

**APOYO TÉCNICO EN LOS PROYECTOS DE CONSULTORÍA
DESARROLLADOS POR LA EMPRESA DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S.**

TRABAJO DE GRADO, MODALIDAD PASANTIA



ADRIANA DEL SOCORRO REALPE ORTEGA

CÓD. 100414010807

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN – CAUCA**

2019

**APOYO TÉCNICO EN LOS PROYECTOS DE CONSULTORÍA
DESARROLLADOS POR LA EMPRESA DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S.**

TRABAJO DE GRADO, MODALIDAD PASANTIA



PRESENTADO POR:

ADRIANA DEL SOCORRO REALPE ORTEGA

CÓD. 100414010807

DIRECTOR DE PASANTIA:

ING. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN – CAUCA**

2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y el jurado evaluador han aprobado este documento, así como su sustentación por lo tanto autorizan al estudiante Adriana del Socorro Realpe Ortega continuar con los trámites pertinentes para optar por el título de ingeniera civil

Firma del jurado

Firma del director

Popayán, Cauca, 01, noviembre, 2019

DEDICATORIA

A Dios que ha dado la vida y salud para llegar hasta aquí,

A mis padres Malfi Ortega Delgado y Delio Realpe Martinez quienes han hecho todo el esfuerzo y empeño para lograr mi formación como persona y como profesional,

A mi familia y a mi abuela que, aunque ya partió fue apoyo incondicional,

AGRADECIMIENTOS

A mis padres quienes son el principal motivo para conseguir cada uno de los logros en mi vida,

A la Universidad del Cauca por permitir la formación de profesionales con valores y compromiso, a los profesores que con su labor me permitieron culminar esta etapa de formación, y a mi asesor de trabajo de grado,

A la empresa Ddelta Ingeniería Civil S.A.S., donde realicé la pasantía, y a cada uno de sus miembros que me guiaron para desarrollar de la mejor manera la práctica,

A todos mis compañeros, y amigos que formaron parte de este tan importante proceso de formación, aportando con su compañía y conocimiento en el transcurso de la carrera.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	10
2.	JUSTIFICACIÓN	11
3.	OBJETIVOS.....	12
4.	METODOLOGÍA	13
5.	ENTIDAD RECEPTORA.....	14
6.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS	16
6.1	REVISION DE PROYECTOS A ZONAS CAFETERAS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA	16
6.1.1.	Vereda La Florida, municipio de Cajibío.....	17
6.1.2.	Vereda Campo Alegre, municipio de Cajibío	18
6.1.3.	Vereda los Pinos, municipio de Cajibío:	19
6.1.4.	Vereda Palacé, municipio de Cajibío.....	20
6.1.5.	Vereda Novilleros, municipio de El Tambo	21
6.1.6.	Vereda La Laguna, municipio de El Tambo:	22
6.1.7.	Vereda El Placer, municipio de El Tambo:	23
6.1.8.	Vereda Los Cruces, municipio de Timbio	24
6.1.9.	Vereda Samboni Alto, municipio de Timbio	25
6.2	ESTUDIOS Y DISEÑOS PROYECTOS PAVIMENTACIÓN	26
6.3	PRESENTACIÓN A LICITACIONES	67
7.	CONCLUSIONES.....	69
8.	REFERENCIAS.....	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contratos desarrollados por la Empresa	14
Tabla 2: Resumen de apiques y/o sondeos y ensayos realizados en el sector de estudio	32
Tabla 3 Parámetros típicos de suelo k62+020	33
Tabla 4: Tabla 5. Resumen de los sitios donde se realizaron perforaciones para caracterización de suelos	33
Tabla 6. Resumen de las perforaciones realizadas en el tramo.....	39
Tabla 7. Resumen de valores de humedad natural por perforación, w [%]	40
Tabla 8. Resumen de valores masa unitaria natural (húmeda), MUm [g/cm ³]	41
Tabla 9 Resumen de valores masa unitaria seca, MUd [g/cm ³]	42
Tabla 10 Resumen de valores límite líquido LL (fracción fina).....	43
Tabla 11 Resumen de valores Límite Plástico LP (%)	44
Tabla 12 Resumen de valores Índice de Plasticidad IP (%)	45
Tabla 13. Resumen de Clasificación del suelo	46
Tabla 14. Resumen SPT de campo	46
Tabla 15. Resultados de N corregido (N60 y N70)	48
Tabla 16. Resultados de correlaciones con SPT, N corregido (N60 y N70)	50
Tabla 17 Resultados de ensayos de corte	51
Tabla 18 Resumen obras, diámetro y abscisas El Tambo	52
Tabla 19 Resumen obras, diámetro y abscisa	58
Tabla 20 Fuentes de materiales	64
Tabla 21 Cantidades de obra Proyecto Belalcazar	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de Huila en Colombia	13
Figura 2: Ubicación de Cauca en Colombia.....	13
Figura 3: Cimentación puente La Florida	17
Figura 4: Tubería en Concreto.....	17
Figura 5: Salón Comunal Campo Alegre.....	18
Figura 6: Techo Salón Comunal.....	18
Figura 8: Bodega Salón Comunal Los Pinos.....	19
Figura 7: Sitio de Reuniones Salón Comunal.....	19
Figura 9: . Cocina Salón Comunal.....	19
Figura 11: Rueda Hidráulica Acueducto Palace	20
Figura 10: Caballete Acueducto Palace.....	20
Figura 13: Tubería Acueducto Palace.....	20
Figura 12: Bomba Hidráulica Acueducto Palace	20
Figura 14: . Restaurante Comunitario Novilleros 1.....	21
Figura 15: . Restaurante Comunitario Novilleros 2.....	21
Figura 16: Frente Restaurante Comunitario Novilleros	21
Figura 17: . Estructura salida alcantarilla	22
Figura 18: Longitud de tubería.....	22
Figura 19: Estructura entrada alcantarilla	22
Figura 20: Cerramiento Acueducto El Placer 1	23
Figura 21: Acueducto El Placer.....	23
Figura 22: Cerramiento Acueducto El Placer 2	23
Figura 23: Salón Comunal Los Cruces	24
Figura 24: Techo Salón Comunal Las Cruces.....	24
Figura 25: Ceramiento Institución Educativa Samboni 1	25
Figura 26: Ceramiento Institución Educativa Samboni Alto 2	25
Figura 27: Ubicación tramo de estudio.....	26
Figura 28: Ubicación Tramo de Estudio	28
Figura 29: Formato conteo.....	31
Figura 30: Ubicación K0+833 - Pontón 1.....	34
Figura 31: Ensayo corte directo.	34
Figura 32: Ubicación K2+820 Muro de contención.....	35
Figura 33. Ubicación K2+880 Muro de contención.....	35
Figura 34: Ubicación K2+960 Pontón 2.	36
Figura 35 Ubicación K3+450 – 711 Estabilidad	36
Figura 36 Ubicación K4+275 Pontón 3.	37
Figura 37. Ubicación K4+470 Muro 3.....	37
Figura 38 Ubicación KI4+630 Muro 2.....	38
Figura 39 Ubicación K4+670 - Muro 1.....	38
Figura 40: Grafica de humedad natural vs profundidad por sondeo.....	41
Figura 41: Grafica de límite liquido vs profundidad por sondeo	43
Figura 42. Grafica de límite plástico vs profundidad por sondeo	44

Figura 43 Grafica de índice de plasticidad vs profundidad por sondeo	45
Figura 44. Grafica de SPT de campo vs profundidad por sondeo	47
Figura 45. <i>Grafica de N corregido vs profundidad por sondeo (N60 y N70</i>	49
Figura 46: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 5.....	54
Figura 47: Estructura de entrada y salida alcantarilla 17 Box Culvert	54
Figura 48 Estructura de entrada alcantarilla 10, presencia de afluente natural	55
Figura 49: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 15, entrada totalmente destruida.....	55
Figura 50: Estructura de entrada alcantarilla 10, presencia de afluente natural	55
Figura 51: Formato de alcantarillas diligenciado	56
Figura 52 Formato de resumen de resumen de inventario de alcantarillas.....	57
Figura 53: Estructura de entrada y salida alcantarilla 16, presencia de tubería de acueducto.....	59
Figura 54: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 22.....	59

1 INTRODUCCIÓN

Dentro de todo el proceso de formación de la ingeniería civil nos proponemos adquirir todos los conocimientos pertinentes que nos permitan desempeñarnos de la mejor manera en el cumplimiento de las funciones según nuestra profesión, teniendo en cuenta que la misma no solo se ocupa de la construcción de infraestructura si no que es importante la relación con las comunidades, de esta forma es menester adquirir no solo conocimientos técnicos si no también habilidades que nos faciliten el acercamiento a la población.

En consecuencia, para finalizar este proceso de formación se optó por la modalidad de práctica profesional, y esta se llevó a cabo en la empresa DHELTA INGENIERIA CIVIL S.A.S, es una empresa Mypime (se entiende por microempresas incluidas las Fami – empresas pequeñas y medianas empresa, toda unidad de exploración económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades empresariales, agropecuarias, industriales, comerciales o de servicio, rural o urbana), creada hace aproximadamente un año, la cual tiene como objetivo la elaboración de contratos de consultoría, ha tenido a su cargo varios proyectos en el Departamento del Cauca entre ellos, estudios y diseños para la pavimentación de tramos viales para vías terciarias hasta de 10 km de longitud, estudios y diseños para elaboración de placa huella, estudios para mejoramiento de vías urbanas en varios municipios, tiene a su cargo contratos de interventoría y presentación a las diferentes licitaciones creando consorcio cuando no presenta la experiencia solicitada en el pliego de condiciones y presentando el mejor equipo de trabajo.

2. JUSTIFICACIÓN

La ingeniería Civil tiene una amplia aplicación en el campo laboral, es por ello que se considera oportuno continuar el aprendizaje en la empresa DHELTA INGENIERIA CIVIL S.A.S para desarrollar actividades teórico-prácticas y de este modo aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera. Durante el desarrollo de la pasantía el estudiante se desempeñó apoyando el seguimiento a gran parte de dos proyectos que tiene la empresa DHELTA INGENIERIA CIVIL S.A.S como son contratos de consultaría para elaboración de todos los estudios previos para la elaboración de una obra civil.

Al escoger como trabajo de grado la modalidad de pasantía se busca consolidar los conocimientos ya adquiridos llevándolos a una situación cotidiana aportando así destrezas a la hora de enfrentar situaciones que se pueden presentar en el desempeño como Ingeniero Civil.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Apoyo en los proyectos de consultoría desarrollados por la empresa Dhelta Ingeniería Civil S.A.S como auxiliar de ingeniería

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

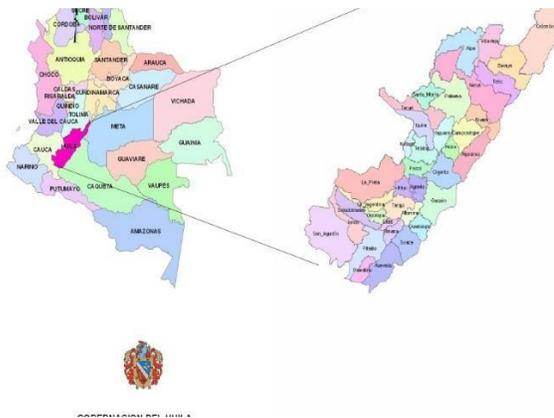
- Acompañamiento a los estudios previos de los contratos vigentes dentro de la empresa Dhelta Ingeniería Civil S.A.S
- Soporte a los diseños pertinentes con las especificaciones técnicas regidas en Colombia de los contratos vigentes dentro de la empresa Dhelta Ingeniería Civil S.A.S.
- Recopilación de información para la presentación de propuestas a las diferentes licitaciones en proceso.

4. METODOLOGÍA

La pasantía realizada como práctica profesional tuvo una duración de 576 horas, las cuales se cumplieron asistiendo a la Empresa en jornada laboral, realizando actividades de oficina y realizando un acompañamiento en las visitas técnicas hechas hacia los municipios relacionados con las obras activas, para apoyar la labor en campo.

El desarrollo de la práctica se efectuó en los Municipios de El Tambo y Belalcazar aledaños al municipio de Popayán pertenecientes al departamento del Cauca y Huila

Figura 1: Ubicación de Huila en Colombia



Fuente: <https://miscomunicaciones.wordpress.com/el-huila-su-historia-y-sus-riquezas/>

Figura 2: Ubicación de Cauca en Colombia



Fuente: <https://www.colombiasa.com/departamentos/cauca/cauca.html>

5. ENTIDAD RECEPTORA



DHELTA
INGENIERIA CIVIL S.A.S

Razón Social: Ddelta Ingeniería Civil S.A.S

Telefono: 315 3047282

Dirección: Calle 78N 19-157 casa 36 Popayan-Cauca

Correo electrónico: info@dhingenieria.com.co

Nit: 901155561-4

CONTRATOS DE LA EMPRESA DHELTA INGENIERÍA CIVIL S.A.S.

Tabla 1. Contratos desarrollados por la Empresa

CONTRATISTA	CONTRATO		CONTRATANTE (RAZON SOCIAL)
	NUMERO	OBJETO	
cc DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS	CN 2018-1112	COMPLEMENTACION Y AJUSTES A ESTUDIOS Y DISEÑOS BASE PARA LAS OBRAS CONTEMPLADAS EN PROYECTOS VIALES DE ONCE MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA: BALBOA, (CRUCERO, PLANADAS, BERMEJA, CAÑAVERAL) BUENOS AIRES (BUENOS AIRES, SANTA CATALINA, PUENTE MAZOMORRERO, CRUCE COLEGIO), CAJIBIO (CAJIBIO, LA PEDREGOSA, BUENA VISTA) (EL RECUERDO, CASAS BAJAS) CORINTO (GUALANDAY, RIONEGRO) (RIONEGRO-QUEBRADITAS), EL TAMBO (SAN JOAQUIN, LAS PIEDRAS) (PIAGUA, SANTA BARBARA, PUERTO RICO, PUENTE ALTA) (LA MAYUNGA, PIAGUA) (BUENAS VISTA, BARAYA), FLORENCIA (CRUCE ESCUELA BELLA VISTA, LA ESPERANZA BAJA) (CUCHUILLA DEL HATO, BETANIA) JAMBALO (NUEVO DIA, LOMA GRUESA-DESDE CALOTO CABECERA) (LA PALMA, VALLES HONDOS-DESDE CALOTO CABECERA), LOPEZ DE MICAY (LOPEZ, AEROPUERTO) MERCADERES (ANILLO VIAL DE LA CURVA- EL PILON LA CURVA LOS GUACIMOS, LOS MEDIOS, CAJAMARCA, CONTADOR, EL PILON) SANTA ROSA (AGENCIA TARABITA), SANTANDER DE QUILICHAO (LA VIRGEN, COLEGIO JUAN TAMA, CALIFORNIA, NACEDERO, GUITALA).	FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA

<p>DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS</p>	<p>F3-F12-113-2018</p>	<p>ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS: 1. PAVIMENTOS VÍAS URBANAS CABECERA CORREGIMIENTO EL PLATEADO SECTOR PARQUE PRINCIPAL 2. PAVIMENTO VIAS URBANAS CABECERA CORREGIMIENTO PUERTO RICO SECTOR CANCHA DE FUTBOL, MUNICIPIO DE ARGELIA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.</p>	<p>MUNICIPIO DE ARGELIA</p>
<p>DHELTA INGENIERIA CIVIL SAS</p>	<p>CN 2018 - 0687</p>	<p>REALIZACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA OBRA DEL MUNICIPIO DE PIAMONTE (CAUCA) REALIZADA EN EL MARCO DEL CONTRATO 00495 DE 2018, SEGÚN EL ANEXO TECNICO DEL MISMO Y LA GUIA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA HUELLA DEL INVIAS</p>	<p>FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA</p>

Fuente: Elaboración propia

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

6.1 REVISION DE PROYECTOS A ZONAS CAFETERAS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Las comunidades cafeteras del Departamento del Cauca por medio de los líderes de cada zona y según sus necesidades solicitan a la Federación de Cafeteros un apoyo para mejorar sus condiciones. Como mejoras en sus tramos viales, mejoras en su infraestructura, mejoras en el acueducto. Por ende, las Federación de Cafeteros brinda su ayuda con el aporte de materiales para tales fines.

Por su parte la empresa Dhelta ingeniería Civil tiene a su cargo la revisión a estos proyectos verificando que se hayan cumplido haciendo visitas a los sitios a.

Dentro de las actividades desarrolladas como pasante se realizó la visita a las diferentes zonas beneficiadas, principalmente en los municipios de El Tambo, Timbio y Cajibío, para observar el estado de las construcciones a las que se les había hecho un aporte de materiales por parte de la federación de cafeteros y posteriormente hacer los respectivos informes y comunicar de las diferentes inconsistencias.

A continuación, se presenta una descripción de cada una de las obras visitadas, mostrando para cada una; su localización, resumen de obra, actividad realizada como pasante y registro fotográfico:

6.1.1. Vereda La Florida, municipio de Cajibío: Esta vereda fue beneficiada por materiales como cemento y varilla para la construcción del puente que comunica a la vereda La Florida con la vereda Los Ángeles y para la construcción de la tubería de alcantarillado.

Se construyeron tuberías de concreto para el mejoramiento del alcantarillado de la vía de 36" de diámetro por 1.00 a 1.20 metros de longitud que variaban según el ancho de la vía

Figura 3: Cimentación puente La Florida

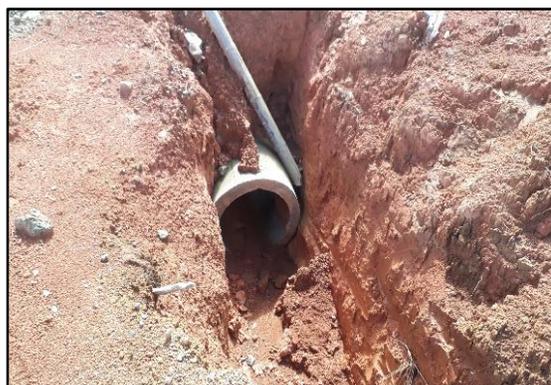


Fuente; Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Tubería en Concreto



Fuente: Elaboración propia

6.1.2. Vereda Campo Alegre, municipio de Cajibío: Esta vereda fue beneficiada con material de ferretería para la construcción del salón comunal. El salón comunal ya está terminado en su totalidad, consta de un salón amplio para reuniones y eventos, una bodega y una cocina que aún está en obra negra, las dimensiones de las columnas son de 40X40, techo con teja en eternit

Figura 5: Salón Comunal Campo Alegre



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Techo Salón Comunal



Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Vereda los Pinos, municipio de Cajibío: Esta vereda fue beneficiada con material de ferretería para la construcción del salón comunal

El salón comunal de la Vereda los pinos aun esta en obra negra, consta de un salón amplio con columnas en guadua y techo en eternit para reuniones y eventos, tiene una losa de cimentación en concreto de 30 cm, consta de una cocina comunitaria.

Figura 8: Bodega Salón Comunal Los Pinos



Fuente. Elaboración Propia

Figura 7: Sitio de Reuniones Salón Comunal



Fuente: Elaboración Propia

Figura 9: . Cocina Salón Comunal



Fuente: Elaboración Propia

6.1.4. Vereda Palacé, municipio de Cajibío: Esta vereda fue beneficiada con una bomba hidráulica, rueda hidráulica, material para la construcción del caballete y tubería para la construcción del acueducto

Para la bocatoma de la vereda Palacé, se construyó un caballete de 1.5 metros de altura con el objeto de almacenar agua, conectada a una tubería que llegaba a la rueda hidráulica que con ayuda de la fuerza del agua producía energía para hacer funcionar la bomba y así poder abastecer a toda la comunidad con este servicio.

Figura 11: Rueda Hidráulica Acueducto Palace



Fuente: Elaboración Propia

Figura 10: Caballete Acueducto Palace



Fuente: Elaboración Propia

Figura 12: Bomba Hidráulica Acueducto Palace



Fuente: Fuente: Elaboración Propia

Figura 13: Tubería Acueducto Palace



Fuente: Fuente: Elaboración Propia

6.1.5. Vereda Novilleros, municipio de El Tambo: Esta vereda fue beneficiada con material de ferretería para el mejoramiento del restaurante comunitario. La cocina comunitaria de la vereda Novilleros, fue construida en el salón Comunal, con área aproximada de 56 m2, aún está en obra negra, techo en eternit, columnas 25X25

Figura 14: . Restaurante Comunitario Novilleros 1



Fuente: Elaboración Propia

Figura 15: . Restaurante Comunitario Novilleros



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16: Frente Restaurante Comunitario Novilleros



Fuente: Elaboración Propia

6.1.6. Vereda La Laguna, municipio de El Tambo: Esta vereda fue beneficiada con materiales como varilla y cemento para la construcción de las alcantarillas de la vía

Se construyeron alcantarillas para el mejoramiento de la vía la Laguna, ducto de 36", cuentan con la estructura de entrada en poceta y estructura de salida en aletas

Figura 18: Longitud de tubería



Fuente: Elaboración Propia

Figura 17: . Estructura salida alcantarilla



Fuente: Elaboración Propia

Figura 19: Estructura entrada alcantarilla



Fuente: Elaboración Propia

6.1.7. Vereda El Placer, municipio de El Tambo: Esta vereda fue beneficiada con material de ferretería y el cerramiento para el acueducto. La maya de cerramiento para el acueducto El Placer tiene una longitud aproximada de 15 metros de longitud por 7 metros de ancho

Figura 21: Acueducto El Placer



Fuente: Elaboración Propia

Figura 20: Cerramiento Acueducto El Placer 1



Fuente: Elaboración Propia

Figura 22: Cerramiento Acueducto El Placer 2



Fuente: Elaboración Propia

6.1.8. Vereda Los Cruces, municipio de Timbio: Esta vereda fue beneficiada con material de ferreteria y techo para el mejoramiento del salón comunal. Al salon comunal de la vereda Las Cruces, se le hizo un mejoramieto a la cubierta techo en eternit

Figura 23: Salón Comunal Los Cruces



Fuente: Elaboración Propia

Figura 24: Techo Salón Comunal Las Cruces



Fuente: Elaboración Propia

6.1.9. Vereda Samboni Alto, municipio de Timbio: Esta vereda fue beneficiada con material de cerramiento para la Institución Educativa

Figura 25: Ceramiento Institución Educativa Samboni 1



Fuente: Elaboración Propia

Figura 26: Ceramiento Institución Educativa Samboni Alto 2



Fuente:Elaboración Propia

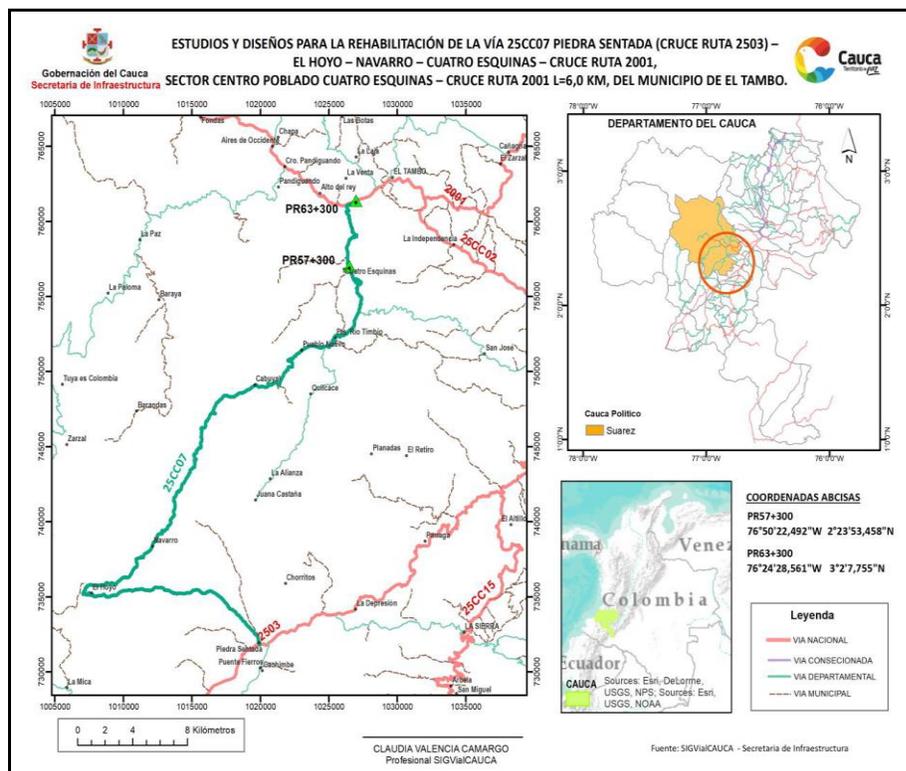
6.2 ESTUDIOS Y DISEÑOS PROYECTOS PAVIMENTACIÓN

Dentro de los contratos de consultoría desarrollados por la empresa Ddelta Ingeniería Civil, está la elaboración de varios estudios previos para llevar a cabo la pavimentación de las vías referidas a cada contrato.

Los proyectos objeto de estudio se muestran a continuación:

1. En el occidente del Departamento del Cauca, se localiza la vía 25CC07 Piedra Sentada (cruce ruta 2503) – El Hoyo – Navarro – Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001, Sector Centro Poblado Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001, una de las aspiraciones que desde hace años tienen los habitantes de esta región, es la pavimentación de la carretera, lo cual mejoraría la comunicación de esta zona del Departamento hacia la capital del departamento del Cauca, hacia la vía panamericana y también hacia el resto del país.

Figura 27: Ubicación tramo de estudio



Fuente: SigVialCauca, Secretaría de Infraestructura)

La vía tiene una longitud total de 63.315 kilómetros. Inicia en el cruce de la vía nacional 2503 en el corregimiento de Piedra Sentada y termina en el cruce de la vía Nacional 2001, cerca al municipio de El Tambo.

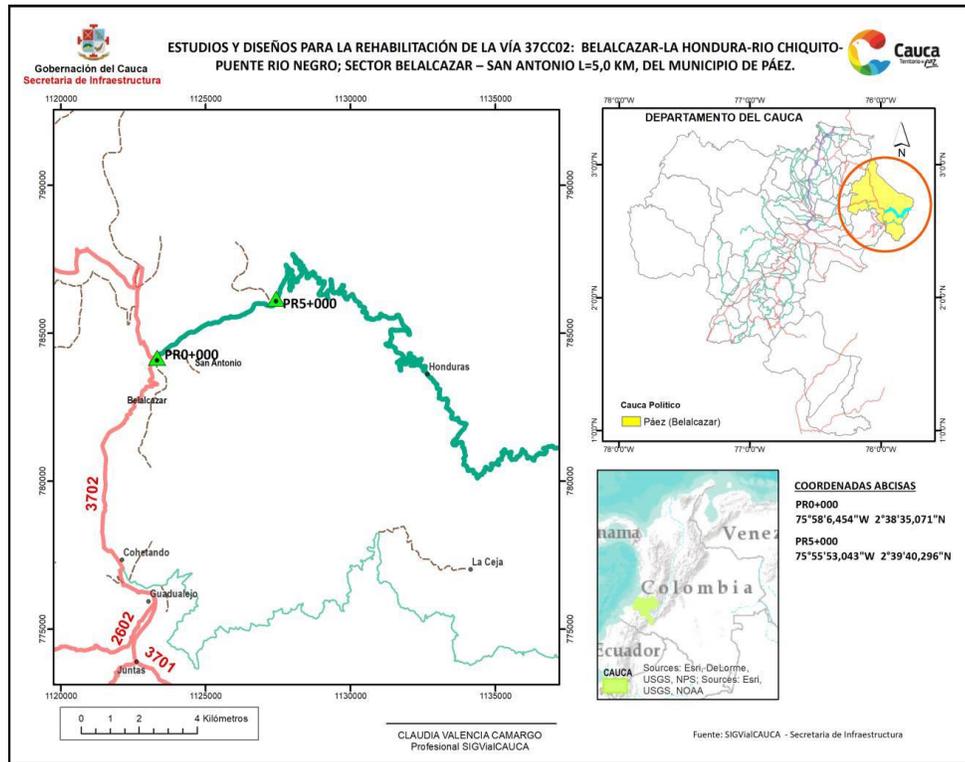
Esta vía inventariada se encuentra localizada en la zona occidente del departamento del Cauca sobre un terreno de topografía entre ondulado y montañoso. El tipo de superficie está compuesto por afirmado.

El Departamento del Cauca, presenta un atraso en su parte rural con respecto a los otros departamentos del país, por lo cual se requieren amplias inversiones en infraestructura, que permitan llegar a las comunidades más desprotegidas y vincularlas al desarrollo agroindustrial del país.

2. La vía en estudio se encuentra situada al oriente del Departamento del Cauca, sobre un terreno de topografía montañosa, tiene una longitud de 65,921 kilómetros, de los cuales 65,907 kilómetros están en afirmado en malas condiciones.

Presenta un ancho de calzada entre 3 y 5 metros. La superficie de rodadura en el sector tiene material de afirmado en regulares condiciones, sin pendientes transversales y pocas obras de drenaje.

Figura 28: Ubicación Tramo de Estudio



Fuente: SigVialCauca, Secretaría de Infraestructura

El tramo objeto de estudio se encuentra ubicado desde el puente sobre la quebrada Higuerones a la salida de Belalcazar PR0+000 Coordenadas 75°58'6,454" W – 2°38'35,071" N y termina en el PR5+000 Coordenadas 75°55'53,043" W – 2°39'40,296" N, en la vereda San Antonio, con una superficie en afirmado en regulares condiciones con idas de banca por socavación de la quebrada Higuerones y Pontones golpeadas y aletas y estribos deteriorados, lo cual hace necesario la elaboración de los estudios y diseños respectivos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos: mejorar la accesibilidad, la transitabilidad y la movilidad incrementando, de esta manera, la productividad, la competitividad y el desarrollo social de la región. El Departamento del Cauca, presenta un atraso en su parte rural con respecto a los otros departamentos del país, por lo cual se requieren amplias inversiones en infraestructura, que permitan llegar a las comunidades más desprotegidas y vincularlas al desarrollo agroindustrial del país.

Los estudios realizados a los proyectos son:

- VOLUMEN I ESTUDIO DE TRANSITO, CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO
- VOLUMEN II ESTUDIO DE TRAZADO, DISEÑO GEOMETRICO Y SEÑALIZACION
- VOLUMEN III ESTUDIO DE GEOLOGIA PARA INGENIERIA Y GEOTECNIA
- VOLUMEN IV ESTUDIO DE SUELOS PARA DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES, OBRAS DE ARTE Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN
- VOLUMEN V ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES
- VOLUMEN VI ESTUDIO GEOTECNICO PARA DISEÑO DEL PAVIMENTO
- VOLUMEN VII ESTUDIO DE HIDROLOGIA, HIDRAULICA Y SOCAVACION
- VOLUMEN VIII ESTUDIO ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE OBRAS COMPLEMENTARIAS
- VOLUMEN IX ESTUDIO DE IMPACTO Y GESTION AMBIENTAL
- VOLUMEN X ESTUDIO DE ANALISIS Y GESTION DE RIESGOS
- VOLUMEN XI ESTUDIO DE GESTION SOCIAL Y GESTION PREDIAL
- VOLUMEN XII ESTUDIO PARA PLIEGOS DE CONDICIONES, ESPECIFICACIONES TECNICAS, CANTIDADES DE OBRA, ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO
- VOLUMEN XIII ESTUDIO DE EVALUACION ECONOMICA
- VOLUMEN XIV INFORME FINAL RESUMEN

En el volumen I de ambos proyectos, se realizó una visita de campo para observar las condiciones actuales de la vía y del tránsito que circula sobre la misma, lo que permitió determinar el punto óptimo de aforo vehicular. Posteriormente se realizaron los conteos, con los que se determinó el Tránsito Promedio Diario (TPD), que permitió caracterizar el volumen de tránsito existente.

Se ubicó la cámara de filmación en un sitio dentro del tramo en estudio de tal manera fuese fácil su control y se tuviese continuidad en el fluido eléctrico para su adecuado funcionamiento

Los aforos se realizaron durante siete días, tomando registro de 24 horas todos los días, utilizando cámaras filmación con un DVR de alta capacidad. Además de la cantidad de vehículos, se caracterizaron los mismos, obteniendo su distribución y frecuencia a lo largo de los días.

Los siguientes fueron los tipos de vehículos tenidos en cuenta en el aforo:

- Motos
- Autos
- Bus Pequeño
- Bus Grande
- C2P
- Chivas y C2G
- C3
- C3-S2
- C6, C4 o Remolque

El formato de conteo se muestra a continuación,

Figura 29: Formato conteo

CONTEO VEHICULAR PARA LA VÍA									
FECHA:									
DÍA DE LA SEMANA									
PERIODO	Motos	Autos	Bus Pequeño	Bus Grande	C2P	Chivas y C2G	C3	C3-S2	> C6, C4 o Remolque
00:00 a.m. - 1:00 a.m.									
1:00 a.m. - 2:00 a.m.									
2:00 a.m. - 3:00 a.m.									
3:00 a.m. - 4:00 a.m.									
4:00 a.m. - 5:00 a.m.									
5:00 a.m. - 6:00 a.m.									
6:00 a.m. - 7:00 a.m.									
7:00 a.m. - 8:00 a.m.									
8:00 a.m. - 9:00 a.m.									
9:00 a.m. - 10:00 a.m.									
10:00 a.m. - 11:00 a.m.									
11:00 a.m. - 12:00 p.m.									
12:00 p.m. - 1:00 p.m.									
1:00 p.m. - 2:00 p.m.									
2:00 p.m. - 3:00 p.m.									
3:00 p.m. - 4:00 p.m.									
4:00 p.m. - 5:00 p.m.									
5:00 p.m. - 6:00 p.m.									
6:00 p.m. - 7:00 p.m.									
7:00 p.m. - 8:00 p.m.									
8:00 p.m. - 9:00 p.m.									
9:00 p.m. - 10:00 p.m.									
10:00 p.m. - 11:00 p.m.									
11:00 p.m. - 12:00 p.m.									
TOTAL									

Fuente: Elaboración propia

En el volumen IV y V del proyecto de la vía 25CC07 Piedra Sentada (cruce ruta 2503) – El Hoyo – Navarro – Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001, Sector Centro Poblado Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001, se obtuvo un resumen detallado del estudio de suelos

A continuación, se presenta el resumen del trabajo de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras alteradas e inalteradas tomadas. Se realizaron 24 apiques en total

Tabla 2: Resumen de apiques y/o sondeos y ensayos realizados en el sector de estudio

Apique N°	Prof. (m.)	Ensayo								
		Granulometría	Límites de Atterberg LL,LP,LC	Humedad natural	Peso unitario húmedo	Peso unitario seco	Qu	Gravedad Específica	CBR	Penetración estándar
1	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
3	2,5	X	X	X	X	X		X	X	X
4	0,65	X	X	X	X	X		X	X	
5	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
7	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
9	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	
10	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
11	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
13	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	
14	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
15	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
17	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	
18	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
19	2,5	X	X	X	X	X		X	X	X
20	1,5	X	X	X				X		
21	1	X	X	X	X	X		X	X	
22	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
23	1,5	X	X	X	X	X		X	X	
24	2,5	X	X	X	X	X	X	X	X	

Fuente: Volumen V estudio de estabilidad y estabilización de Taludes

Se realizaron ensayos de corte directo en la abscisa K62+020, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 3 Parámetros típicos de suelo k62+020

PARAMETRO	VALOR
Cohesión, C	20 KPa
Angulo de fricción, ϕ	35°
Peso unitario, γ	16,7 KN/m ³

Fuente: Volumen IV Estudio de suelos

En el volumen V del proyecto de la vía 37CC02 Belalcázar - La Hondura - El Canelo - Río Chiquito, sector Belalcázar – San Antonio del municipio de Páez”, se obtuvo un resumen detallado del estudio de suelos de los 20 apiques realizados en el corredor vial además de los puntos críticos como muros y pontones presentes.

A continuación, se muestra los puntos de referencia donde se realizaron perforaciones con el objetivo de caracterizar los suelos que hacen parte del trazado de la vía

Tabla 4: Tabla 5. Resumen de los sitios donde se realizaron perforaciones para caracterización de suelos

PR	Referencia u observación (temporal o definitiva)
K0+833	PONTÓN 1
K1+980	CORTE DIRECTO
K2+820	MURO #1
K2+880	MURO #2
K2+960	PONTÓN 2
K3+450	711 ESTABILIDAD
K4+275	PONTÓN 3
K4+470	MURO 3 – Eliminado – se chequea estabilidad
K4+630	MURO 2 – Eliminado
K4+670	MURO 1 – Muro #5

Fuente: Elaboración Propia

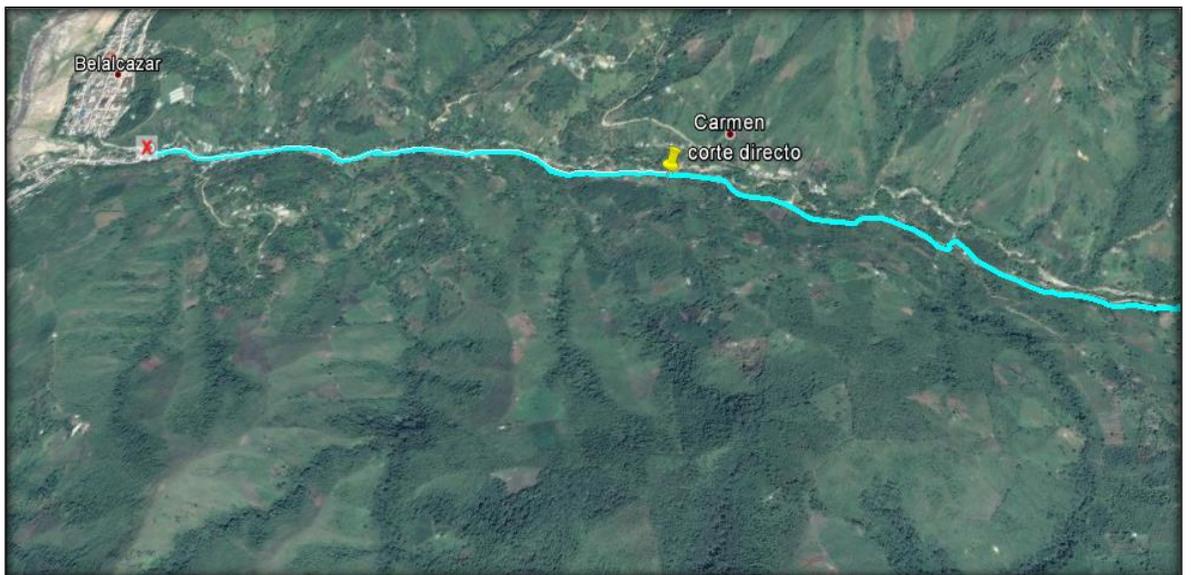
A continuación, se muestran la localización y los sitios donde se realizaron las perforaciones de caracterización de los suelos del estudio:

Figura 30: Ubicación K0+833 - Pontón 1.



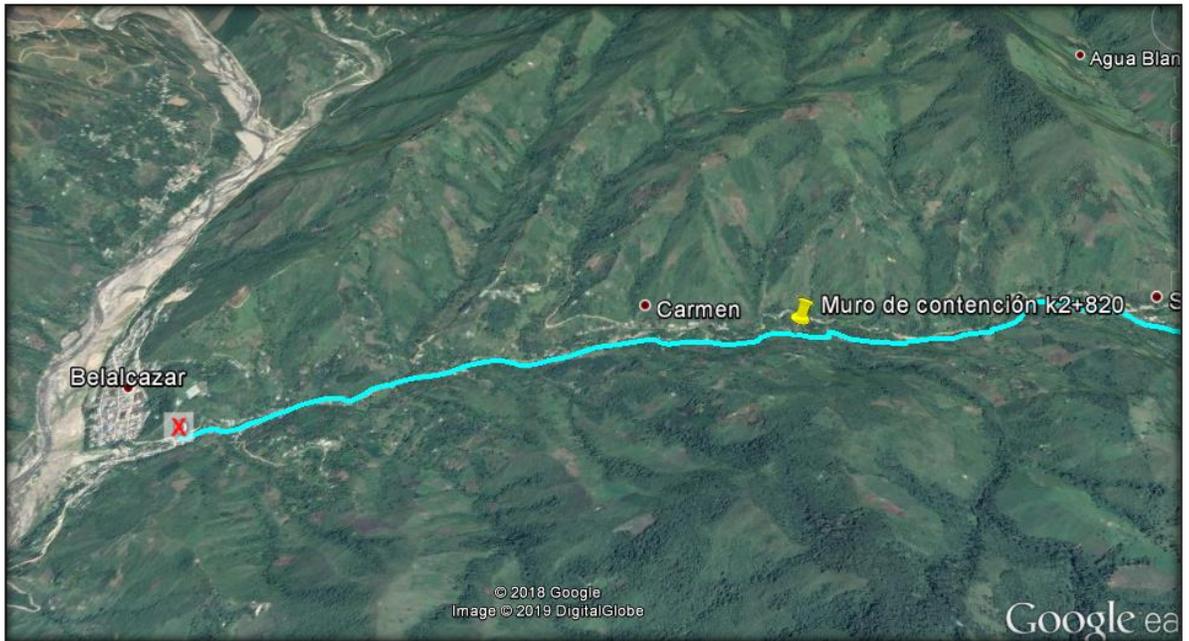
Fuente: Google Earth

Figura 31: Ensayo corte directo.



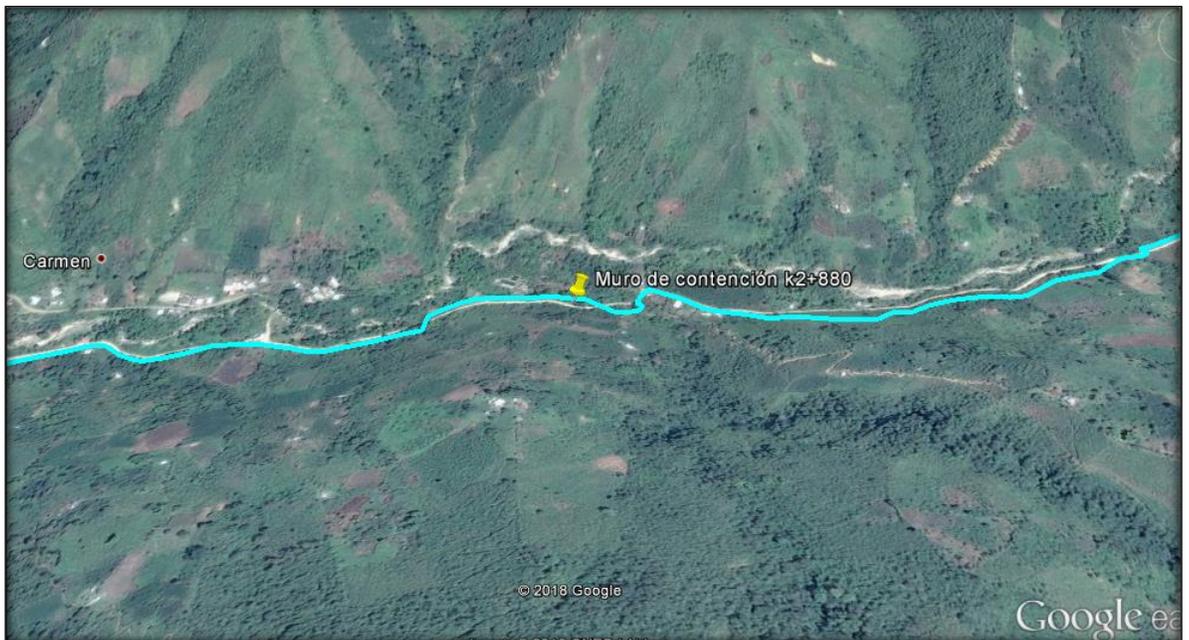
Fuente: Google Earth

Figura 32: Ubicación K2+820 Muro de contención.



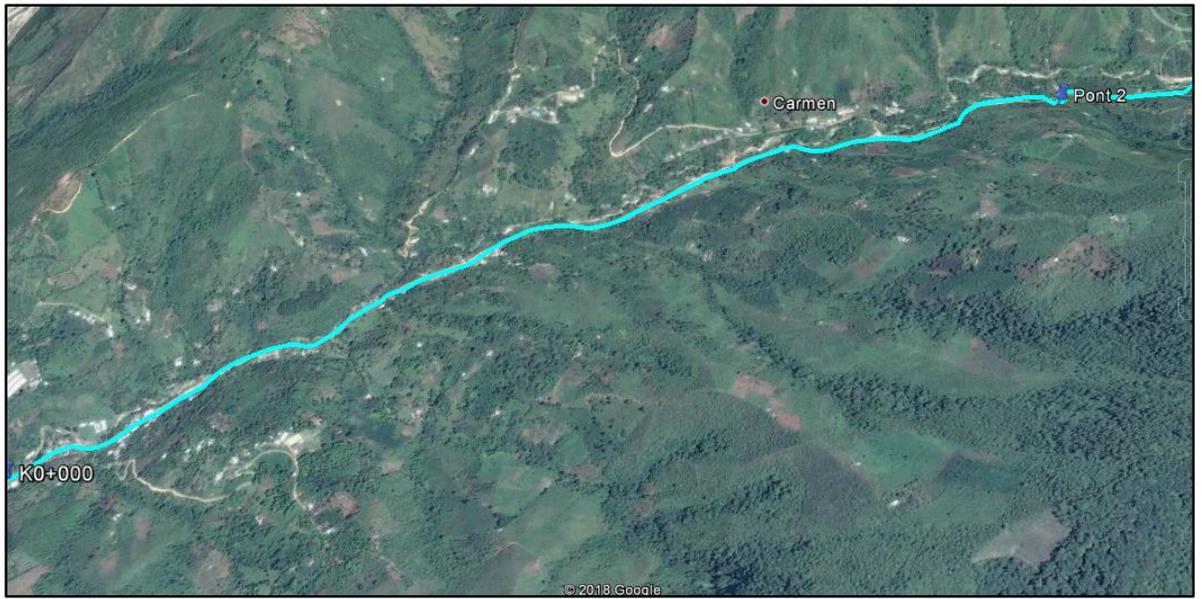
Fuente: Google Earth

Figura 33. Ubicación K2+880 Muro de contención.



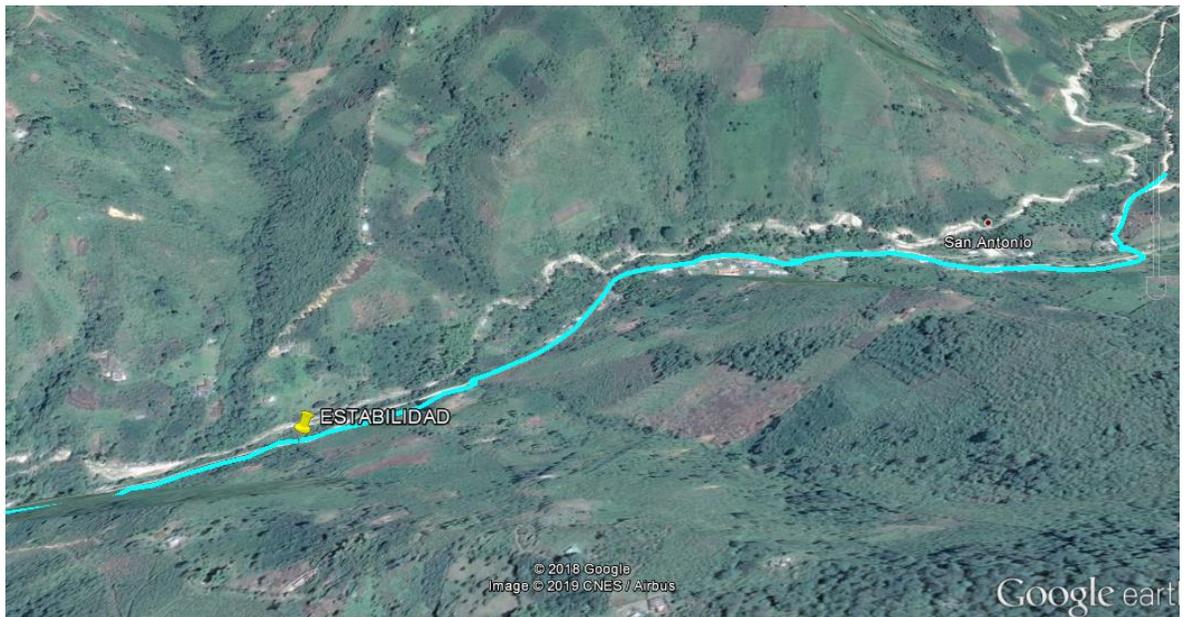
Fuente: Google Earth

Figura 34: Ubicación K2+960 Pontón 2.



Fuente: Google Earth

Figura 35 Ubicación K3+450 – 711 Estabilidad



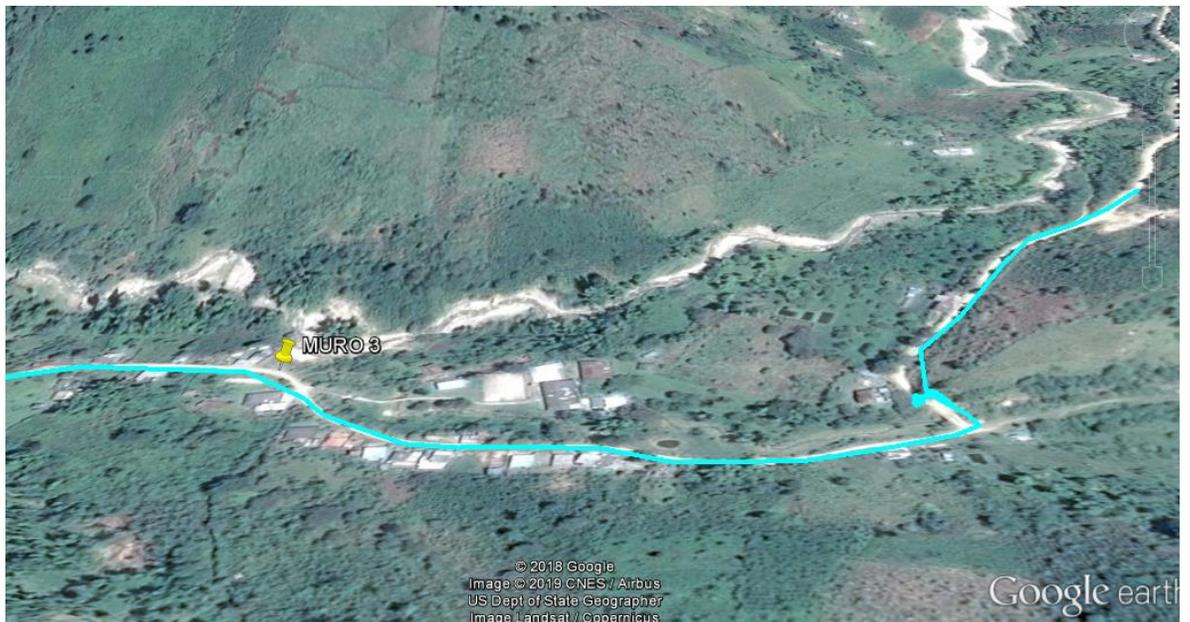
Fuente: Google Earth

Figura 36 Ubicación K4+275 Pontón 3.



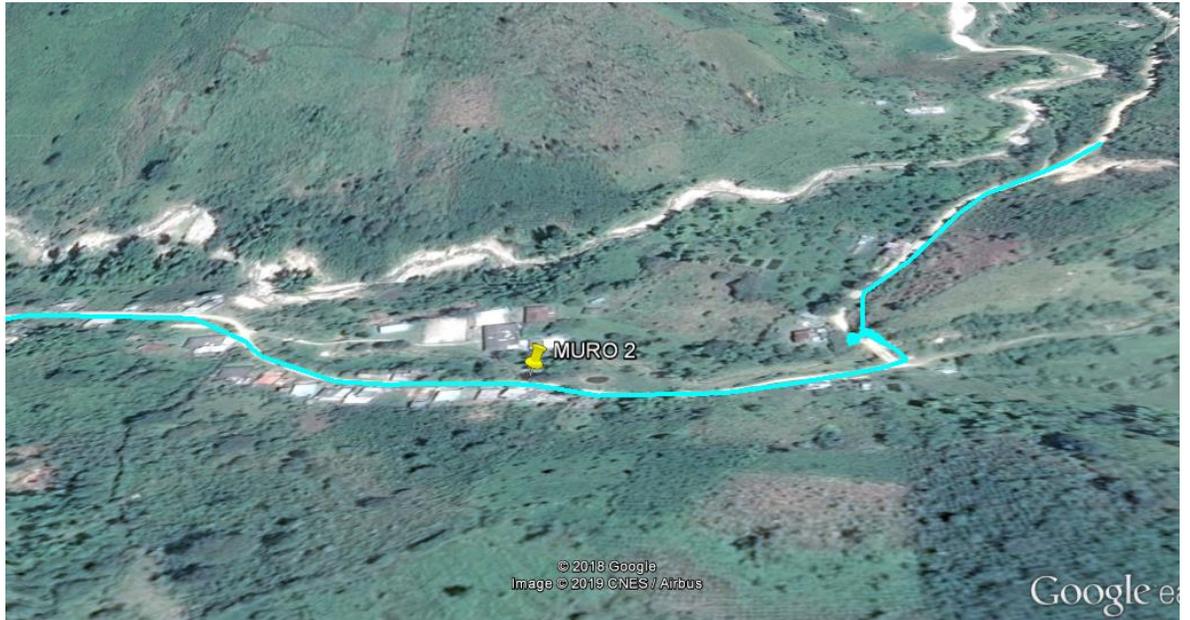
Fuente: Google Earth

Figura 37. Ubicación K4+470 Muro 3.



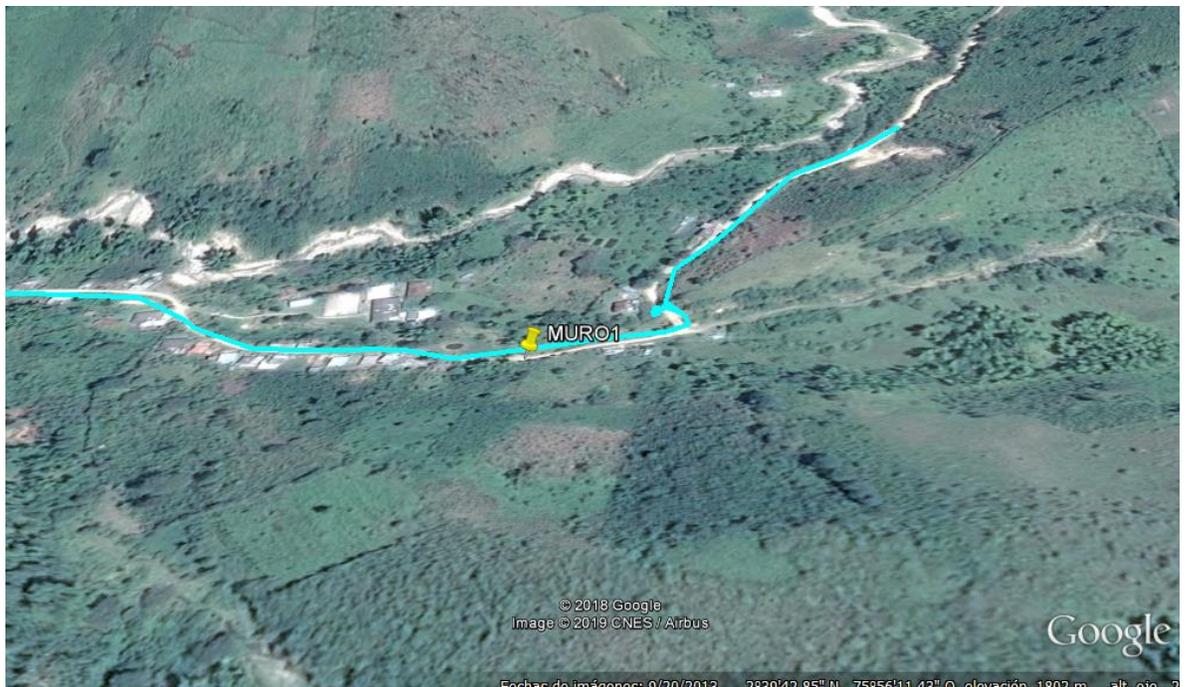
Fuente: Google Earth

Figura 38 Ubicación K14+630 Muro 2.



Fuente: Google Earth

Figura 39 Ubicación K4+670 - Muro 1.



Fuente: Google Earth

En la siguiente tabla se muestran las características de los sondeos realizados en cada uno de los puntos de referencia descritos:

Tabla 6. Resumen de las perforaciones realizadas en el tramo

PR	Descripción	Sondeo #	Profundidad Sondeo [m]	Observaciones
K0+833	PONTÓN 1	1	3.00	No presentó nivel freático
K0+833		2	1.65	No presento nivel freático
K1+980	CORTE DIRECTO	1	2.00	No presento nivel freático
K2+820	MURO #1	1	2.80	No presento nivel freático
		2	1.60	No presento nivel freático
K2+880	MURO #2	1	2.30	Se presentó nivel freático a 1.00 m
		2	1.10	Se presentó nivel freático a 0.50 m
K2+960	PONTÓN 2	3	3.45	No presento nivel freático
K2+960		4	1.30	No presento nivel freático
K3+450	711 ESTABILIDAD	1	5.00	No presento nivel freático
K4+275	PONTÓN 3	5	4.00	No presento nivel freático
K4+275		6	3.15	No presento nivel freático
K4+470	MURO 3 – Eliminado – se chequea estabilidad	5	1.50	No presento nivel freático
K4+470		6	1.15	No presento nivel freático
K4+630	MURO 2 – Eliminado	3	1.50	Se presentó nivel freático a 0.85 m
K4+630		4	3.15	Se presentó nivel freático a 2.60 m
K4+670	MURO 1 – Muro #5	1	5.50	Se presentó nivel freático a 2.80 m
K4+670		2	5.00	Se presentó nivel freático a 1.15 m

: Fuente: Elaboración propia

RESUMEN GRAFICO DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO DE LABORATORIO

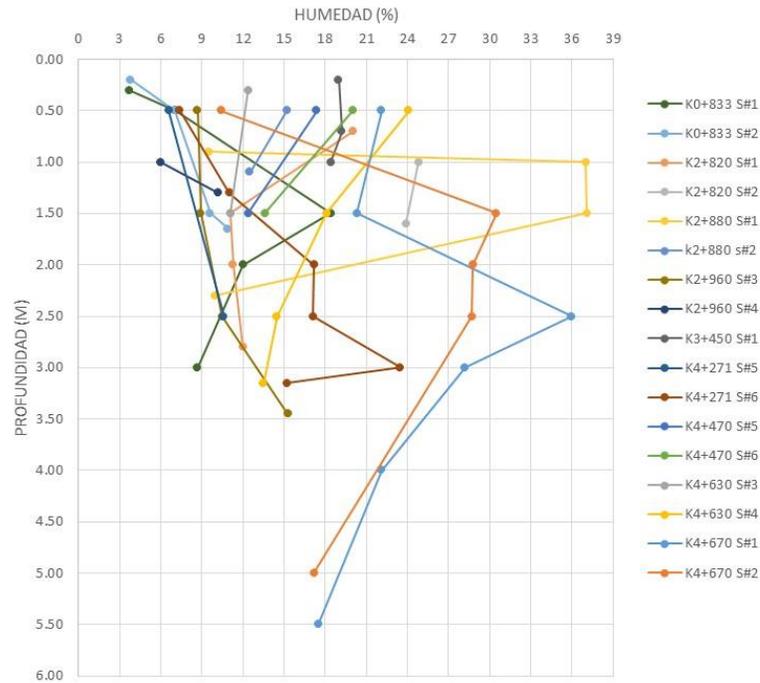
Tabla 7. Resumen de valores de humedad natural por perforación, w [%]

Profundidad		HUMEDAD NATURAL %																																				
Inicial	Final	K0+833		K1+980	K2+820		K2+880		K2+960		K3+450	K4+271		K4+470		K4+630		K4+670																				
		S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#3	S#4	S#1	S#2																			
0.00	0.20																																					
0.20	0.30	3.7	3.8		20	24.8	9.5	15.2	8.7	6.0	19.0	6.6	7.4	17.4	20.0	12.4	24.1	22.1	10.4																			
0.30	0.50	7.1	7.0																																			
0.50	0.70	18.4	9.6		11.1	23.9	37.1	8.9	10.2	10.6	11.0	12.4	13.6	11.1	18.1	20.3	30.5																					
0.70	0.90																																					
0.90	1.00																																					
1.00	1.10																																					
1.10	1.15																																					
1.15	1.30																																					
1.30	1.50																																					
1.50	1.60	12.0	10.9		11.3	10.0	10.5	10.5	10.5	10.5	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	14.5	36.0	28.8																				
1.60	1.65																																					
1.65	2.00																																					
2.00	2.30	8.7			12.0																																	
2.30	2.50																																					
2.50	2.80																																					
2.80	3.00																																					
3.00	3.15																																					
3.15	3.45																																					
3.45	4.00																																					
4.00	5.00																																					
5.00	5.50																																					

Fuente: Elaboración Propia

Nota: aparecen sondeos adicionales en la tabla por que fueron muestras auxiliares tomadas.

Figura 40: Grafica de humedad natural vs profundidad por sondeo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8. Resumen de valores masa unitaria natural (húmeda), MUm [g/cm³]

		MASA UNITARIA HUMEDA (g/cm ³)																				
Profundidad		K0+833		K1+980	K2+820		K2+880		K2+960		K3+450	K4+271		K4+470		K4+630		K4+670				
Inicial	Final	S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2	
0.00	0.20																					
0.20	0.30																					
0.30	0.50											2.00										
0.50	0.70																					
0.70	0.80																	1.86				
0.80	1.00																					
1.00	1.15					1.92				1.94												
1.15	1.20																					
1.20	1.30																					
1.30	1.50																					
1.50	1.65																					
1.65	2.00	1.95						1.85														2.08
2.00	2.30																					
2.30	2.50					1.82								1.98								
2.50	2.80																					
2.80	3.00																					1.94
3.00	3.15																					
3.15	3.45																					
3.45	4.00																					
4.00	5.00																					
5.00	5.50																					
Promedio		1.93																				

Fuente: Elaboración Propia

Nota: aparecen sondeos adicionales en la tabla por que fueron muestras auxiliares tomadas.

Tabla 9 Resumen de valores masa unitaria seca, MUD [g/cm3

MASA UNITARIA SECA (g/cm3)																							
Profundidad		K0+833		K1+980		K2+820		K2+880		K2+960			K3+450		K4+271		K4+470			K4+630		K4+670	
Inicial	Final	S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2		
0.00	0.20																						
0.20	0.30																						
0.30	0.50											1.70											
0.50	0.70																						
0.70	0.80																1.44						
0.80	1.00																						
1.00	1.15										1.94												
1.15	1.20																						
1.20	1.30																						
1.30	1.50																						
1.50	1.65																						
1.65	2.00	1.74																			1.62		
2.00	2.30								1.69														
2.30	2.50															1.69							
2.50	2.80																						
2.80	3.00																				1.51		
3.00	3.15																						
3.15	3.45																						
3.45	4.00																						
4.00	5.00																						
5.00	5.50																						

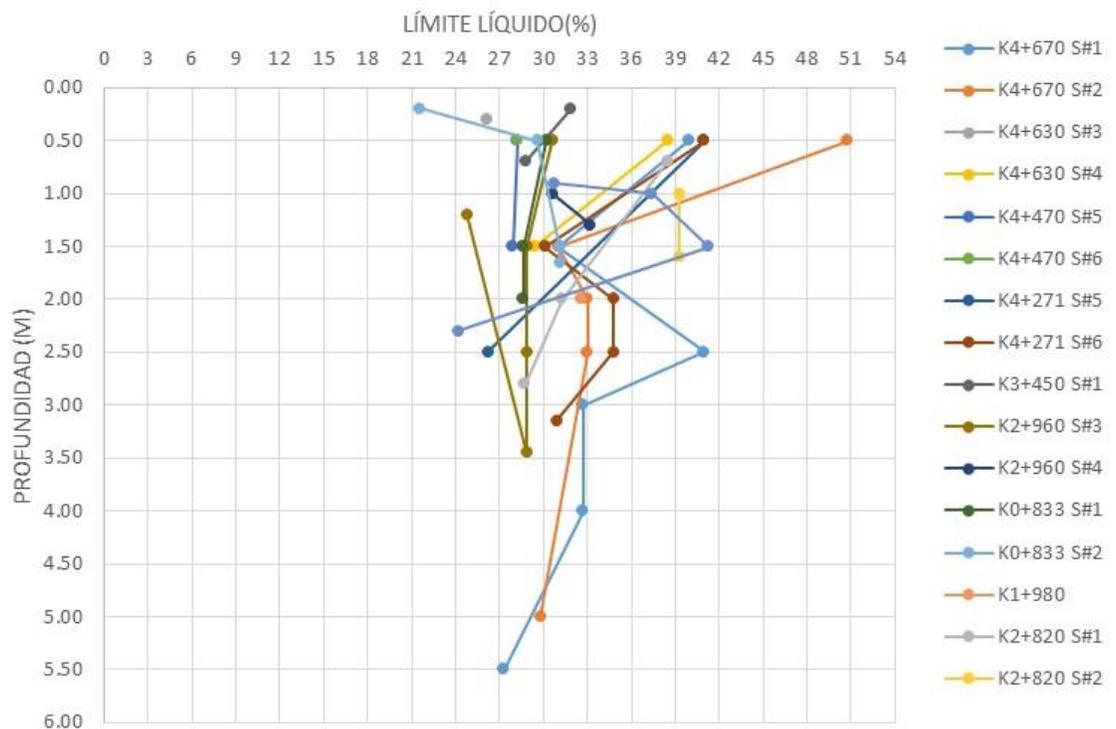
Fuente. Elaboración propia

Tabla 10 Resumen de valores límite líquido LL (fracción fina)

Profundidad		LÍMITE LÍQUIDO %																				
		K0+833		K1+980		K2+820		K2+880		K2+960		K3+450		K4+271		K4+470			K4+630		K4+670	
Inicial	Final	S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2	
0.00	0.20	NL	21.6									31.9										
0.20	0.30		29.6		38.5			NL	30.6				41	41.0	28.2	28.2		26.1	38.5	39.9	50.8	
0.30	0.50	30.2										28.8										
0.50	0.70					39.3	30.7				30.6											
0.70	0.80																					
0.80	0.90																					
0.90	1.00																					
1.00	1.10	28.6	31.1						28.9	24.8												
1.10	1.15				NL																	
1.15	1.20																					
1.20	1.30																					
1.30	1.50																					
1.50	1.60																					
1.60	1.65	28.6	31.1	32.6	31.3																	
1.65	2.00								28.9													
2.00	2.30																					
2.30	2.50																					
2.50	2.80	NL																				
2.80	3.00																					
3.00	3.15								28.9													
3.15	3.45																					
3.45	4.00																					
4.00	5.00																					
5.00	5.50																					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 41: Grafica de límite líquido vs profundidad por sondeo



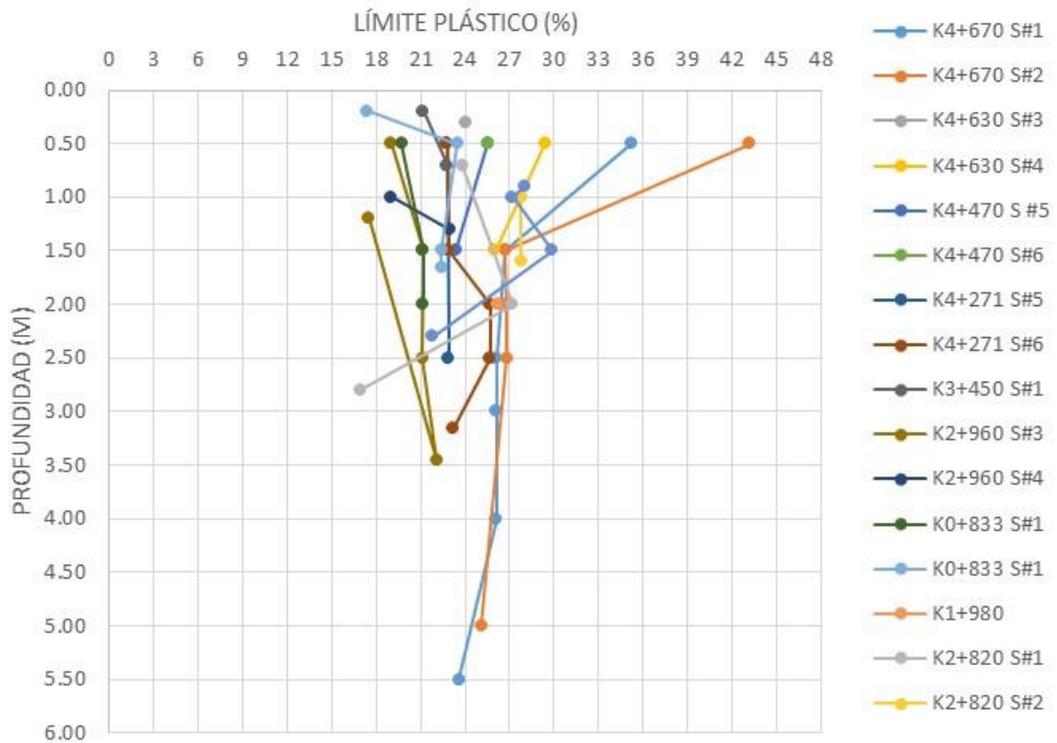
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Resumen de valores Límite Plástico LP (%)

Profundidad		LÍMITE PLÁSTICO %																				
Inicial	Final	K0+833		K1+980		K2+820		K2+880		K2+960		K3+450		K4+271		K4+470		K4+630		K4+670		
		S#1	S#2	S#1	S#2	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2
0.00	0.20												21.2									
0.20	0.30	NP	17.4							19			22.8	22.8	22.8	25.5	25.5		24.1	29.4	35.2	43.2
0.30	0.50	19.7	23.5			23.8							22.8									
0.50	0.70					27.8	28.0					19.0										
0.70	0.80																					
0.80	0.90								NP				NP									
0.90	1.00																					
1.00	1.10	21.2	22.4							21.2	17.5			22.9	22.9	23.4			NP	26	26.7	26.7
1.10	1.15																					
1.15	1.20					27.8	29.9					23.0										
1.20	1.30																					
1.30	1.50																					
1.50	1.60																					
1.60	1.65	21.2	22.4	26.2	27.6									25.7						NP	26.1	26.8
1.65	2.00									21.1												
2.00	2.30																					
2.30	2.50	NP				17.0								25.7								26.8
2.50	2.80																					
2.80	3.00													NP						NP	26.1	26.8
3.00	3.15									22.1												
3.15	3.45																					
3.45	4.00																					
4.00	5.00																					
5.00	5.50																					23.6

Fuente: Elaboración Propia

Figura 42. Grafica de límite plástico vs profundidad por sondeo



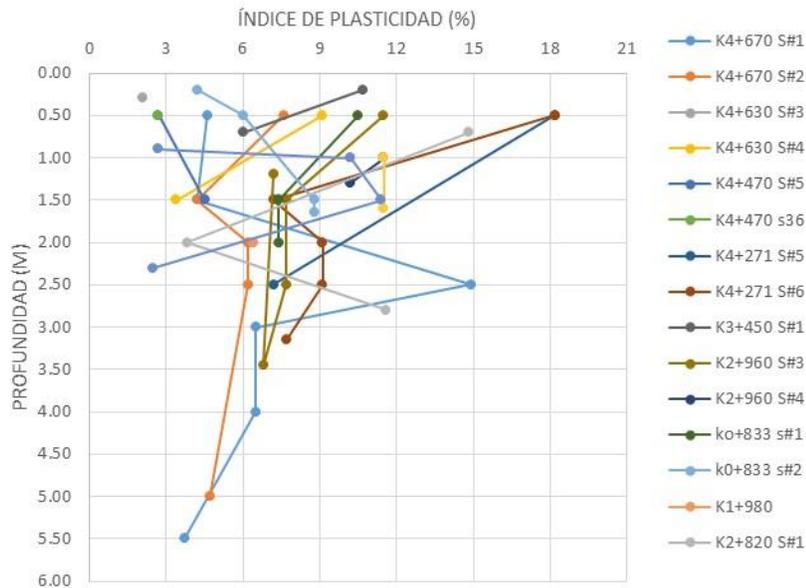
Fuente :Elaboración Propia

Tabla 12 Resumen de valores Índice de Plasticidad IP (%)

ÍNDICE DE PLASTICIDAD %																							
Profundidad		K0+833		K1+980		K2+820		K2+880		K2+960			K3+450		K4+271		K4+470			K4+630		K4+670	
Inicial	Final	S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2		
0.00	0.20		4.2									10.7											
0.20	0.30	NP						NP	11.5						18.2	18.2	2.7	2.7		2.1	9.1	4.6	7.6
0.30	0.50	10.5	6.0			14.8																	
0.50	0.70						11.5	2.7				11.5											
0.70	0.80																						
0.80	0.90							NP												NP			
0.90	1.00							10.2															
1.00	1.10	7.4	8.8			NP			7.7	7.2					7.2	4.5			NP	NP	3.4	4.2	4.2
1.10	1.15										10.2												
1.15	1.20						11.5	11.4															
1.20	1.30																						
1.30	1.50																						
1.50	1.60																						
1.60	1.65	7.4	8.8	6.4	3.8			2.5						9.1									6.2
1.65	2.00								7.7												NP	14.9	
2.00	2.30																						6.2
2.30	2.50					11.6								9.1									
2.50	2.80	NP																					
2.80	3.00																						
3.00	3.15								6.8						NP						NP	6.5	
3.15	3.45														7.7							6.5	4.7
3.45	4.00																						
4.00	5.00																						3.7
5.00	5.50																						

Fuente: Elaboración Propia

Figura 43 Grafica de índice de plasticidad vs profundidad por sondeo



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Resumen de Clasificación del suelo

Profundidad		ÍNDICE DE PLASTICIDAD %																					
Inicial	Final	K0+833		K1+980		K2+820			K2+880		K2+960		K3+450		K4+271		K4+470			K4+630		K4+670	
		S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#1A*	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#2A*	S#3	S#4	S#1	S#2		
0.00	0.20	SM	GC-GM																				
0.20	0.30		SM																				
0.30	0.50				SC																		
0.50	0.70					SM		GW-GM															
0.70	0.80																						
0.80	0.90								SM														
0.90	1.00							ML															
1.00	1.10																						
1.10	1.15	SC				SM																	
1.15	1.20		SC					ML															
1.20	1.30						SM																
1.30	1.50																						
1.50	1.60		SW-SC																				
1.60	1.65			ML		SM																	
1.65	2.00							GM															
2.00	2.30																						
2.30	2.50					SC																	
2.50	2.80	SW-SM																					
2.80	3.00																						
3.00	3.15																						
3.15	3.45																						
3.45	4.00																						
4.00	5.00																						
5.00	5.50																						

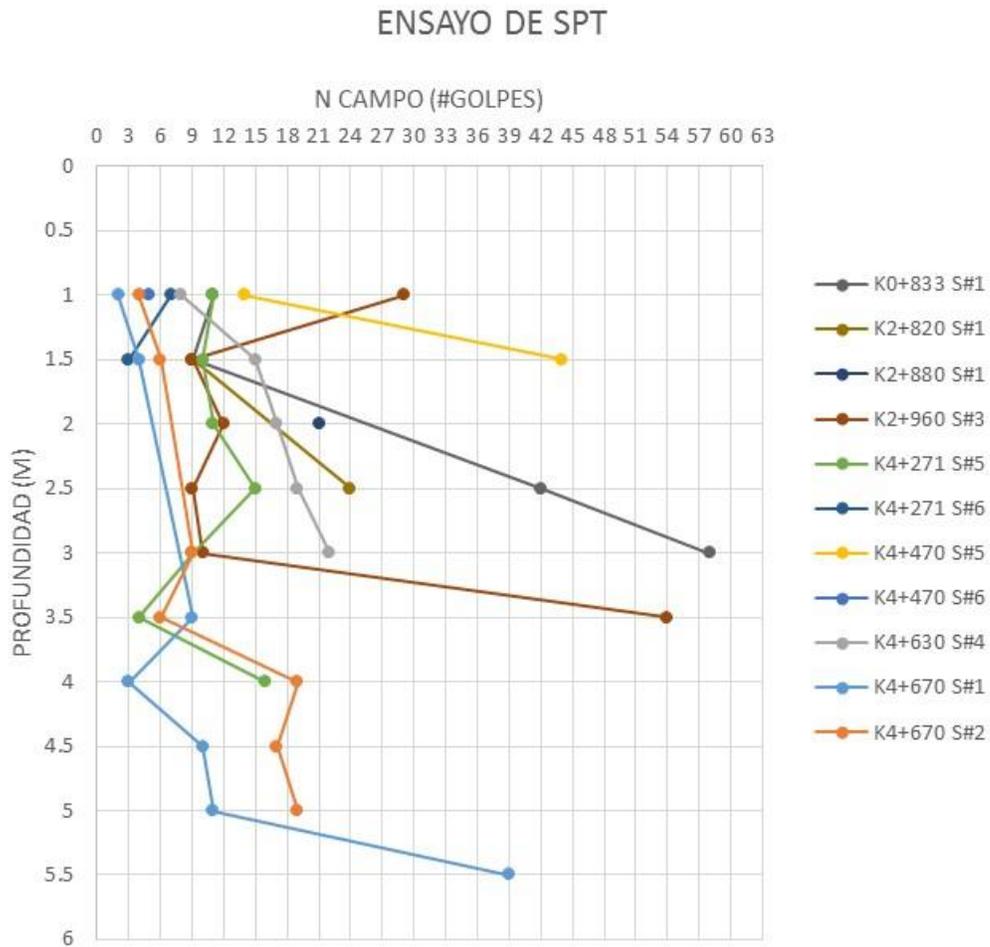
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Resumen SPT de campo

Profundidad		K0+833		K1+980		K2+820			K2+880		K2+960		K3+450		K4+271		K4+470		K4+630		K4+670	
Inicial	Final	S#1	S#2	S#1	S#1	S#2	S#1	S#2	S#3	S#4	S#1	S#5	S#6	S#5	S#6	S#3	S#4	S#1	S#2			
0.00	0.20																					
0.20	0.30																					
0.30	0.50																					
0.50	0.70																					
0.70	0.80	11.0							29			11	7.0	14	5.0			8	2.0	4.0		
0.80	0.90																					
0.90	1.00																					
1.00	1.10																					
1.10	1.15																					
1.15	1.20	9.0				9			9			10	3.0	44				15	4.0	6.0		
1.20	1.30																					
1.30	1.50																					
1.50	1.60																					
1.60	1.65							21.0	12			11						17				
1.65	2.00																					
2.00	2.30	42.0				24.0			9			15						19				
2.30	2.50																					
2.50	2.80	58.0							10			9						22				9.0
2.80	3.00																					
3.00	3.15																					
3.15	3.45								54			4								9.0	6.0	
3.45	3.50																					
3.50	4.00																					
4.00	4.50																					
4.00	5.00																					
5.00	5.50																					

Fuente: Elaboración Propia

Figura 44. Grafica de SPT de campo vs profundidad por sondeo



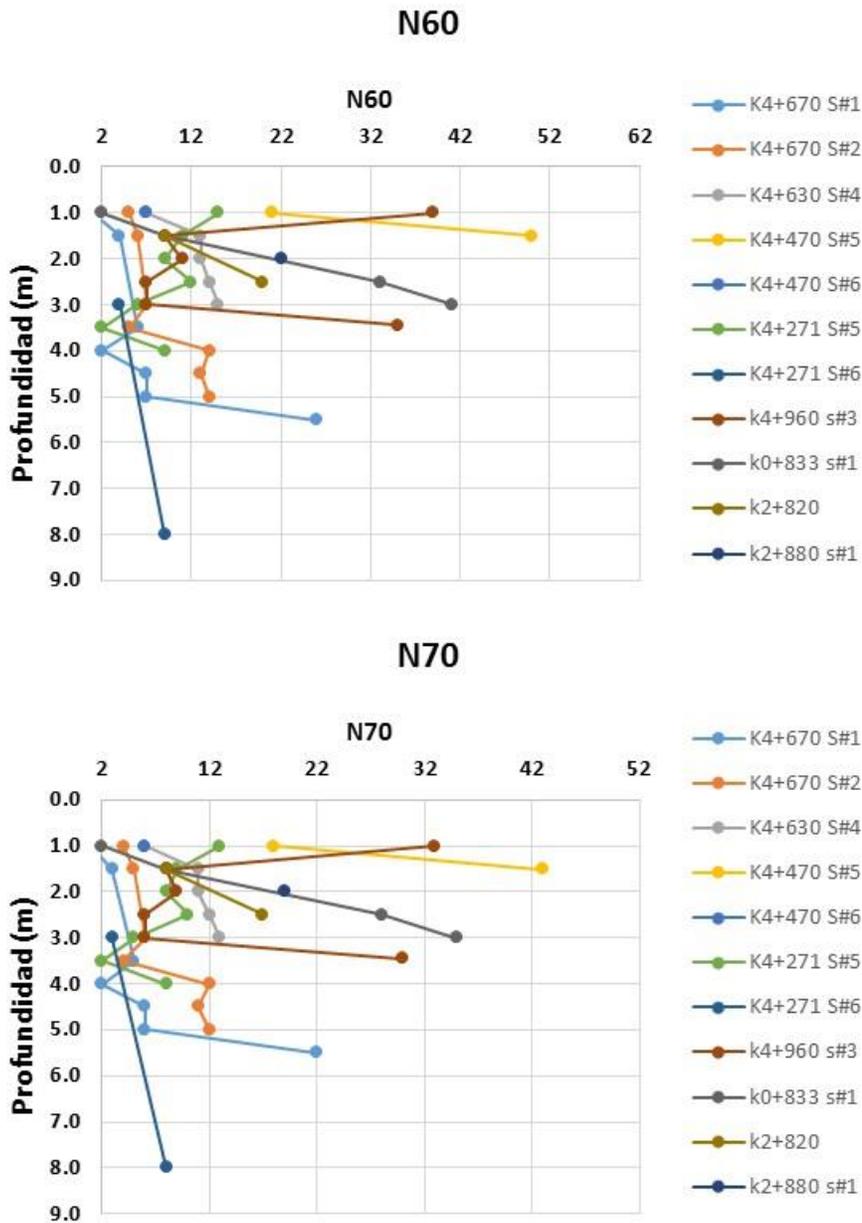
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Resultados de N corregido (N60 y N70)

PR	Sondeo	SPT	Prof.		N70	N60
			Inic	Final		
K4+670	#1	#1	0.5	1.0	1	1
	#1	#2	1.0	1.5	3	4
	#1	#3	3.0	3.5	5	6
	#1	#4	3.5	4.0	2	2
	#1	#5	4.0	4.5	6	7
	#1	#6	4.5	5.0	6	7
	#1	#7	5.0	5.5	22	26
K4+670	#2	#1	0.5	1.0	4	5
	#2	#2	1.0	1.5	5	6
	#2	#3	2.5	3.0	6	7
	#2	#4	3.0	3.5	4	5
	#2	#5	3.5	4.0	12	14
	#2	#6	4.0	4.5	11	13
	#2	#7	4.5	5.0	12	14
K4+630	#4	#1	0.5	1.0	6	7
	#4	#2	1.0	1.5	11	13
	#4	#3	1.5	2.0	11	13
	#4	#4	2.0	2.5	12	14
	#4	#5	2.5	3.0	13	15
K4+470	#5	#1	0.5	1.0	18	21
	#5	#2	1.0	1.5	43	50
K4+470	#6	#1	0.5	1.0	6	7
K4+271	#5	#1	0.5	1.0	13	15
	#5	#2	1.0	1.5	9	11
	#5	#3	1.5	2.0	8	9
	#5	#4	2.0	2.5	10	12
	#5	#5	2.5	3.0	5	6
	#5	#6	3.0	3.5	2	2
	#5	#7	3.5	4.0	8	9
K4+271	#6	#1	0.5	1.0	8	9
	#6	#2	1.0	1.5	3	4
K2+960	#3	#1	0.5	1.0	33	39
	#3	#2	1.0	1.5	8	9
	#3	#3	1.5	2.0	9	11
	#3	#4	2.0	2.5	6	7
	#3	#5	2.5	3.0	6	7
	#3	#6	3.0	3.5	30	35
K0+833	#1	#1	0.5	1.0	2	2
	#1	#2	1.0	1.5	8	9
	#1	#3	2.0	2.5	28	33
	#1	#4	2.5	3.0	35	41
K2+820	#1	#1	1.0	1.5	8	9
	#1	#2	2.0	2.5	17	20
K2+880	#1	#1	1.5	2.0	19	22

Fuente: Elaboración Propia

Figura 45. Grafica de N corregido vs profundidad por sondeo (N60 y N70)



Fuente: Elaboración Propia

A partir del N corregido se obtiene adicionalmente, por medio de correlaciones, valores de parámetros de resistencia mecánica del suelo estudiado, la siguiente tabla resume este análisis.

Tabla 16. Resultados de correlaciones con SPT, N corregido (N60 y N70)

PR	Sondeo	SPT	Correlaciones qu suelo fino		Correlaciones Angulo de Fricción	
			Bowles [kPa]	Braja [kPa]	Carreteras y Puentes	Edificaciones, Edificios, etc
K4+670	#1	#1	12	13	19	27
	#1	#2	36	26	22	28
	#1	#3	60	59	24	29
	#1	#4	24	20	21	28
	#1	#5	72	65	25	29
	#1	#6	72	72	25	29
	#1	#7	264	254	35	35
K4+670	#2	#1	48	26	23	28
	#2	#2	60	39	24	29
	#2	#3	72	59	25	29
	#2	#4	48	39	23	28
	#2	#5	144	124	30	31
	#2	#6	132	111	29	31
	#2	#7	144	124	30	31
K4+630	#4	#1	72	52	25	29
	#4	#2	132	98	29	31
	#4	#3	132	111	29	31
	#4	#4	144	124	30	31
	#4	#5	156	143	30	32
K4+470	#5	#1	216	91	33	33
	#5	#2	516	286	43	42
K4+470	#6	#1	72	33	25	29
K4+271	#5	#1	156	72	30	32
	#5	#2	108	65	28	30
	#5	#3	96	72	27	30
	#5	#4	120	98	28	31
	#5	#5	60	59	24	29
	#5	#6	24	26	21	28
	#5	#7	96	104	27	30
K4+271	#6	#1	96	46	27	30
	#6	#2	36	20	22	28
K2+960	#3	#1	396	189	39	39
	#3	#2	96	59	27	30
	#3	#3	108	78	28	30
	#3	#4	72	59	25	29
	#3	#5	72	65	25	29
	#3	#6	360	351	38	38
K0+833	#1	#1	24	13	21	28
	#1	#2	96	59	27	30
	#1	#3	336	273	37	37
	#1	#4	420	377	40	40
K2+820	#1	#1	96	59	27	30
	#1	#2	204	156	32	33
K2+880	#1	#1	228	137	33	34

Fuente: Elaboración Propia

De los ensayos de laboratorios ejecutados, se tiene el siguiente resumen de ensayos de laboratorio:

Tabla 17 Resultados de ensayos de corte

PR	Sondeo	Prof [m]		σ_n [kPa]	τ [kPa]
		Inicial	Final		
K1+980	1	1.50	2.00	200	110.10
		1.50	2.00	300	193.97
		1.50	2.00	400	225.32
K2+820	1	1.50	2.00	200	181.46
		1.50	2.00	300	227.27
		1.50	2.00	400	287.06
K2+880	1	1.00	1.50	200	94.56
		1.00	1.50	300	159.92
		1.00	1.50	400	198.78
K3+450	1	0.20	0.70	200	174.74
		0.20	0.70	300	232.35
		0.20	0.70	400	306.92
K4+271	6	1.50	2.00	200	122.57
		1.50	2.00	300	204.70
		1.50	2.00	400	251.31

Fuente: Elaboración Propia

Inventario de alcantarillas existentes

En la vía 25CC07 Piedra Sentada (cruce ruta 2503) – El Hoyo – Navarro – Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001, Sector Centro Poblado Cuatro Esquinas – Cruce Ruta 2001. Hubo un total de 60 alcantarillas existentes.

Para realizar el inventario se realizaron visitas al sitio de la obra, se hizo un recorrido por toda la vía proyecto de pavimentación, se tomaron las coordenadas de las alcantarillas con GPS, se miró el estado de cada una de ellas, se tomó un registro fotográfico y se midieron cada uno de los elementos de la estructura de entrada y salida de la alcantarilla.

En campo se diligencio un formato en físico y se colocaron las observaciones más relevantes y las que no se pudieran observar por medio del registro fotográfico de cada una de ellas, por ejemplo: si pasaban tuberías de alcantarillado o de acueducto, si la poceta tenia filtros de agua, si había afluentes de agua natural.

En oficina con ayuda del registro fotográfico se acababan de llenar los formatos en físico de todos los elementos de la alcantarilla, se hizo un resumen del estado de todas las alcantarillas para entregar a interventoría

Tabla 18 Resumen obras, diámetro y abscisas El Tambo

Obra	Diámetro (pulg)	Abscisa
A1	36	K0+215
A2	36	K0+369
A3	36	K0+496
A4	36	K0+577
A5	24	K0+678
A6	24	K0+778
A7	36	K0+858
A8	36	K0+927
A9	36	K1+033
A10	36	K1+185
A11	36	K1+334
A12	24	K1+399
A13	24	K1+532
A14	24	K1+592
A15	36	K1+644
A16	36	K1+788
A17	36	K1+859
A18	36	K1+899

A19	36	K2+030
A20	24	K2+115
A21	36	K2+234
A22	36	K2+344
A23	36	K2+426
A24	36	K2+543
A25	24*2	K2+619
A26	36	K2+703
A27	36	K2+773
A28	36	K2+870
A29	36	K2+917
A30	36	K3+095
A31	36	K3+160
A32	36	K3+243
A33	36	K3+383
A34	36	K3+469
A35	36	K3+603
A36	36	K3+702
A37	36	K3+767
A38	36	K3+859
A39	36	K3+950
A40	36	K4+056
A41	36	K4+123
A42	36	K4+219
A43	36	K4+292
A44	24	K4+318
A45	24	K4+383
A46	36	K4+459
A47	24	K4+532
A48	24	K4+608
A49	24	K4+668
A50	36	K4+769
A51	36	K4+823
A52	BOX	K4+905
A53	36	K5+003
A54	36	K5+053
A55	36	K5+110
A56	36	K5+202
A57	36	K5+274
A58	24	K5+396
A59	24	K5+461

A60	36	K5+570
-----	----	--------

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, registro fotográfico alcantarillas ruta vial

Figura 47: Estructura de entrada y salida alcantarilla 17 Box Culvert



Fuente: Elaboración Propia

Figura 46: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 5



Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Estructura de entrada alcantarilla 10, presencia de afluente natural



Fuente: Elaboración Propia

Figura 48 Estructura de entrada alcantarilla 10, presencia de afluente natural



Fuente: Elaboración Propia

Figura 49: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 15, entrada totalmente destruida



Fuente: Elaboración Propia

Figura 51: Formato de alcantarillas diligenciado

340 - 341

FORMATO PARA INSPECCIÓN VISUAL DRENAJES		ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 37CC02 BELALCAZAR - LA HONDURA - EL CANELO - RIO CHIQUITO, SECTOR BELALCAZAR - SAN ANTONIO, DEL MUNICIPIO DE PAEZ															
CONSORCIO DELTA OREJUELA																	
Fecha: 6 /07/2019 ABS: K 0 + 735																	
TERRITORIAL CAUCA AG		MANTENIMIENTO INTEGRAL															
NOMBRE DE LA VÍA BELALCAZAR - LA HONDURA - EL CANELO - RIO CHIQUITO		CONCESIÓN															
CÓDIGO DE LA VÍA 37CC02		A.M.V															
SECTOR K0+000 - K5+000		SECTOR ADM VIAL N°															
TIPO DE ALCANTARILLA CAJÓN <input type="checkbox"/> ANCHO (m): _____ ALTO (m): _____ TUBERÍA <input type="checkbox"/> DIÁMETRO (m): 24 D (~pulg): _____ SIMPLE <input type="checkbox"/> # DUCTOS _____ DOBLE <input type="checkbox"/> MULTIPLE <input type="checkbox"/> OTRA: _____		ELEMENTOS DE LA ALCANTARILLA ESTRUCTURA DE CONDUCCIÓN: (ENCOLE - DESCOLE) MURO CABEZAL: GUARDARUEDAS: ALETAS: MURO DE ACOMPAÑAMIENTO: POCETA O LAVADERO: SOLADO: OTRO:		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ENT</th> <th>SAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">x</td> </tr> </tbody> </table>		ENT	SAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ENT	SAL																
x	x																
x	x																
x	x																
x	x																
x	x																
CARACTERÍSTICAS DEL DUCTO LONGITUD (m): 5.77 * SESGO: _____ MATERIAL CONCRETO <input checked="" type="checkbox"/> OTRO: _____ METAL <input type="checkbox"/> MADERA <input type="checkbox"/>																	
DIMENSIÓN DE LOS ELEMENTOS, REGISTRO DE DAÑOS Y CUANTIFICACIÓN																	
ELEMENTOS	REGISTRO DE DAÑOS	CUANTIFICACION		FOTO N°													
		CANT	UND														
ESTRUCTURA DE ENTRADA	ENCOLE Long: _____ Sección: _____	Presencia tubería, canal agua permanente.		346-347													
	MURO CABEZAL Long: _____ Espesor: _____	Desplome total, vegetación		342													
	GUARDARUEDA Long: _____ Espesor: _____																
	ALETAS Long: _____ Altura i: _____	Desplome		343-344													
	MURO DE ACOMPAÑAMIENTO Long: _____ Espesor: _____																
	POCETA Long: _____ Altura: _____																
	SOLADO Long: _____ Espesor: _____	Agua permanente, vegetación excesiva.		345													
	DUCTOS:																
	ESTRUCTURA DE SALIDA	MURO CABEZAL Long: 1.4 Espesor: 0.23 Altura: 1.98	Segregación cto, vegetación		348												
		GUARDARUEDA Long: 1.4 Espesor: 0.23 Altura: 0.2	Vegetación, Aristas picadas		353												
ALETAS Long: 1.7 Altura i: 1.7 Altura f: 1.65.		Segregación cto, colmatada vegetación		349-350													
MURO DE ACOMPAÑAMIENTO Long: _____ Espesor: _____																	
POCETA Long: _____ Altura: _____																	
SOLADO Long: _____ Espesor: _____		Agua permanente, vegetación 80%		351													
DESCOLE Long: _____ Sección: _____		Vegetación excesiva, canal natural		352													
ESQUEMA: 		OBSERVACIONES Estructura entrada parcialmente destruida. Cobertura: Bosque <input checked="" type="checkbox"/> Cultivo <input type="checkbox"/> Pasto <input type="checkbox"/> Otro <input checked="" type="checkbox"/> Residuos															
Elaboró:		I.C Esp. Oscar Felipe Agredo C.		1/2													

Fuente: Elaboración Propia

Estos formatos junto con 6 fotografías más relevantes de cada alcantarilla correspondían al anexo 3 del informe de Hidrología, Hidráulica y socavación

Figura 52 Formato de resumen de resumen de inventario de alcantarillas

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 25CC07
PIEDRA SENTADA (CRUCE RUTA 2503) – EL HOYO – NAVARRO –
CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001, SECTOR CENTRO POBLADO
CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001, L=6 KM, DEL MUNICIPIO DE
EL TAMBO



N°	Abscisa topografía	Abscisa Geométrica	Dirección de drenaje	Longitud (m)	Diámetro (m)	Encole		Descole		Dimensiones (m)		Observaciones
						Poceta	Aletas	Cabezal	Aletas	Ancho	Alto	
1	K0+215		I-D	7.23	0.91	X		X	X			Tubería colmatada 90%, tubería de salida de 24", el descoble llega a muro cabezal L=1.4 m, terreno erosionado
2	K0+369		I-D	7.25	0.91	X		X	X			Tubería de acueducto de entrada, ducto colmatado 20%, tubería de acueducto de salida
3	K0+496		I-D	7.25	0.91	X		X	X			Conexión de filtro en entrada, ducto y estructura de entrada colmatada 25%, se evidencia proceso de socavación en estructura de salida
4	K0+577		I-D	7.8	0.91	X		X	X			Placa en concreto en estructura de entrada con agua permanente, estructura de entrada colmatada 10%, conexión de filtro en estrada, secciones desmontadas. Terreno de salida erosionado, colmatado 20% salida. Agua permanente en estructura de entrada y salida
5	K0+678		I-D	6	0.61	X		X	X			Entrada rectangular, atraviesa manguera acueducto, no tiene muro posterior, pérdida parcial de cto en guardarueda de entrada. Estructura de entrada y salida colmatado 20%, canal rectangular en concreto con agua permanente en estructura de salida
6	K0+778		I-D	6.17	0.61	X		X	X			Estructura de entrada colmatada un 20% de agregado grueso, guardarueda de entrada y salida con aristas picadas, terreno erosionado de salida, tubería de 4" en estructura de salida
7	K0+858		I-D		0.91	X		X	X			Tubería sanitaria en estructura de entrada, agua empozada de entrada, estructura de salida colmatada de vegetación. Guardarueda de entrada y salida aristas picadas

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se realizaba el plano de alcantarillas en AutoCAD colocando las alcantarillas existentes que se fueran a mantener y las alcantarillas nuevas que salieran del diseño hidráulico

En la vía 37CC02 Belalcázar - La Hondura - El Canelo - Río Chiquito, sector Belalcázar – San Antonio del municipio de Páez” hubo un total de 34 alcantarillas en todo el recorrido vial

Para realizar el inventario se realizaron visitas al sitio de la obra, se hizo un recorrido por toda la vía proyecto de pavimentación, se tomaron las coordenadas de las alcantarillas con GPS, se miró el estado de cada una de ellas, se tomó un registro fotográfico y se midieron cada uno de los elementos de la estructura de entrada y salida de la alcantarilla.

En campo se diligencio un formato en físico y se colocaron las observaciones más relevantes y las que no se pudieran observar por medio del registro fotográfico de cada una de ellas, por ejemplo: si pasaban tuberías de alcantarillado o de acueducto, si la poceta tenia filtros de agua, si había afluentes de agua natural.

En oficina con ayuda del registro fotográfico se acababan de llenar los formatos en físico de todos los elementos de la alcantarilla, se hizo un resumen del estado de todas las alcantarillas para entregar a interventoría

Tabla 19 Resumen obras, diámetro y abscisa

Obra	Diámetro (pulg)	Abscisa
A1	24	K0+060
A2	24	K0+202
A3	24	K0+244
A4	24	K0+490
A5	24	K0+665
A6	24	K0+735
A7	24	K0+775
A8	24	K0+990
A9	24	K1+090
A10	24	K1+235
A11	24	K1+362
A12	24	K1+658
A13	24	K1+767
A14	24	K1+924
A15	24	K1+980
A16	24	K2+185
A17	24	K2+280
A18	24	K2+360
A19	24	K2+505
A20	24	K2+600
A21	24	K2+685
A22	24	K2+843
A23	24	K3+130
A24	24	K3+248
A25	24	K3+420
A26	24	K3+890
A27	24	K4+005
A28	24	K4+154
A29	24	K4+395

A30	24	K4+535
A31	24	K4+680
A32	24	K4+720
A33	24	K4+887
A34	24	K4+992

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, registro fotográfico alcantarillas

Figura 53: Estructura de entrada y salida alcantarilla 16, presencia de tubería de acueducto



Fuente: Elaboración Propia

Figura 54: : Estructura de entrada y salida alcantarilla 22



Fuente: Elaboración Propia

En el volumen X En la vía 37CC02 Belalcázar - La Hondura - El Canelo - Río Chiquito, sector Belalcázar – San Antonio del municipio de Páez, fue necesario la ubicación de los ZODME (Zonas de Manejo de Escombros y Material de Excavación) para la disposición del volumen material excavado.

Se realizó una visita de campo al proyecto y se localizaron con ayuda de GPS los ZODME para que posteriormente fueran estudiados por el ingeniero ambiental. En oficina se obtuvo el volumen disponible para la disposición del volumen excavado

UBICACION	COORDENADAS	
ZODME 1	2°39'17.42"N	75°57'2.50"W
ZODME 2	2°39'17.58"N	75°57'1.19"W
ZODME 3	2°39'36.37"N	75°56'10.10"W
ZODME 4	2°39'36.92"N	75°56'5.41"W
ZODME 5	2°39'10.81"N	75°57'19.62"W
ZODME 6	2°39'23.56"N	75°56'36.11"W
ZODME 7	2°39'30.07"N	75°56'22.80"W
ZODME 8	2°39'37.81"N	75°56'12.37"W

El cálculo de volumen de las ZODME se realiza según el levantamiento topográfico realizado en el proyecto, obteniendo los siguientes resultados:

- ZODME 1**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 650\text{m}^2 * (4\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 2600 \text{ m}^3$$

- **ZODME 2**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 1080\text{m}^2 * (3\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 3240 \text{ m}^3$$

- **ZODME 3**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 750\text{m}^2 * (3\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 2250 \text{ m}^3$$

- **ZODME 4**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 200\text{m}^2 * (5\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 1000 \text{ m}^3$$

- **ZODME 5**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 890\text{m}^2 * (3.5\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 3780 \text{ m}^3$$

- **ZODME 6**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 800\text{m}^2 * (5\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 4000 \text{ m}^3$$

- **ZODME 7**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 950\text{m}^2 * (3.5\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 3325 \text{ m}^3$$

- **ZODME 8**



$$\text{Volumen} = \text{Area} * (\text{Altura promed.})$$

$$\text{Volumen} = 750\text{m}^2 * (3.5\text{m})$$

$$\text{Volumen} = 2625 \text{ m}^3$$

RESUMEN VOLUMEN TOTAL ZODME:

ZODME	AREA [m ²]	ALTURA PROM. [m]	VOLUMEN [m ³]
1	650	4	2600
2	1080	3	3240
3	750	3	2250
4	200	5	1000
5	1080	3.5	3780
6	800	5	4000
7	950	3.5	3325
8	750	3.5	2625
VOLUMEN TOTAL [m³] =			22820

La capacidad de almacenamiento de los ZODME es mayor al volumen de excavación realizado en el proyecto.

Para el informe de estudio de impacto y Gestión ambiental se contabilizaron todos los árboles que van a hacer afectados por la pavimentación de las vías con la ayuda de la ortofoto y el diseño geométrico interpuesto para el correspondiente estudio del ingeniero ambiental

En el volumen XII, de acuerdo con las condiciones y ubicación del corredor, se localizaron las posibles fuentes de materiales para las obras de infraestructura vial, se consultó con diferentes proveedores de materiales para la construcción de obras civiles localizados en Cauca y Valle del Cauca, como resultado de la investigación se presenta a continuación una lista de fuentes de materiales, y su localización

Tabla 20 Fuentes de materiales

Fuente de Material	Localización
1. Agregados Puracé	Cauca
2. Cachibí	Valle del Cauca
3. Conexpe	Cauca
4. Amezquita Naranjo	Valle del Cauca
5. Construcciones Lago	Huila

Fuente: Volumen VI

En este volumen también se realizó el respectivo cálculo de las cantidades de obra de los materiales a utilizar en cada proyecto

Tabla 21 Cantidades de obra Proyecto Belalcazar

CONTRATO DE CONSULTORIA No.	2435 DE 2018	
OBJETO DEL CONTRATO	ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA 37CC02 BELALCÁZAR – LA HONDURA – EL CANELO – RIO CHIQUITO, SECTOR BELALCÁZAR – SAN ANTONIO, L=5 KM, DEL MUNICIPIO DE PÁEZ.	
SECTOR	CENTRO POBLADO CUATRO ESQUINAS – CRUCE RUTA 2001	
ABSCISAS	K0+000	K5+000
TRAMO LONG (KM)	5000	

CANTIDADES DE OBRA

ART. INV - 2013	PRELIMINARES	UNIDAD	CANTIDAD
200,P	LOCALIZACION-REPLANTEO VIAS	ML	5000.0
310.1	CONFORMACIÓN DE VIA SIN COMPACTAR	M2	34139.0
210.1	EXCAVACION DE LA EXPLANACION, CANALES Y PRESTAMOS (incluye corte taludes)	M3	25848.5
211.1	RETIRO MAT.EXCAV A MAQUINA ICNLUYE BOTE DE 1.95Km Y CONFORMACIÓN ZONA BOTE	M3	25848.5
201.7	DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (INCLUYE CARGUE Y RETIRO DE 1.95Km) DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO	M3	368.0
201.15	DEMOLICIÓN Y REMOCIÓN (TUBERÍA EXISTENTE)	ML	176.0

ART. INV - 2013	RELLENOS	UNIDAD	CANTIDAD
220.1	TERRAPLENES, MATERIAL TIPO SUELO SELECCIONADO	M3	3553.0
220.11	ACARREO MATERIAL PETREO	M3/Km	724279.1
232.1	GEOTEXTIL TEJIDO RESISTENCIA A LA TENSIÓN MÍNIMA 8.5KN/m PARA ESTABILIZACIÓN SUBRASANTE DE ACCESO A PUENTES	M2	9640.6

ART. INV - 2013	BASES Y SUB BASES	UNIDAD	CANTIDAD
320.3	SUB BASE GRANULAR CLASE C	M3	6828.0
320.31	ACARREO MATERIAL PETREO	M3/Km	1391887.8
330.3	BASE GRANULAR CLASE C	M3	5121.0
330.31	ACARREO MATERIAL PETREO	M3/Km	1043915.9

ART. INV - 2013	PAVIMENTO ASFÁLTICO	UNIDAD	CANTIDAD
420.1	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CRL-0	M2	29253.3
450,2p	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC -19	M3	2194.0
450.2p1	ACARREO ASFALTO VOLUMEN COMPCTADO	M3/Km	494834.8
453.1	MEZCLA ASFÁLTICA DRENANTE TM 1"	M3	70.0
452.11	ACARREO ASFALTO VOLUMEN COMPCTADO	M3/Km	15787.8
421.1	RIEGO DE LIGA CRR-1	M2	1750.0

ART. INV - 2013	RELLENOS Y EXCAVACIONES MUROS, DRENAJES Y PUENTES	UNIDAD	CANTIDAD
600,2,3	EXCAVACIONES VARIAS PARA ESTRUCTURAS EN CONGLOMERADO	M3	7005.8
211.1	RETIRO MAT.EXCAV A MAQUINA ICNLUYE BOTE DE 1.95Km Y CONFORMACIÓN ZONA BOTE	M3	7005.8

610.1	RELLENO PARA ESTRUCTURAS MATERIAL SUELOS SELECCIONADOS	M3	1018.0
610.7	RELLENO PARA ESTRUCTURAS MATERIAL ARENA (ATRAQUE ALCANTARILLAS)	M3	42.0

ART. INV - 2013	CONCRETO	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA OBRAS DE DRENAJE Y MUROS F'c 21 MPa.	M3	1010.9
630.4	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA PUENTES Y BOX CULVERT F'c 28 MPa.	M3	382.0
630.4	CONCRETO PARA SOLADO F'c 14 MPa	M3	103.3

ART. INV - 2013	ACERO	UNIDAD	CANTIDAD
640.1	ACERO DE REFUERZO	Kg	133685.0

ART. INV - 2013	TUBERIA	UNIDAD	CANTIDAD
661.1	TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO D=36"	ML	409.0

ART. INV - 2013	ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE	UNIDAD	CANTIDAD
630.4	CONCRETO ESTRUCTURAL PARA CUNETA Y BORDILLO F'c 21 MPa.	M3	1182.0
673,P	SUBDREN PARA VIA CON GEOTEXTIL -MATERIAL GRANULAR-TUBERIA PERFORADA D=2.5" B=0.60M H=0.60M	ML	6200.0

ART. INV - 2013	PROTECCIÓN DE TALUDES	UNIDAD	CANTIDAD
810.1	PROTECCIÓN VEGETAL DE TALUDES	M2	13793.0

ART. INV - 2013	SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
710.1	SEÑALES VERTICALES DE TRÁNSITO	UND	94.0
700.1	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN Y SEÑALES VIALES	ML	15152.5
420.1	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CRL-0	M2	144.0
450,2P	MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE GRADACIÓN CONTINUA MDC -19 PARA BANDAS SONORIZADORAS	M3	0.60
450.2P1	ACARREO ASFALTO VOLUMEN COMPCTADO	M3/Km	107.4
730.1	DEFENSAS METALICAS INCLUYE SECCIÓN INICIAL Y FINAL	ML	64.0

730.11	SECCION INICIAL, FINAL, TOPE Y AMORTIGUADORES	UND	4.0
701.1	TACHAS REFLECTIVAS	UND	1875.0

ART. INV - 2013	ELEMENTOS AUXILIARES PARA PUENTES	UNIDAD	CANTIDAD
642.2	JUNTA DILATACION PARA PUENTES	ML	19.6
642.1	APOYO ELASTOMÉRICO	M2	8.1
650.2.3.4	BARANDA METALALICA INCLUYE PERNOS Y ANCLAJE	ML	50.0

Fuente: Estudio de presupuesto

Se elaboró el informe final de cada proyecto, este contenía un resumen detallado del estudio de todos los volúmenes entre ellos, la sección típica de vía, ilustración del diseño de pavimento flexible, resumen de obras de drenaje, sección típica de cuneta, planos de las obras de drenaje, afectaciones prediales, presupuesto total.

6.3 PRESENTACIÓN A LICITACIONES

Apoyo en la presentación de propuestas a las diferentes licitaciones a que hubo lugar, entre ellas:

- CONSULTORIA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PROYECTOS: 1. CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO SAN JUAN DE MICAY VÍA VEREDA MUNDO NUEVO, CORREGIMIENTO PUERTO RICO, 2. CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR SOBRE EL RIO SAN JUAN DE MICAY VÍA VEREDA LA GRECIA, CORREGIMIENTO EL MANGO, Y, 3. CONSTRUCCIÓN PUENTE VEHICULAR VÍA VEREDA LAS PERLAS, ZONA CENTRO, MUNICIPIO DE ARGELIA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.
- ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CUATRO TRAMOS VIALES EN LAS VEREDAS LA LAGUNA, DINDE, LA PRIMAVERA, Y EL TUNEL DEL MUNICIPIO DE CAJIBIO, DEPARTAMENTO DEL CAUCA
- EL CONTRATISTA SE OBLIGA PARA CON MOVILIDAD FUTURA S.A.S. A REALIZAR EL REDISEÑO ARQUITECTONICO Y ESTRUCTURAL DE LOS INMUEBLES CON AFECTACIÓN PREDIAL, DENTRO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE POPAYÁN

- ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE CONTINGENCIA EN LA VÍA 25CC12-1 CRUCE EL LLANO – LOS ROBLES – RIO BLANCO – PARAMO DE BARBILLAS – PANCITARÁ – LA ZANJA, MUNICIPIO DE LA VEGA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA
- ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE CONTINGENCIA EN LA VÍA 25CC12-1 CRUCE EL LLANO – LOS ROBLES – RIO BLANCO – PARAMO DE BARBILLAS – PANCITARÁ – LA ZANJA, MUNICIPIO DE LA VEGA, DEPARTAMENTO DEL CAUCA

7. CONCLUSIONES

La realización de la práctica profesional es de gran aporte a la formación de los estudiantes ya que permite aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante el transcurso de la carrera.

Es importante la articulación entre comunidades y empresas como es Dhelta Ingeniería Civil ya que posibilita el trabajo para suplir las necesidades de la comunidad

Para los estudios y diseños de una obra vial se tienen en cuenta los 14 volúmenes anteriormente descritos, cada uno de ellos es de vital importancia en el proyecto

Es de vital importancia conocer el sitio de obra de cada proyecto para determinar las estructuras existentes como alcantarillas, muros de contención, pontones, y determinar el estado de cada una de ellas.

El estudio de suelos y la topografía de la obra en estudio se deben realizar con mucho cuidado y los debe realizar el personal idóneo, ya que son la base de los diseños pertinentes de cada proyecto

Cada volumen realizado y entregado a interventoría se debe hacer con todas las especificaciones pertinentes, y se deben tener en cuenta las recomendaciones hechas por el interventor para que el volumen sea aprobado

Para la presentación a las diferentes licitaciones se deben leer detenidamente los pliegos de condiciones, hacer las observaciones si se requiere, el equipo de trabajo se debe seleccionar de acuerdo a las exigencias de los pliegos además de tener las capacidades y habilidades que les permita realizar un excelente trabajo en caso de ser adjudicado, se debe recopilar la información con total cuidado y verificando la vigencia de cada documento en caso de tenerla y ser puntuales en la presentación de la propuesta

8. REFERENCIAS

- Estudio e investigación del estado actual de las obras de Red Nacional de carreteras
- Anexo técnico estudios y diseños para la pavimentación y/o rehabilitación de vías contempladas en los grupos 1, 2 y 3 del Departamento del Cauca.