3101
1015	900305,257	1084755,4	986,2557	3101
1016	900295,521	1084760,68	986,3462	3101
1017	900287,759	1084765,01	986,3669	3101
1018	900278,851	1084769,68	986,4309	3101
1019	900276,009	1084764,23	986,5576	3111
1020	900284,839	1084759,46	986,5133	3111
1021	900293,667	1084754,72	986,4743	3111
1022	900302,43	1084750,03	986,437	3111
1023	900311,293	1084745,41	986,3998	3111
1024	900320,229	1084740,93	986,3227	3111
1025	900329,227	1084736,56	986,2909	3111
1026	900338,415	1084732,39	986,2282	3111
1027	900347,64	1084728,48	986,1861	3111
1028	900314,298	1084750,81	986,0785	3105
1029	900315,585	1084753,41	986,0043	3105
1030	900315,782	1084753,69	986,1327	3105
1031	900315,777	1084753,7	986,1467	3305
1032	900316,981	1084755,92	986,2394	3305
1033	900317,358	1084756,89	985,7346	3306
1034	900309,538	1084762,23	986,0561	3306
1035	900309,183	1084761,84	986,2933	3305
1036	900306,838	1084758,19	986,3378	3305
1037	900306,606	1084757,87	986,1426	3105
1038	900305,376	1084755,51	986,167	3105
1039	900295,326	1084760,9	986,282	3105
1040	900295,622	1084761,75	986,2388	3105
1041	900295,733	1084761,99	986,451	3305
1042	900296,673	1084764,3	986,4212	3305
1043	900288,149	1084765,18	986,3302	2305
1044	900278,969	1084769,83	986,3299	2305
1045	900289,804	1084767,46	986,1287	2305
1046	900281,058	1084771,99	986,2593	2305
1047	900289,059	1084769,72	986,0589	2305
1048	900292,837	1084770,94	985,8269	2305
1049	900295,602	1084765,87	985,9613	2305
1050	900301,695	1084768,06	985,7035	2305
1051	900302,76	1084768,62	985,7258	3113
1052	900300,497	1084774,25	985,7336	3113
1053	900313,672	1084772,83	985,6828	3113
1054	900311,727	1084778,58	985,6886	3113
1055	900323,664	1084776,7	985,6369	3113
1056	900321,398	1084782,27	985,6499	3113
1057	900333,739	1084780,6	985,5898	3113
1058	900330,837	1084785,9	985,5878	3113
1059	900331,228	1084782,83	985,6074	3112
1060	900324,016	1084780,03	985,6337	3112
1061	900311,358	1084775,19	985,7059	3112
1062	900301,706	1084771,44	985,7401	3112
1063	900289,123	1084770,29	986,205	4207
1064	900322,11	1084746,84	985,9535	3105
1065	900323,987	1084748,99	985,8934	3105
1066	900324,226	1084749,25	986,0382	3305
1067	900325,119	1084751,08	986,1418	3305
1068	900325,259	1084751,46	985,9157	3306
1069	900332,195	1084742,12	985,7976	3105
1070	900333,518	1084745,07	985,73	3306
1071	900333,991	1084746,14	986,0298	3305
1072	900334,82	1084748,23	986,0199	3305
1073	900334,989	1084748,46	985,8779	3306
1074	900336,672	1084740,01	985,849	2305
1075	900337,932	1084742,76	985,8957	2305
1076	900340,298	1084746,51	985,7369	2305
1077	900341,068	1084737,88	985,7882	2305
1078	900345,868	1084745,13	985,6711	2305
1079	900345,26	1084736,34	985,7405	2305
1080	900346,12	1084738,67	985,7816	2305
1081	900350,169	1084734,18	985,7257	2305
1082	900350,932	1084735,59	985,7356	2305
1083	900351,201	1084736,21	985,9087	2305
1084	900353,304	1084739,77	985,8867	2305
1085	900349,372	1084746,77	985,5785	3113
1086	900347,929	1084750,47	986,6468	3113
1087	900357,008	1084754,02	986,5362	3113
1088	900358,576	1084750,34	986,5399	3113
1089	900366,369	1084757,65	986,4335	3113
1090	900367,773	1084753,93	986,4391	3113
1091	900376,915	1084757,56	986,3488	3113
1092	900375,889	1084761,33	986,3711	3113
1093	900376,308	1084759,28	986,3602	3112
1094	900366,869	1084755,84	986,4572	3112
1095	900357,817	1084752,16	986,5426	3112
1096	900348,689	1084748,55	986,6399	3112
1097	900357,821	1084752,16	986,5399	3112

Después de procesar los datos, se pasan a Autocad land, obteniendo un dibujo preliminar del tramo a modificar. (Ver figura 54)

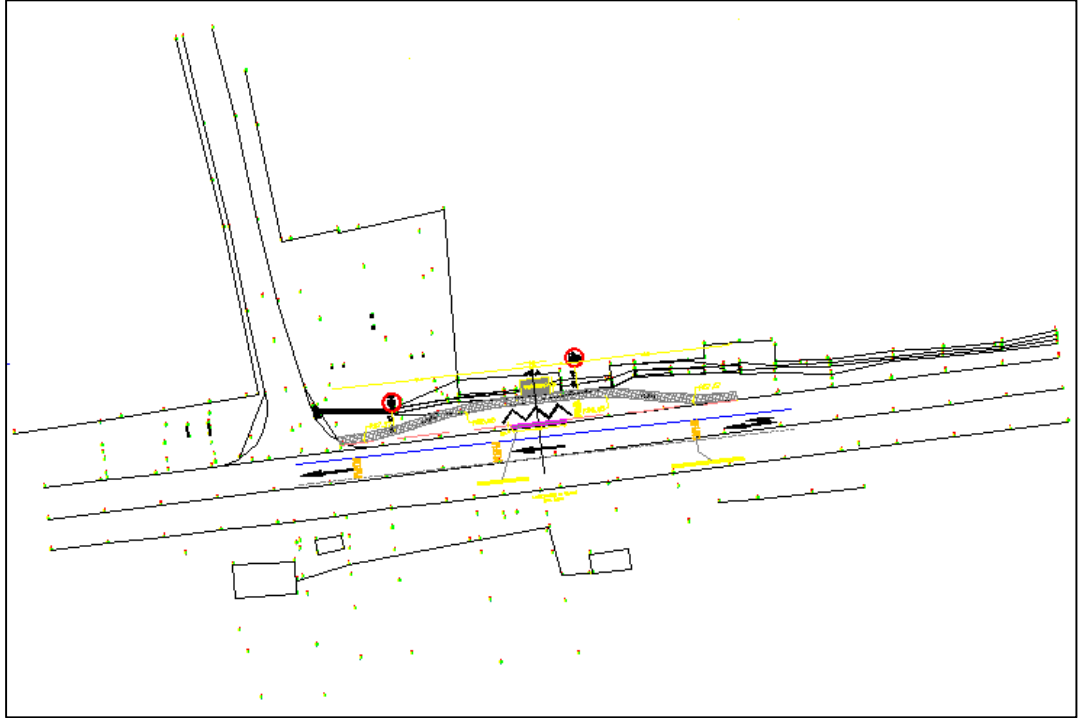
Figura 54. Digitalización preliminar puente pueblito valluno



5.2.7 Puente peatonal Amaime. Se realizó cambio de posición del paradero del puente.

En primer lugar se realiza el procesamiento de los datos topográficos o nube de puntos obteniendo el dibujo preliminar para la modificación del paradero (Ver figura 54)

Figura 55. Digitalización preliminar puente peatonal Amaime



Después de la ubicación en los planos del tramo, se procede a realizar la modificación del paradero. (Ver figura 56 y 57)

Figura 56. Localización planta viejo paradero

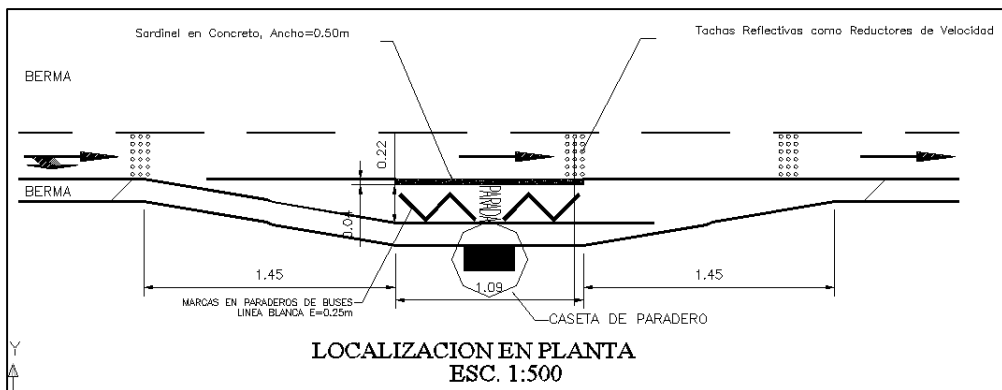
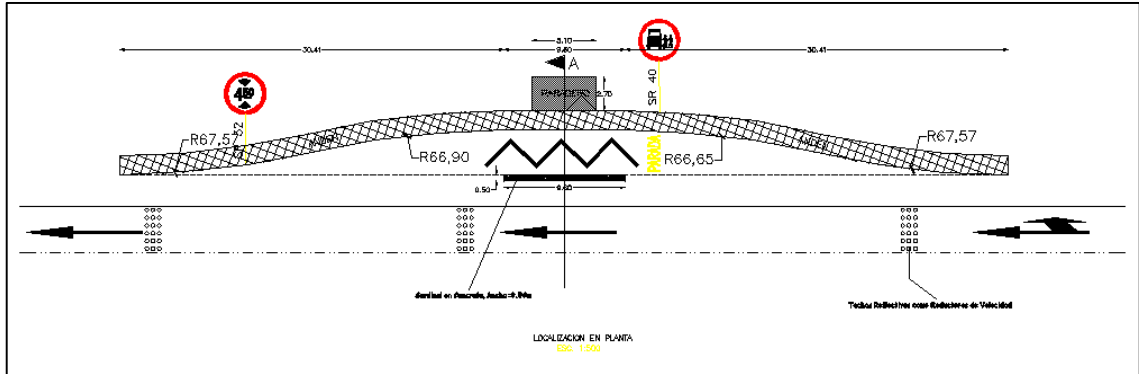


Figura 57. Localización planta nuevo paradero



Basado en diseños normatizados o establecidos para paraderos típicos, se obtiene el diseño del paradero en la nueva ubicación. (58, 59 y 60)

Figura 58. Estructura pavimento zonas de paraderos

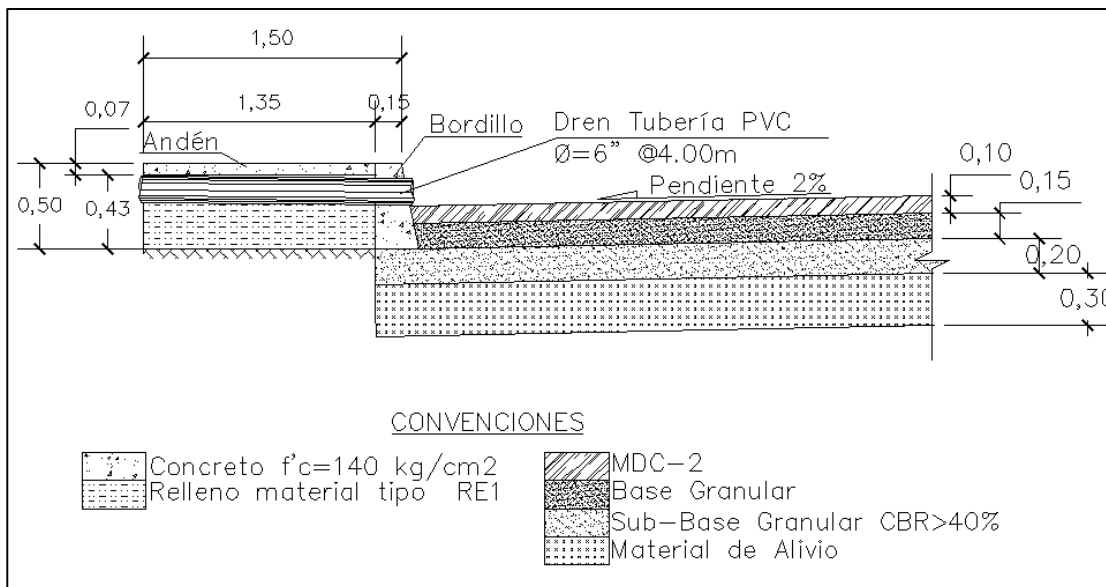


Figura 59. Detalle ajuste paradero zona de paraderos vista frontal

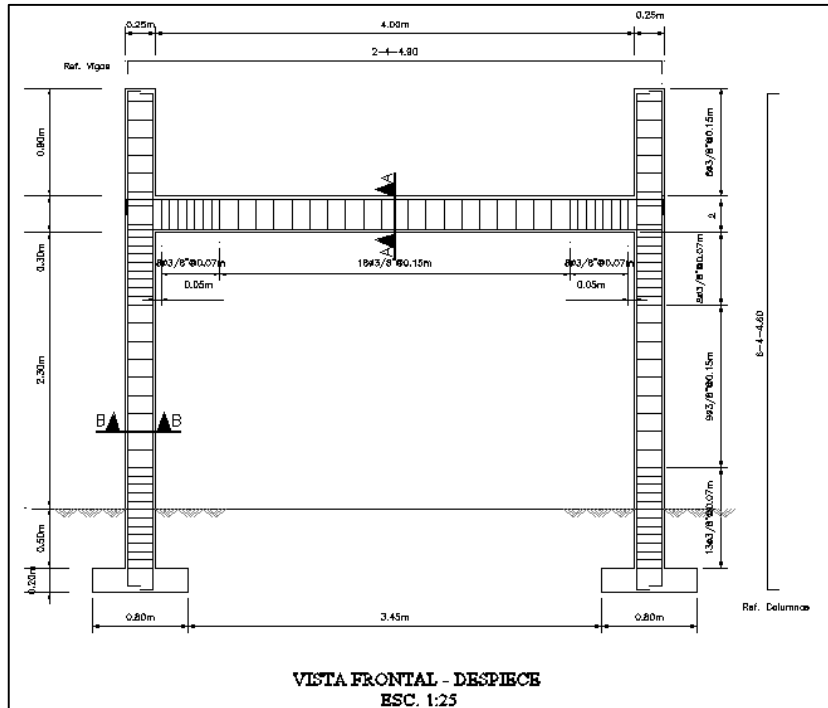
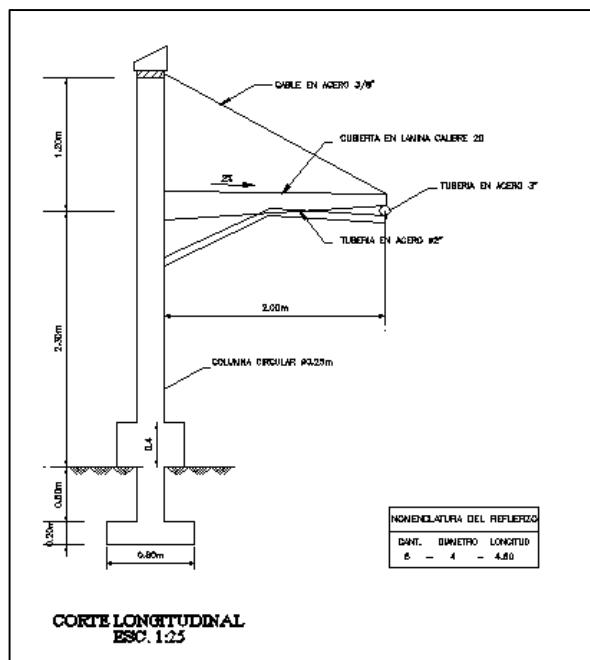


Figura 60. Detalle ajuste paradero zona de paraderos corte longitudinal



Despiece de paradero (Ver figura 61 y 62)

Figura 61. Detalle ajuste paradero zona de paraderos reforzados

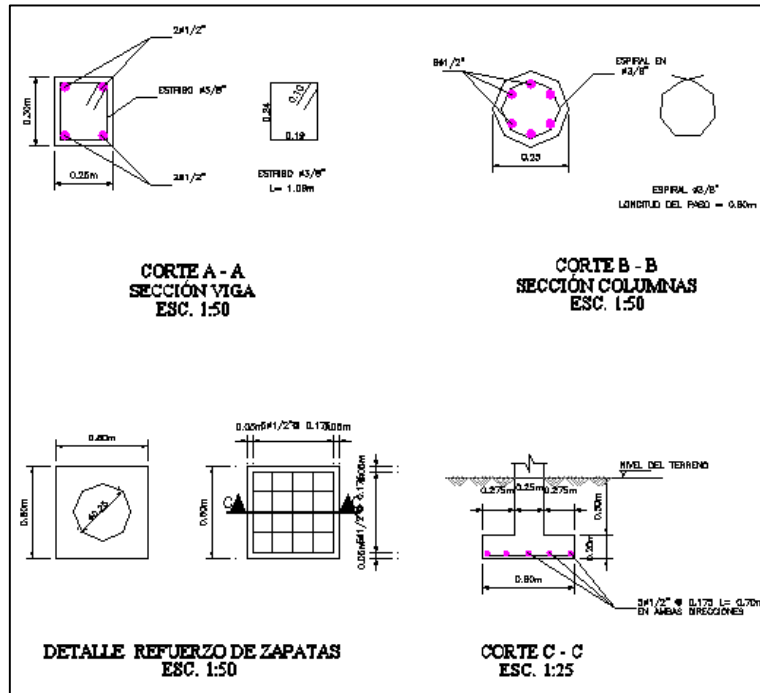
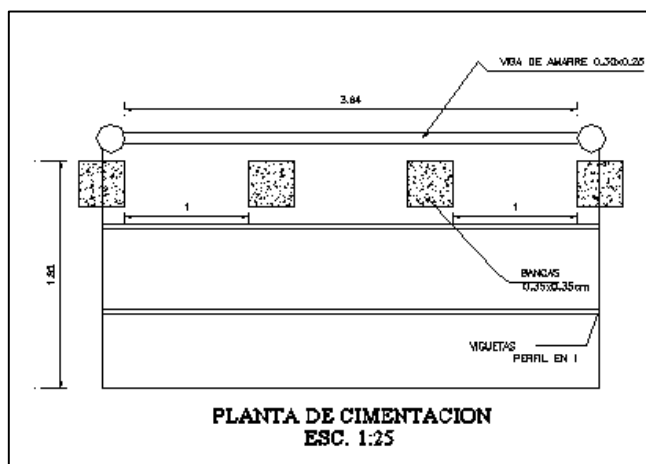


Figura 62. Detalle ajuste paradero zona de paraderos cimentación



Se entregó finalmente los planos a Interventoría. (Anexo I)

5.3 DIGITALIZACION DE SECCIONES

Generalmente se realizó la digitalización de secciones para la rehabilitación de los tramos con esto se verifica peraltes y niveles de la vía, sacando una nueva rasante. (Ver cuadro 57)

Cuadro 57. Inventario de digitalización de secciones

DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	TRAMO
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K00+010 – K00+560	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K02+200 – K02+300	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K09+800 – K09+900	1
Digitalización Secciones 1400 m	K18+500 - K19+900	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K23+040 – K23+140	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K23+040 – K23+140	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K23+040 – K23+140	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K23+970 – K24+070	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K24+410 – K24+510	1
Digitalización Secciones 700 m Popayán -Santander	K26+140 – K26+840	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K27+960 – K28+060	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K33+140 – K33+240	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K33+700 – K33+800	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K35+520 – K35+620	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K36+400 – K36+500	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K37+700 – K37+800	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K39+540 – K39+640	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K40+900 – K41+000	1
Digitalización Secciones 250 m Popayán -Santander	K41+910 – K42+160	1
Digitalización Secciones 100 m Popayán -Santander	K49+600 – K49+700	1
Digitalización Secciones 600 m	K15+800 - K16+400	2
Digitalización Secciones 4020m Variante Santander	K0+010 - K4+030	2
Digitalización Secciones 1600m Recta Palmira	K1+000 – K2+600 CD	3
Digitalización Secciones 5340m Recta Palmira	K4+340 – K9+680 CD	3
Digitalización Secciones 450 m	K5+050 - K5+500	3
Digitalización Secciones 350 m	K9+900 - K10+250	3
Digitalización Secciones 5530m Recta Palmira	K12+070 - K17+600 CD	3
Digitalización Secciones 6500m Recta Palmira	K 1+260 - K 7+760 CI	3
Digitalización Secciones 120 m Recta Palmira	K 8+410 - K 8+530 CI	3
Digitalización Secciones 7100m Recta Palmira	K 9+000 - K 16+100 CI	3

Digitalización Secciones 120 m Recta Palmira	K 16+400 - K 16+520 CI	3
Digitalización Secciones 90 m Retorno Ginebra-Palmira y Buga-Ginebra	K 0+770 - K 0+860 CI	3
Digitalización Secciones 210 m	K17+795 - K18+005 CD	3
Digitalización Secciones 90 m	K20+540 - K20+860 CI	3
Digitalización Secciones 1140 m	K21+400 – K22+540	3
Digitalización Secciones 400 m (Sonso)	K30+050 - K30+450 CD	3
Digitalización Secciones 400 m (Sonso)	K30+050 - K30+450 CI	3
Digitalización Secciones 260 m	Retornos Palmira - Palmira Buga - Buga	3
Digitalización Secciones 2240 m (Variante Sur)	K62+140 - K64+380	4
Digitalización Secciones 400m (cada metro en el puente)	CD K10+100 - K10+500 Variante Norte	6
Digitalización Secciones 420m (cada metro en el puente)	CI K10+080 - K10+500 Variante Norte	6

6. CONCLUSIONES

Una vez realizada la visita técnica a las viviendas en cuestión, se observa que ninguna vivienda se ajusta a las normas o cumple con un código constructivo vigente; por lo cual, estas se catalogan como inseguras según el código NSR-98, en su título E.

Según la evaluación de las viviendas bajo el código NSR-98, estas en su mayoría tienen un nivel alto de vulnerabilidad, sin embargo, cabe aclarar que no se está realizando un análisis profundo a la estructura, por ejemplo, el refuerzo de la estructura y sus cimientos no se están evaluando.

La malla vial comprendida entre los departamentos del Cauca y del Valle del Cauca, es de gran importancia debido a que por esta se movilizan grandes volúmenes de tránsito de vehículos tanto de carga como de pasajeros, y este volumen, sobre todo considerando los vehículos de tipo pesado, pueden ocasionar daños en las construcciones aledañas a la vía. En la vía Cali Popayán, en el sector de Mondomo, se realizó la reposición de la calzada, por este motivo, se realizó la evaluación de las viviendas que pueden verse afectadas por las obras a ejecutar; emitiendo un diagnóstico en cuanto a su estado basado en la norma sismo resistente. Una vez concluida la obra, no se presentaron reclamaciones por afectaciones a las viviendas debido a que la ejecución de los trabajos no modificó las condiciones de las viviendas antes de la realización de los mismos.

Una vez visitados los sectores en los cuales se realizarán las obras de drenaje, se observa que los caudales a transportar por estas no son demasiado altos, además el terreno en el cual se trabajará es en su gran mayoría terreno llano, debido a esto las obras que predominan en la malla vial son alcantarillas circulares de 36" de diámetro, con pendientes que oscilan entre el 1% y el 2%; solo en algunos casos excepcionales fue necesario implementar obras de mayor sección transversal.

El contacto del agua con la estructura del pavimento es uno de los mayores factores causantes de daño del mismo, debido a esta situación, es necesario emplear sistemas de aislamiento y/o transporte de las aguas sub-superficiales; se observó que el mejor sistema de captación y transporte de estas aguas son los filtros que combinan un lecho filtrante y una tubería perforada, con los cuales se logró reducir los daños en el pavimento debidos a la infiltración del agua en su estructura.

La funcionalidad de las obras ejecutadas se mide con el tiempo, si no se presentan alteraciones o daños de mayor consideración en los sectores

intervenidos la obra es funcional; dado que en casi la totalidad de los trabajos ejecutados no se presentó una reclamación formal de algún afectado se determina que la obra ejecutada es funcional, y fue una solución para el problema que se presentó.

Los avances tecnológicos se ven aplicados en todos los aspectos de la vida, y para el ejercicio de la ingeniería civil no es la excepción, así en el departamento de diseño para las ampliaciones, rehabilitaciones y otros elementos de diseño de una carretera, se cuenta con la ayuda de programas CAD (Autocad Land) que facilitan y reducen el tiempo para realizar el diseño, iniciando con el procesamiento de los datos obtenidos en el campo (comisión topográfica), los datos digitalizados permiten visualizar de una mejor manera las labores que se deben ejecutar para la elaboración de cualquier tipo de obra que se vaya a realizar. En el ejercicio de cualquier profesión las ayudas tecnológicas son importantes para ejecutar los trabajos de una manera más rápida y económica, la ingeniería civil especialmente hace uso de herramientas como las plataformas de dibujo automatizado para poder proyectar problemas que se puedan presentar durante la ejecución de una obra civil y poder buscar soluciones de una manera óptima y económica.

Con la digitalización de los datos de campo recopilados por las comisiones de topografía de la malla vial, nos damos cuenta que los sectores donde se elaboraran las obras de drenaje son terrenos que no presentan mayores grados de pendiente, generalmente presentan pendientes entre el 3% y el 5%, por lo cual la evacuación de las aguas superficiales se dificulta debido a que las obras y canales de transporte son de longitudes elevadas y pendientes pequeñas, debido a esto la dificultad constructiva de estas se incrementa.

De la misma manera con la digitalización de los datos topográficos de las estructuras existentes, nos damos cuenta que debido a las modificaciones que ha sufrido el trazado inicial de la vía, existen obras de drenaje las cuales han dejado de ser funcionales y deben efectuarse trabajos para que dichas obras no afecten la estructura de la vía.

7. RECOMENDACIONES

Conocer el sitio donde se va a construir cualquier obra civil es importante, esto debido al impacto que esta genera; se debe conocer el entorno, mediante esto se debe lograr que dicha obra genere el menor impacto ambiental y visual en el entorno que la rodea.

Reconocer que el mejoramiento, mantenimiento y adecuación de la malla vial del país, se esta haciendo a través de las concesiones, por tanto, la participación de los estudiantes en la ejecución de estos proyectos son una herramienta útil para ambas partes, y así obtener un beneficio de conocimiento y experiencia para el pasante y de apoyo en las labores a ejecutarse para la empresa.

Al ejecutar cualquier trabajo es necesario que la información entregada por la comisión topográfica (cotas y coordenadas) sea lo más precisa posible, a partir de esto se puede realizar una correcta interpretación de las condiciones del sitio, para realizar una correcta proyección de las obras a realizar y no se presenten problemas al momento de materializar la obra en campo.

Procesar la información entregada por la comisión topográfica, definiendo las secciones transversales de la vía existente, permite realizar la corrección de peralte y renivelar el perfil, así al momento de realizar la rehabilitación no se incurra en costos excesivos de la misma.

Al realizar la elaboración de las actas de vecindad, se deben tener en cuenta varios factores para dar el diagnóstico de la vivienda y el nivel de riesgo a sufrir daños con los trabajos a ejecutar, entre estos se evalúa principalmente el aspecto estructural, el tipo de suelo y la presencia de humedad.

No se debe tener plena confianza en los datos obtenidos por la comisión topográfica, esto debido a muchos factores entre los cuales se cuenta la mala calibración de los equipos o los errores de lecturas por la mala ubicación de los implementos de medición, es de vital importancia que en caso de dudas sobre los datos entregados se realice una visita de verificación en campo para obtener la información necesaria de primera mano.

BIBLIOGRAFÍA

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismo resistente de viviendas de mampostería. Santafé de Bogotá D.C.: NSR-98, 2004.

_____. Normas colombianas de diseño y construcción sismo resistente (NSR – 98), Título E - Casas de uno y dos pisos. Santafé de Bogotá D.: AIS, 2001.

CARDENAS GRISALES, James. Diseño geométrico de vías. Ecoe ediciones. Bogotá. 2002.

INSTITUTO NACIONAL DE CONCESIONES (Colombia). Acta de acuerdo suscrita entre el Instituto Nacional de Concesiones Inco y la Union Temporal de Desarrollo Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca – UTDVVCC dentro del contrato de concesión 005 de 1999.

_____. Malla Vial del Valle del Cauca y Cauca, contrato No 005/99, segunda generación. Santafé de Bogotá D.: INCO, 2006.

_____. Malla vial del Valle del Cauca y Cauca, Evaluación socioeconómica de un acuerdo. Santafé de Bogotá D.: INCO, 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS (Colombia). Manual de diseño geométrico para carreteras. Santafé de Bogotá D.C.: INVIAS, 1998.

_____. Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje. Santafé de Bogotá D.C.: INVIAS, 2006.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS, Normas colombianas para la presentación de trabajos de grado. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: INCONTEC, 2008. NTC 1486.

_____. Normas colombianas para la presentación de trabajos de grado. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: INCONTEC, 2008. NTC 1486.

SALAZAR CANO, Roberto. Acueductos. Universidad de Nariño. Segunda edición. San Juan de Pasto, 2004.

_____. Alcantarillados. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto, 2006.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de Concreto Asfáltico. Tercera edición. Colombia 2005.

Publication No. FHWA-NHI-01-020, Hydraulic Design of Highway Culverts.

ANEXOS

ANEXO A. PLANOS DE ALCANTARILLAS Y BOX COULVERT

ANEXO B. PLANOS DE FILTROS

ANEXO C. PLANOS DE CANALES

ANEXO D. PLANOS DE MURO

ANEXO E. PLANOS DE OTRAS OBRAS DE DRENAJE