

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA INTERVENTORÍA DE LA OBRA  
“CONSTRUCCIÓN REDES DE ACUEDUCTO PARA LAS VEREDAS NORTE Y  
SUR OCCIDENTALES MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA II ETAPA” RAMAL  
RIO BLANCO KM 2 + 061 HASTA KM 8 + 721 CALIBIO



LEONARDO KENNER RIVERA MELLIZO  
CODIGO 04032001

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO, MODALIDAD PRÁCTICA  
PROFESIONAL EMPRESARIAL, COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO  
DE INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN-CAUCA

2017

AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA INTERVENTORÍA DE LA OBRA  
“CONSTRUCCIÓN REDES DE ACUEDUCTO PARA LAS VEREDAS NORTE Y  
SUR OCCIDENTALES MUNICIPIO DE POPAYÁN-CAUCA II ETAPA” RAMAL  
RIO BLANCO K2+061 HASTA K8+721 CALIBRO



LEONARDO KENNER RIVERA MELLIZO  
CODIGO 04032001

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO, MODALIDAD PRÁCTICA  
PROFESIONAL EMPRESARIAL, COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO  
DE INGENIERO CIVIL

INGENIERO CIVIL LUIS ILDEMAR BOLAÑOS ANDRADE  
DIRECTOR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
POPAYAN-CAUCA

2017

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

Popayán, julio de 2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios, quien nos da la capacidad de alcanzar nuestros sueños a través de esfuerzo y sacrificio.

A mi familia, por ser mi fortaleza e inspiración, a quienes dedico el presente trabajo de grado.

A mi gran amor, Mónica Rodríguez, por su apoyo continuo en este largo proceso.

A mi director de pasantía, ingeniero civil Luis Ildemar Bolaños Andrade, quien me guió en esta etapa final.

A la Universidad del Cauca, por formarme como profesional, mediante la transmisión de grandes saberes por parte de sus académicos.

Al ingeniero civil José Wilmer Chilito Rivadeneira, por brindarme un espacio para el desarrollo de los conocimientos aprendidos dentro su empresa.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	11
1. OBJETIVOS DEL INFORME FINAL .....	12
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	12
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
2. MARCO DE REFERENCIA .....	13
2.1. MARCO LEGAL .....	13
2.2. MARCO CONCEPTUAL .....	14
2.3. MARCO CONTEXTUAL.....	16
2.3.1. Localización general.....	16
3. EMPRESA RECEPTORA.....	18
3.1. Generalidades del proyecto “Construcción redes de acueducto para las verdeas norte y sur occidentales de la ciudad de Popayán” .....	19
3.1.1. Descripción del Proyecto .....	20
3.1.2. Comunidades Beneficiadas .....	21
3.1.3. Características técnicas del proyecto .....	22
4. METODOLOGÍA .....	23
5. ASESORÍA Y SUPERVISIÓN.....	24
6. DESARROLLO DE LA PASANTIA .....	25
6.1. CONTROLES GENERALES DE LA INTERVENTORÍA.....	25

6.1.1. TRABAJO TÉCNICO .....	26
6.1.1.5. Demarcación perimetral de la obra (señalización) .....	34
6.1.2. TRABAJO ADMINISTRATIVO .....	51
Elaboración de pre actas. ....	53
Elaboración de actas parciales de pago. ....	54
6.2. CONTROLES PARTICULARES EN LA INTERVENTORÍA .....	54
6.2.1. Movimientos de tierra Km 4+400 y Km 5+400, sector Rioblanco .....	54
6.2.2. Entibación del terreno, abscisa km 2+ 070, sector Manjar Payanés .	57
6.2.3. Perforación de suelo bajo vías, con equipo mecánico (tunelaje) para instalación de tuberías, sector vía Totoró, vereda Las Chozas .....	60
6.2.4. Viaducto metálico de longitud 35m, sector puente Rio Blanco. ....	64
6.2.5. Inspecciones varias .....	67
7. CONCLUSIONES .....	69
8. RECOMENDACIONES.....	72
9. BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS .....	76

## LISTADO DE IMAGENES

### Pág.

Imagen 1. Localización del municipio de Popayán.....	17
Imagen 2. Localización Ramal Rio blanco-Calibio. ....	17
Imagen 3. Plano diseño general acueducto veredal.....	28
Imagen 4. Detalle ramal Rio Blanco K2+061 hasta K8+721 Calibio.....	29
Imagen 5. Intervención predio particular .....	31
Imagen 6. Material reciclable para habilitar entrada sector Rio Blanco.....	31
Imagen 7. Socialización con dueños de predio particular .....	32
Imagen 8. Personal con elementos de protección.....	32
Imagen 9. Replanteo abscisado Rio blanco Km 3+200.....	34
Imagen 10. Replanteo abscisado tramo vereda Calibio Km 6+720.....	34
Imagen 11. Delineador tubular sin cinta plástica de demarcación.....	35
Imagen 12. Distanciamiento inapropiado de las señales informativas SIO-01 .....	36
Imagen 13. Distanciamiento apropiado de las señales informativas SIO-01.....	36
Imagen 14. Delineador tubular con cinta plástica de demarcación .....	37
Imagen 15. Regular estado del compactador tipo saltarín, sector Calibio.....	38
Imagen 16. Regular estado del equipo compactador tipo saltarín Vereda La Rejoja .....	38
Imagen 17. Afectación del Suelo.....	39
Imagen 18. Retiro y reemplazo de material de relleno sector Rio blanco. ....	40
Imagen 19. Separación del material de excavación con el material del lugar. ....	41
Imagen 20. Adecuación del lugar a como se encontró inicialmente.....	41
Imagen 21. Accesorio norma NTC2295 .....	43
Imagen 22. Tubería requerida según planos de diseño, sector Calibio.....	43
Imagen 23. Área acordonada, sector Manjar Payanes. ....	44

Imagen 24. Área acordonada, sector Chozas Báscula. ....	45
Imagen 25. Excavación en conglomerado Sector Rio blanco .....	45
Imagen 26. Excavación en conglomerado, sector Bajo Charco. ....	46
Imagen 27. Relleno con material seleccionado del sitio de excavación (tipo I). ....	47
Imagen 28. Compactación del material excavado, sector Calibio. ....	47
Imagen 29. Evacuación de residuos sólidos, sector Rio blanco. ....	48
Imagen 30. Residuos sólidos reciclables, sector Calibio. ....	48
Imagen 31. Control de emisión de polvo para corte de pavimento, sector Calibio. ....	49
Imagen 32. Limpieza del lugar sector Calibio. ....	49
Imagen 33. Reposición en concreto 300 PSI, sector Rio blanco. ....	50
Imagen 34. Reposición cerco en guadua. ....	50
Imagen 35. Muro de contención, sector Calibio. ....	51
Imagen 36. Movimiento de tierra, corte de Talud, sector Km 4+400. ....	55
Imagen 37. Talud intervenido, sector Km 4+400. ....	56
Imagen 38. Intervención talud, sector Km 5+400. ....	56
Imagen 39. Talud intervenido, sector K5+400. ....	56
Imagen 40. Perfilación de talud para posterior empradización. ....	57
Imagen 41. Entibación del terreno, sector Manjar Payanés. ....	60
Imagen 42. Entibación del terreno. ....	60
Imagen 43. Excavación para equipo de tunelaje, sector intersección vía Totoró. .	63
Imagen 44. Equipo de tunelaje, sector vereda Chozas. ....	63
Imagen 45. Construcción de la armadura para la cimentación del viaducto .....	65
Imagen 46. Instalación de la armadura para la fundición del caisson. ....	66
Imagen 47. Fundición del caisson con concreto premezclado. ....	66
Imagen 48. Viaducto finalizado puente Rio blanco. ....	66
Imagen 49. Control de profundidad de excavación k1+052 línea El Charco- Figueroa. ....	67
Imagen 50. Surco formado por mala compactación del material de relleno, sector Cerillos. ....	67
Imagen 51. Socavación línea principal San Rafael. ....	68



## LISTADO DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Información contractual del contrato de interventoría N° 033 - 2014....	18
Cuadro 2. Porcentaje Financiación del proyecto .....	20
Cuadro 3. Comunidad beneficiada .....	21
Cuadro 4. Población beneficiada.....	22
Cuadro 5. Diámetros y longitudes a instalar.....	30
Cuadro 6. Anchos de zanja para redes de acueducto y alcantarillado.....	44
Cuadro 7. Resumen avance físico del proyecto, junio de 2016.....	52
Cuadro 8. Descripción de actividades realizadas, junio de 2016. ....	52

## LISTADO DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Carta conformación consorcio Acueductos.....	76
Anexo B. Adicional N°8 al contrato de consultoría 033 de 2014. ....	78
Anexo C. Adicional N° 9 al contrato de consultoría 033 de 2014. ....	79
Anexo D. Formato de acta de fijación de precios no previstos.....	80
Anexo E. Formato de acta parcial de pago FOR.CGEG.036. ....	81
Anexo F. Formato Informe Semanal. ....	82
Anexo G. Resolución trabajo de grado – pasantía .....	84

## INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Civil se ha constituido como una rama del desarrollo del entorno y las obras civiles como acciones que buscan mejorar la calidad de vida y satisfacer las necesidades que surgen de las exigencias cotidianas. Una necesidad en particular tiene que ver con el abastecimiento de agua potable apta para el consumo humano, a través de la construcción de redes de acueducto, en este caso específico, para las veredas de la ciudad de Popayán, con el objetivo de mejorar aspectos como el bienestar social de la comunidad, el medio ambiente y sobre todo, la salud de sus habitantes.

En consecuencia, la empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., en aras de satisfacer dicha necesidad y como entidad ejecutora de los recursos asignados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, suscribió un contrato de obra con el Consorcio Verdal II, para la construcción de redes de acueducto en las Veredas Norte y Sur Occidentales del municipio de Popayán.

Para el control en la ejecución del contrato, el encargado de realizar la interventoría fue el Consorcio Acueductos. Cabe resaltar que la interventoría es muy importante en los proyecto de obra civil ya que por medio de este proceso se vela por los intereses del propietario. Así mismo, garantiza que los diferentes componentes estructurales, sean construidos bajo los estándares de diseño y en completo cumplimiento con las normas técnicas vigentes; además sirve como garante de la buena destinación de los recursos entregados para la ejecución de las obras.

Al respecto conviene decir que el consorcio ofreció a estudiantes de último semestre del programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, la oportunidad de desarrollar una práctica profesional como auxiliar de ingeniería en el contrato de interventoría; por ende, este proyecto tiene como finalidad mostrar el aprendizaje adquirido en la interventoría de una obra civil, en particular la construcción de redes de acueducto.

## **1. OBJETIVOS DEL INFORME FINAL**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- ❖ Dar a conocer el aprendizaje adquirido en la labor de apoyo como auxiliar de ingeniería, en la interventoría técnico-administrativa de la obra “Construcción redes de acueducto para las veredas norte y sur occidentales, municipio de Popayán-Cauca II etapa” ramal Rio Blanco Km 2+061 hasta Km 8+721 de Calibío.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Enunciar los aspectos tenidos en cuenta, para realizar el apoyo técnico-administrativo a la interventoría de la construcción de redes de acueductos, en el ramal Rio blanco Km 2+061 hasta km 8+721 de Calibio, veredas del municipio de Popayán.
- ❖ Mostrar los controles utilizados en el desarrollo del proceso de interventoría para la correcta realización de las actividades.
- ❖ Mostrar los aspectos administrativos tenidos en cuenta durante el proceso de interventoría del ramal Rio blanco K2+061 hasta k8+721 de Calibio.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. MARCO LEGAL

Las referencias dentro del marco legal que se tuvieron en cuenta para el control de la interventoría fueron las siguientes:

Por una parte, para los diseños, se consultaron las normas técnicas registradas en el Manual Técnico para la Construcción de Redes de Acueducto y Alcantarillado y las normas RAS vigentes.

En segunda instancia se adoptaron las siguientes leyes:

- ❖ Ley 80 de 1993, por lo cual se expide el Estatuto General de la Contratación.
  
- ❖ Ley 87 de 1993, por lo cual se establecen normas para el ejercicio del control interno en las entidades y organismos del Estado y se dictan otras disposiciones.
  
- ❖ Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente.
  
- ❖ Ley 80 de 1993. Artículo 53, por lo cual se establece la responsabilidad de los consultores, interventores y asesores.
  
- ❖ Ley 1474 de 2011. Artículo 82,84, párrafos 2,3 y 4, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **Interventoría**

Es un mecanismo de seguimiento que ejerce una persona natural o jurídica en la ejecución y cumplimiento del objeto; este control busca hacer respetar las condiciones técnicas y jurídicas de la invitación y las especificaciones del contrato dentro de los parámetros de costo, tiempo, calidad y legalidad, conforme a la normatividad vigente.

### **Consortio**

Cuando dos o más personas en forma conjunta presentan una misma propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, dando respuesta de forma solidaria a todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato.

### **Plazo de ejecución**

Es el período o término que se fija para el cumplimiento del objeto contractual y demás obligaciones de las partes derivadas del contrato.

### **Vigencia del Contrato**

La vigencia del contrato empezará a contarse desde la fecha en que quede perfeccionado el contrato hasta el término que se haya señalado, para practicar la liquidación final.

## **Contrato Adicional**

Contrato que celebra la entidad contratante y el contratista cuando exista variación, modificación o adición al alcance físico del objeto contratado (tiempo o valor del contrato), para garantizar la buena ejecución de los trabajos y el logro del fin perseguido con la contratación.

## **Tipos de actas<sup>1</sup>**

### **Acta de iniciación**

Documento suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor del contrato, que permite la iniciación formal de actividades, por medio del registro de la fecha a partir de la cual se inicia el plazo de ejecución.

### **Acta de suspensión**

Documento de común acuerdo, suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor del contrato, mediante el cual se suspende de manera temporal la ejecución del mismo (y por tanto su plazo), por circunstancias de fuerza mayor o caso fortuito.

### **Acta de reinicio**

Documento suscrito entre el contratista y el interventor o supervisor, por el cual se reanuda la ejecución de los trabajos después de una suspensión.

### **Acta de recibo final**

---

<sup>1</sup> COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Manual Supervisión e Interventoría de Contratos y/o Convenios

Documento en el cual se deja constancia del recibo por parte del contratante del objeto contratado.

### **Acta de recibo parcial**

Documento de corte parcial de cuentas entre las partes, en el cual se deja constancia de lo ejecutado por el contratista a la fecha del acta y de los pagos realizados hasta el momento por la entidad.

### **Acta de liquidación**

Documento de balance final del contrato, suscrito entre el contratista, el interventor o supervisor del contrato y el ordenador del gasto, en el cual se deja constancia de lo ejecutado por el contratista y las declaraciones de las partes referentes al cumplimiento de sus obligaciones, finiquitando la relación contractual.

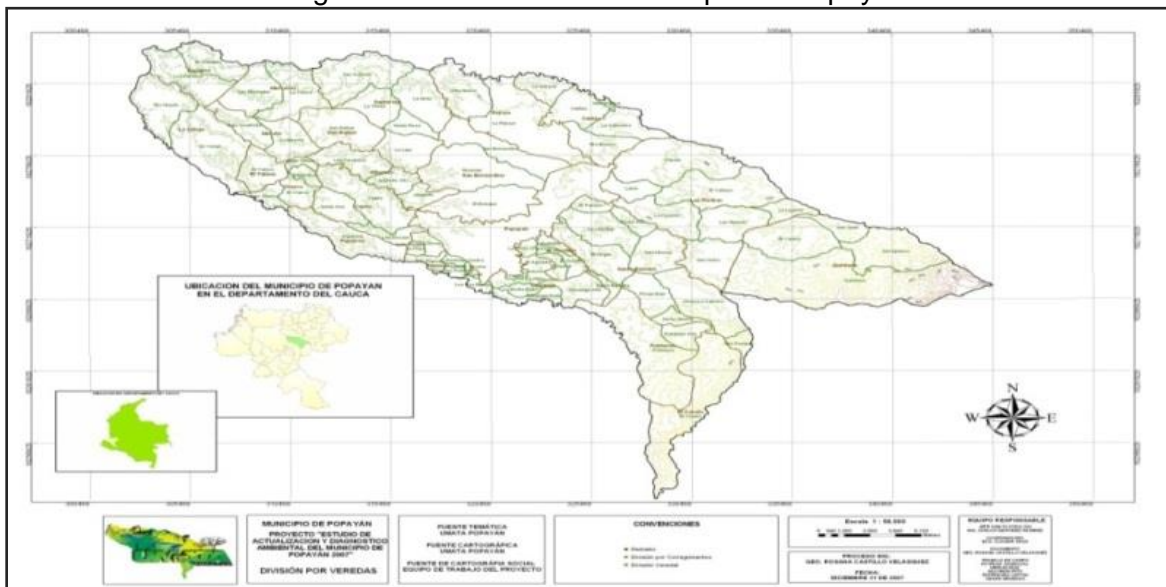
## **2.3. MARCO CONTEXTUAL**

### **2.3.1. Localización general**

La localización del proyecto “Construcción de Redes de Acueducto para las veredas Norte y Sur occidentales II etapa” es en el municipio de Popayán, departamento del Cauca.

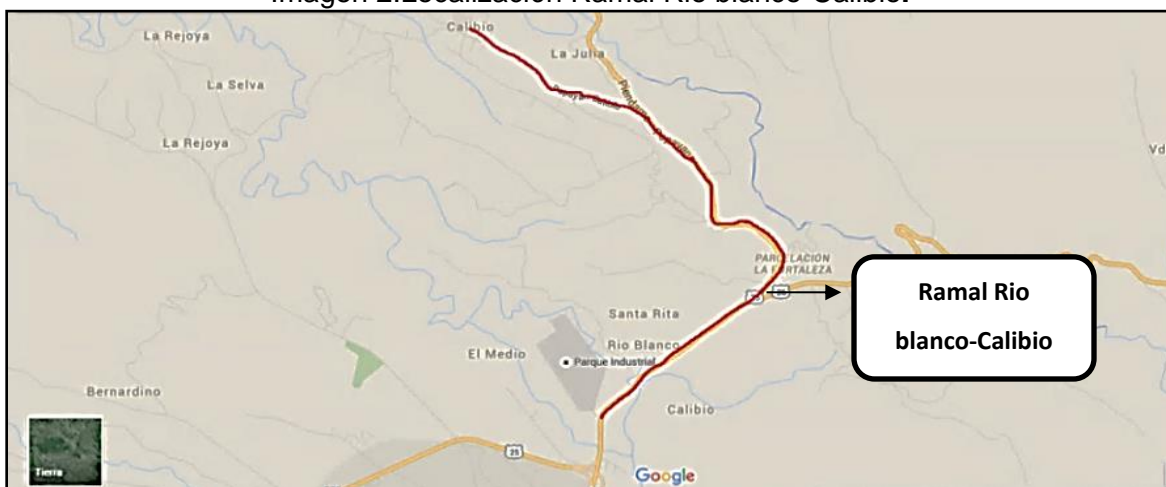


Imagen 1. Localización del municipio de Popayán.



Fuente: página oficial Alcaldía Municipal de Popayán 2009

Imagen 2. Localización Ramal Rio blanco-Calibio.



Fuente: Google Maps

### 3. EMPRESA RECEPTORA

La empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P., suscribió el Contrato de Interventoría No. 033 – 2014, con el Consorcio Acueductos, siendo el representante legal el ingeniero José Wilmer Chilito Rivadeneira y cuyo objeto es “Interventoría Técnica, Ambiental, Administrativa y Financiera a la obra: Construcción Redes de Acueducto para las Veredas Norte y Sur Occidentales de la ciudad de Popayán II etapa”; el cual abrió un espacio para el desarrollo de la práctica profesional en el ámbito de la interventoría a estudiantes de último semestre de Ingeniería Civil. A continuación se presenta la información contractual del contrato de obra.

Cuadro 1. Información contractual del contrato de interventoría N° 033 - 2014

CONTRATO No.	033 de 2014
OBJETO:	Interventoría Técnica, Ambiental, Administrativa y Financiera a la obra: Construcción Redes de Acueducto para las Veredas Norte y Sur Occidentales de la ciudad de Popayán II etapa.
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	Municipio de Popayán, departamento del Cauca
ENTIDAD CONTRATANTE	Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P
VALOR DEL CONTRATO	\$ 211.071.744
CONTRATISTA	CONSORCIO ACUEDUCTOS

PLAZO INICIAL	Doce meses
FECHA INICIACIÓN	24 de junio de 2014
PLAZO ADICIONAL	Catorce meses
FECHA DE TERMINACIÓN	29 de Agosto de 2016

Fuente: elaboración propia

### **3.1. Generalidades del proyecto “Construcción redes de acueducto para las veredas norte y sur occidentales de la ciudad de Popayán”**

Este proyecto tuvo como finalidad la construcción de redes de acueducto para las veredas norte y sur occidentales de la ciudad de Popayán, con el ánimo de contribuir al bienestar de la comunidad y fomentar un desarrollo más efectivo. En consecuencia, fue necesario establecer un sistema de agua potable apta para el consumo humano y mejorar la producción agropecuaria para fortalecer la economía del sector.

Debido a la escasez de las fuentes de agua, fue muy difícil la construcción de acueductos en estas comunidades, por esta razón los habitantes crearon pequeñas fuentes, como pozos y sistemas de conducción, que abastecían sus casas, pero estas no satisfacían totalmente sus necesidades.

El proyecto tuvo un valor de \$ 5.242.312.693, aprobado por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, presupuesto que contempló la obra, su interventoría y el suministro de materiales, mediante un convenio interadministrativo suscrito el 15 de abril de 2013, entre la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E. S. P. y la Empresa Caucana de Servicios Emcaservicios S.A E.S.P.

Cuadro 2. Porcentaje Financiación del proyecto

<b>FUENTE DE FINANCIACIÓN</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
NACIÓN	91%
DEPARTAMENTO	9%

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.1. Descripción del Proyecto

Con el propósito de solucionar de forma definitiva el abastecimiento de agua potable de esta zona del municipio de Popayán y ante la construcción del acueducto para la zona norte de la ciudad, la Corporación Regional del Cauca (CRC) en el año 2.003, resolvió contratar el diseño de las líneas de distribución hacia las veredas norte y sur occidentales de la ciudad. Dichas líneas se derivaron desde el tanque de almacenamiento de la nueva planta de tratamiento, en inmediaciones de la Hacienda Río Blanco, hasta el que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán, S.A. E.S.P. tiene frente a las instalaciones del Sena.

Más adelante, por exigencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., contrató a finales de 2.007 un estudio de alternativas de abastecimiento de agua potable para estas comunidades, de tal forma que se pudiera establecer si realmente la solución planteada era la más conveniente para sus futuros usuarios.

Posteriormente las dificultades que tenían algunas veredas con el servicio de agua, llevó a que el municipio de Popayán y el Acueducto de la ciudad, resolvieran modificar el proyecto inicial para incluir otras comunidades y también un sector aledaño a la variante de Popayán y la zona de expansión de San Bernardino, puesto que la empresa tuvo dificultades para ofrecer un servicio adecuado en estos lugares.

### 3.1.2. Comunidades Beneficiadas

Las siguientes son las comunidades beneficiadas con el nuevo proyecto:

Cuadro 3. Comunidad beneficiada

<b>ETAPA II</b>	<b>VEREDAS</b>
1.- RED CRUCE VIA SANTA ROSA	La Calera La Florida Las Mercedes Los Cerrillos El Danubio La Mina
2.- RED CAJETE	El Charco Tablón La Yunga Rio Hondo
3.- RED CAJETE	Santana Las Chozas Figueroa
4.- RED SANTA ROSA	La Mota San Antonio La Tetilla
5.- RED LA TETILLA	San Rafael La Meseta
6.- RAMAL CALIBIO	Calibio Clarete
7.- RED LA REJOYA	La Rejoya
<b>ZONA URBANA</b>	<b>SECTOR</b>
1.-POPAYAN	RED VARIANTE SUR

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Población beneficiada

SECTOR	2010 (Habitantes)	2040 (Habitantes)
ZONA RURAL	21.734	30.298
ZONA URBANA	14.365	20.546
VARIANTE		18.842
TOTAL		69.686

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3. Características técnicas del proyecto

Las características técnicas, fueron definidas en los diseños por el ingeniero Luis Fernando Moncayo y con base en las Especificaciones Técnicas de Construcción de Redes de la Empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

#### **4. METODOLOGÍA**

La práctica profesional empresarial de Ingeniería Civil, se desarrolló en las instalaciones del Consorcio Acueductos, bajo la supervisión y dirección de la ingeniera Mayra Rendón, para el desarrollo del trabajo técnico y administrativo durante un periodo de ocho meses, con una intensidad de cuarenta y cuatro horas semanales.

De manera general, la metodología con que se trabajó, estuvo supeditada al control técnico y administrativo de la obra, el cual se basó en el Manual Técnico para la Construcción de Redes de Acueducto y Alcantarillado; también se tuvo en cuenta la supervisión técnica y direccionamientos por parte del consorcio establecidos en el contrato.

Para el cumplimiento en la interventoría técnica, se llevó a cabo la realización de visitas al lugar de manera constante, en donde se llevó un registro fotográfico de las diferentes actividades a inspeccionar, dejando evidencias como avance de la obra, calidad y el tiempo de ejecución de la misma. También se realizaron varias observaciones a dichas visitas, para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en el manual y garantizar la correcta ejecución de la obra.

Así mismo, para el seguimiento administrativo se obtuvo información preliminar acerca del proyecto y del estado actual de la interventoría, para darle continuidad a trabajos como la elaboración de informes de avance, recomendaciones y actas parciales, según como la interventoría y demás entes actuantes consideraron pertinente.

## **5. ASESORÍA Y SUPERVISIÓN**

El Consorcio Acueductos, asignó a la ingeniera Mayra Elizabeth Rendón, como directora de pasantía dentro de esta entidad, quien desempeñó su función de jefe y supervisor directo, para brindar la asesoría necesaria.

La Universidad del Cauca, por parte de la Facultad de Ingeniería Civil, asignó a ésta práctica profesional empresarial, al ingeniero Luis Ildemar Bolaños Andrade como director, para desempeñar las funciones de asesoría, supervisión, revisión y evaluación del desarrollo de esta pasantía.



## **6. DESARROLLO DE LA PASANTIA**

### **6.1. CONTROLES GENERALES DE LA INTERVENTORÍA**

En esta etapa se buscó el cumplimiento de las obligaciones<sup>2</sup> del contratista con la entidad. A continuación se mencionan aspectos que se tuvieron en cuenta para tal fin:

- Se solicitó al contratista de manera oportuna que corrigiera o subsanara, aquellos errores presentados dentro de los parámetros legales establecidos, para lograr efectividad en la ejecución del contrato. En ocasiones se exigió el adecuado y oportuno cumplimiento de las cláusulas contractuales por parte del contratista, so pena de emprender procedimientos sancionatorios.
- Se controló que la ejecución del contrato se llevara a cabo conforme a las especificaciones técnicas, administrativas y presupuestales fijadas dentro del plazo señalado para su ejecución.
- La interventoría buscó dar claridad, respecto a las dudas que se presentaron en la ejecución del contrato y mantuvo la comunicación, como aspecto fundamental en el desarrollo de la relación contractual; en este sentido, se trató de resolver en conjunto, los problemas que se presentaron en la ejecución de la obra, sin afectar o variar las responsabilidades de las partes.

Puede agregarse que en la fecha que se inició la práctica profesional, a través de la información suministrada por parte de la entidad contratista, se observaron

---

<sup>2</sup> Ley 1474 de 2011. Artículo 84, Facultades y deberes de los supervisores y los interventores.

necesidades como controlar la ejecución de la obra en su totalidad, de manera presente y constante, particularmente en las zonas veredales, debido a su localización y a los grandes recorridos que eran necesarios realizar, para lograr la supervisión en dichos sectores.

Otra necesidad relevante fue verificar los cálculos de cantidades, de las actividades ya ejecutadas en obra en las zonas veredales, para la elaboración de las preactas y actas parciales de pago correspondiente.

Finalmente, se observó que aunque las actividades se estaban desarrollando, se presentaba un atraso con respecto al avance programado, ya que para corte a 31 de enero de 2016, se debía llevar un avance físico del 64.87% y se había registrado un progreso del 58.18 %<sup>3</sup>.

### **6.1.1. TRABAJO TÉCNICO**

El trabajo se desarrolló usando como referencia, las funciones técnicas establecidas en el contrato de consultoría N° 033 de 2014. Dentro de las cuales, se realizó una revisión previa de los planos correspondientes al diseño general del acueducto Veredal, suministrados por parte de la entidad Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y de las especificaciones técnicas de los mismos, determinando parámetros que debían tenerse en cuenta en las actividades como excavaciones, instalaciones de tubería, compactación del material excavado, señalización y demás contempladas en la ejecución de la obra.

Debido a la magnitud del proyecto, al porcentaje de avance de su ejecución y a la locación de las diferentes veredas en donde se tenía proyectado la construcción

---

<sup>3</sup> Informe de Interventoría, mes Enero de 2016

del acueducto, fue necesario hacer visitas periódicas, con el propósito de tener un panorama general y más detallado, corroborar aspectos como zonas de construcción de las diferentes obras, condiciones topográficas y compararlos con los diseños respectivos suministrados; lo anterior permitió desarrollar un control más completo para el posterior desarrollo del trabajo administrativo.

### **6.1.1.1 Especificaciones Técnicas**

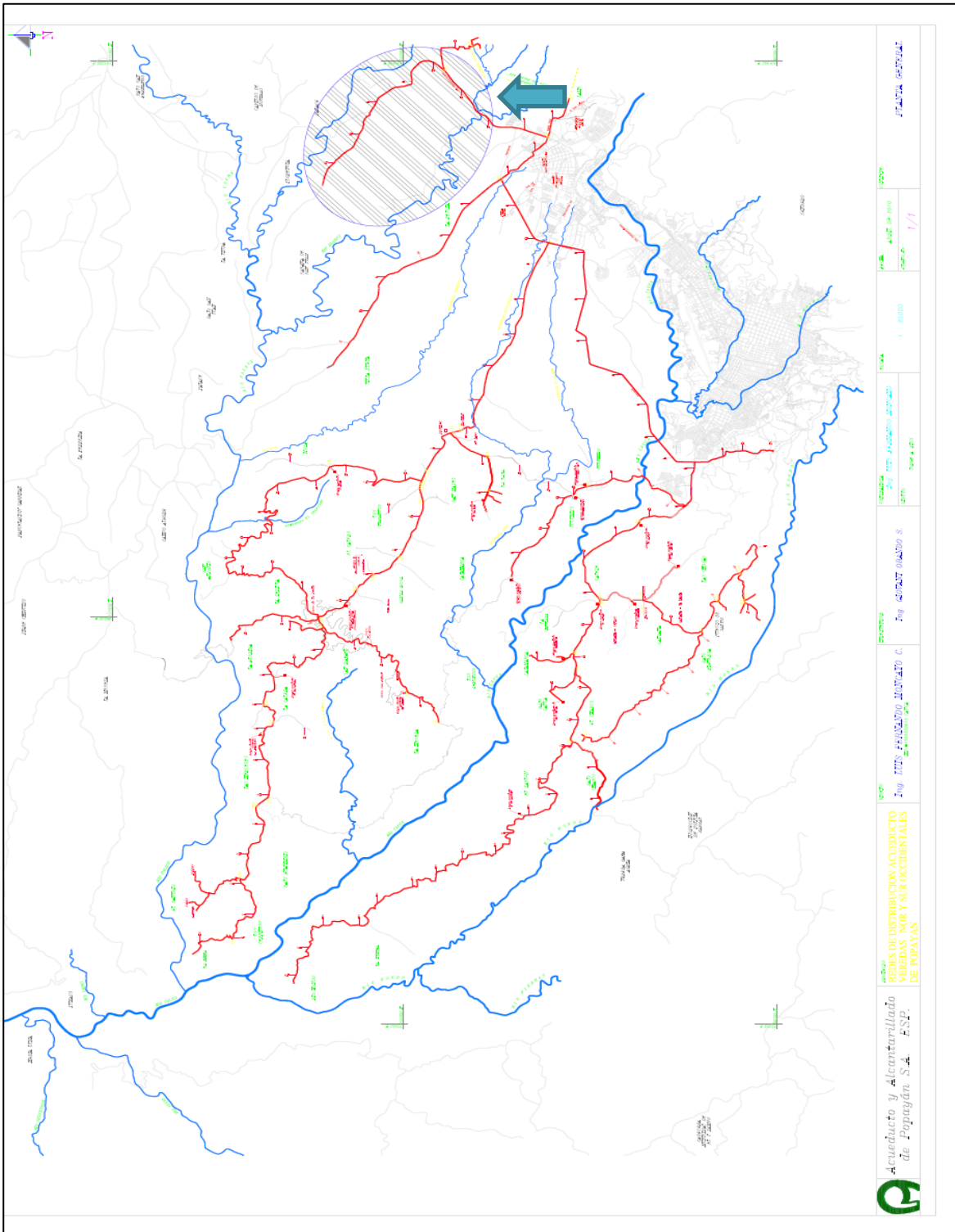
#### **Condiciones técnicas tramo Calibio-Clarete**

El alcance del trabajo realizado por parte del contratista, consistió en la continuación de la construcción de redes de Acueducto para las veredas del Norte y Sur occidente del municipio de Popayán, dentro de las cuales, se encuentra la red del ramal Calibio – Clarete.

Para la construcción de este ramal, las actividades desarrolladas contemplaron la instalación de tubería de acueducto de PVC-UM en diferentes diámetros de 6”, 4” y de 3”, válvulas HD o HF E.L., accesorios HF, HD o PVC Junta Mecánica, construcción de viaductos, excavación, entibados, demoliciones, rellenos y retiros, que fueron requeridos para su cumplimiento.

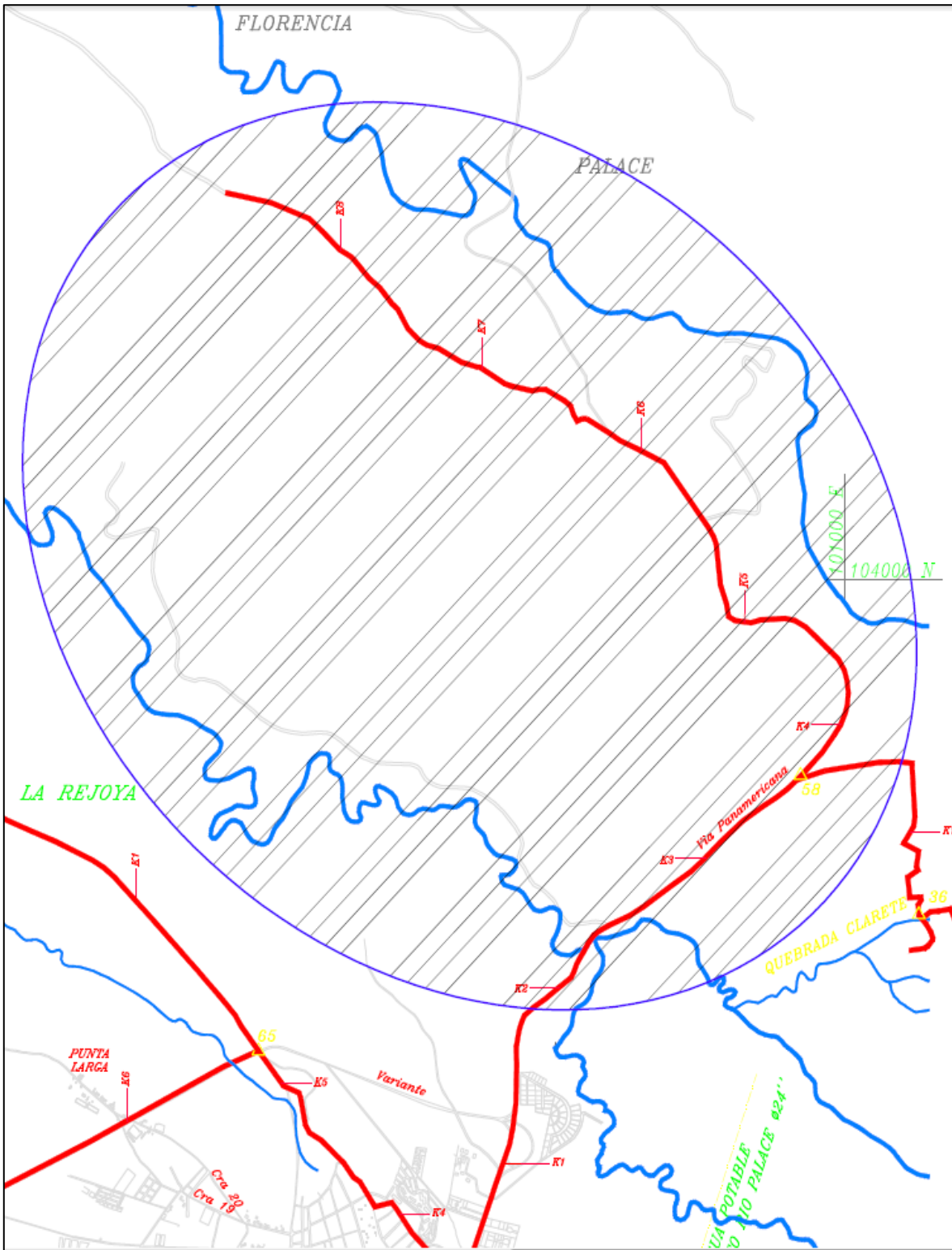
A continuación se presenta el diseño del acueducto general y el detalle del ramal Rio Blanco Km 2+061 hasta Km 8+721 Calibio.

Imagen 3. Plano diseño general acueducto veredal



Fuente: anexo técnico, Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A.

Imagen 4. Detalle ramal Rio Blanco K2+061 hasta K8+721 Calibío



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los planos suministrados por la entidad, la instalación de tubería y sus respectivos accesorios del ramal Calibio-Clarete, contempló los diámetros de tubería discriminados así:

Cuadro 5. Diámetros y longitudes a instalar

DIAMETRO TUBERÍA	LONGITUD
6"	3982.01 m
4"	856.18 m
3"	1821.0 m

Fuente: elaboración propia.

#### **6.1.1.2. Relación de la obra con la comunidad**

Como inspector de interventoría se garantizó una coordinación en las obras, de tal manera que se evitara interrumpir al máximo la circulación vehicular y peatonal ya que su ejecución implicó la intervención de predios particulares y tramos de la ruta 2504 de la troncal de Occidente<sup>4</sup>.

Del mismo modo y como consecuencia de las intervenciones a dichos predios, se promovió el cumplimiento por parte del contratista según las recomendaciones estipuladas, en el pliego de condiciones, en relación con la comunidad; cabe aclarar, que el documento citado regula o complementa las condiciones del contrato<sup>5</sup>.

Así mismo, se logró una adecuada comunicación entre las partes y la comunidad afectada, tomando precauciones y acciones para que el impacto de la obra fuera

---

<sup>4</sup> COLOMBIA. Instituto Nacional de Vía (INVIAS). Decreto 1735 de 2001, artículo 4.

<sup>5</sup> ACUEDCUTO Y ALCANTARILALDO DE POAPAYAN S.A. E.S.P., CONTRATO OBRA PUBLICA N° 032. Cláusula Cuarta-Documentos del contrato.

el mínimo (imagen 5). Algunas de estas fueron proveer y mantener accesos alternativos en aquellas zonas, donde las obras afectaban la actividad comercial para las personas que viven en el sector y evitar el estacionamiento de vehículos, maquinaria y equipo requerido para la obra (imagen 6 y 7); adicionalmente se llevó un registro para reparar los daños ocasionados a la comunidad, como consecuencia de la ejecución de la misma.

Imagen 5. Intervención predio particular



Fuente: elaboración propia.

Imagen 6. Material reciclable para habilitar entrada sector Rio Blanco.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 7. Socialización con dueños de predio particular



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría

### 6.1.1.3. Relación de la obra con los trabajadores

Teniendo en cuenta las medidas de seguridad contempladas en el código sustantivo del trabajo, respecto a las obligaciones del empleador, diariamente se buscó que los trabajadores tuvieran las mínimas condiciones, para el uso adecuado de los elementos de protección personal, acordes con el panorama de los posibles riesgos a los cuales podrian estar expuestos y la herramienta necesaria acorde al tipo de actividad a desarrollar.

Imagen 8. Personal con elementos de protección



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría.



Adicionalmente, a través del equipo de trabajo de interventoría en campo, se controló el cumplimiento del contrato por parte del contratista, respecto a las obligaciones parafiscales de su personal de trabajo, solicitando periódicamente una copia de la afiliación de los trabajadores a la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes (PILA); cuando se presentó personal que no estaba registrado en las planillas suministradas por el contratista, a través de un comunicado, se le exigió la suspensión inmediata del trabajador, en tanto no fuera solucionada su situación de seguridad social.

#### **6.1.1.4. Localización y replanteo**

El tramo Rio Blanco Km 2+061 hasta Km 8+721-Calibío, fue sometido a inspección por parte de interventoría mediante visitas en campo, en compañía del residente de obra y apoyados en los planos de diseño del proyecto, para la verificación y aprobación de la localización del mismo y sus respectivos niveles, en las que se evidenciaron condiciones topográficas que pudieron generar posibles retrasos en la ejecución de la obra. Así mismo, se desarrollaron actividades como remoción de taludes, movimientos de tierra, excavaciones superiores a las establecidas en las especificaciones y construcción de viaductos, entre otros.

Hubo sectores en los que no se encontraron elementos de referenciación permanente para la localización y replanteo del proyecto, condicionamiento exigido en las especificaciones técnicas de construcción del manual suministrado por la entidad contratante; por lo cual, se le solicitó al contratista un replanteamiento topográfico para verificar los aspectos de diseño (imagen 9 y 10).

Imagen 9. Replanteo abscisado Rio blanco Km 3+200



Fuente: elaboración propia

Imagen 10. Replanteo abscisado tramo vereda Calibio Km 6+720.



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría.

#### 6.1.1.5. Demarcación perimetral de la obra (señalización)

Para la implementación del uso de señales preventivas, reglamentarias e informativas durante el tiempo de ejecución de la obra, se usó como base, las sugerencias dadas en los pliegos de condiciones del presente proyecto<sup>6</sup> y las especificaciones técnicas de acuerdo al Manual de Señalización Vial<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> ACUEDUCTO Y ALCANTARILADO DE POPAYAN S.A. E.S.P., Pliego de condiciones 033 -2014; anexo 5. GUIAS DE BUENAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA.

<sup>7</sup> MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL. Capítulo 4; Señalización de calles y carreteras afectadas por obra.

Revisando los informes de interventoría ( informe mensual correspondiente al mes de enero) se encontró la siguiente recomendación para el contratista "... como eventos contingentes dentro del riesgo de accidentalidad y riesgos operacionales se le solicito al contratista determinar las medidas necesarias para instalaciones de señales informativas y preventivas, requeridas en el desarrollo de la obra en cada uno de los frentes de trabajo."<sup>8</sup>; lo anterior debido a que se recibieron recomendaciones por parte del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), de brindar un manejo de medidas técnicas apropiadas, acorde al desarrollo del proyecto, dentro de las cuales estaba la adecuada demarcación perimetral de la obra y el distanciamiento apropiado de las señales informativas como se evidencia en las siguientes fotografías.

Imagen 11. Delineador tubular sin cinta plástica de demarcación



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría.

---

<sup>8</sup> Informe de Interventoría, mes Enero de 2016.

Imagen 12. Distanciamiento inapropiado de las señales informativas SIO-01



Fuente: elaboración propia.

A partir de ello, se implementó un mayor control en la demarcación perimetral de la obra, pidiéndole al contratista acatar y dar solución a dicha recomendación, del mismo modo se ejerció un control diario del uso de las cintas de demarcación en todos y cada uno de los frentes de trabajo. De igual manera, se verificó el distanciamiento de las señales informativas, garantizando que las mismas cumplieran su función (imagenes 13 y 14). Como consecuencia, se logró que todas las áreas expuestas al público, en donde se realizaron actividades de construcción, estuvieran señalizadas y demarcadas mostrando la información y advertencias pertinentes.

Imagen 13. Distanciamiento apropiado de las señales informativas SIO-01



Fuente: elaboración propia.

Imagen 14. Delineador tubular con cinta plástica de demarcación



Fuente: Elaboración propia

#### **6.1.1.6. Control de calidad en las obras**

En la fase constructiva, para el control de calidad en las obras, se tuvieron en cuenta aspectos como: el manejo de transporte externo de las tuberías su acopio e instalación, apertura de las zanjas y la instalación de accesorios, entre otros.

#### **6.1.1.7. Estado de maquinaria, equipo y material**

Aunque en el manual no está establecido que tipo de recomendaciones se debe tener respecto al estado de la maquinaria y equipo a utilizar, se tuvieron en cuenta las recomendaciones establecidas en el pliego de condiciones y se verificó de manera general, que el contratista tuviera toda la maquinaria y equipo en un estado mecánico de tal modo que evitara problemas como emisiones de gases y ruidos excesivos (imágenes 15 y 16).

Imagen 15. Regular estado del compactador tipo saltarín, sector Calibio.



Fuente propia.

Imagen 16. Regular estado del equipo compactador tipo saltarín Vereda La Rejoja



Fuente Mauricio Mera Inspector de interventoría.

Debido al desplazamiento y desconfiamiento del suelo por el uso de la maquinaria (imagen 17), se tomaron registros fotográficos anticipados a la afectación del lugar y mediante inspecciones visuales periódicas, se controló que al terminar la actividad en la obra, se corrigiera, cuando fuera necesario, el estado del suelo afectado, conformando de nuevo el mismo, hasta lograr su nivel original.

Imagen 17. Afectación del Suelo.



Fuente: Elaboración propia.

#### **6.1.1.8. Apertura de zanjas-excavaciones**

Esta actividad comprendió todo tipo de excavaciones necesarias para la construcción de las obras, de acuerdo a las especificaciones establecidas en el plano, en el manual técnico de construcción, o bien, por ser requeridas en el proceso constructivo, previa autorización por parte de interventoría.

Con base en las especificaciones técnicas suministradas por la sociedad, en lo referente a las excavaciones, se supervisó que la zona en donde se realizó dicha actividad, estuviera acordonada con su respectiva señalización y tuviera plenamente identificadas redes existentes de servicios evitando al máximo posibles daños de las mismas. De igual manera, se verificó la verticalidad de las paredes de la zanja, la entibada y apuntalada en las zonas donde la estabilidad del terreno lo requirió.

En un tramo de la obra, fue necesario una entibación como resultado de una excavación, en donde por las condiciones de topografía, era necesaria una profundidad de excavación mayor a la estipulada en las especificaciones técnicas, y por ser ésta la opción mas viable luego de un consenso entre la entidad,

interventoría y el contratista, fue necesario solicitarle al contratista las medidas de seguridad para la realización de dicha actividad.

Otro aspecto a tener en cuenta, fue que en la obra, se estaba dejando el material excavado de la zanja totalmente descubierto hasta su reutilización y en reiteradas ocasiones se vió afectado a causa de las condiciones climatológicas del lugar, e inclusive se exigió por parte de interventoría su evacuación y reemplazo, para que pudiera cumplir como material de relleno; posteriormente, se recomendó, en ocasiones, proteger y evitar que se mezclara con otro tipo de material como se muestra en las siguientes imágenes.

Imagen 18. Retiro y reemplazo de material de relleno sector Rio blanco.



Fuente: elaboración propia.



Imagen 19. Separación del material de excavación con el material del lugar.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 20. Adecuación del lugar a como se encontró inicialmente.



Fotografía: Mauricio Mera inspector de interventoría.

#### **6.1.1.9. Instalación de tuberías, accesorios y control de calidad.**

Se verificó por parte de la interventoría, que la tubería que se pretendía instalar, cumpliera con las especificaciones técnicas de construcción y si fuese necesario con lo indicado en la norma RAS 2000; para este caso, como era una tubería que trabaja a presión, se comprobó que ésta viniera certificada por parte de la empresa proveedora con la norma NTC 382 o en su defecto con la ASTM D-2241;

del mismo modo, para los accesorios, se buscó que cumplieran con las respectivas normas de calidad certificadas.

Por otro lado, al ser tuberías con uniones mecánicas, la interventoría verificó que se cumpliera con las indicaciones contempladas en las especificaciones técnicas, dadas por la entidad contratante, para aspectos como los alineamientos, es decir, que no se presentaran deflexiones en los puntos de acople y dado el caso de un cambio de dirección, se utilizaran los codos respectivos para ello.

De igual forma, en la cimentación de la tubería, se verificó que la misma se colocara a nivel sobre el fondo de la zanja y que no tuviera ningún tipo de resalto; además, por las condiciones del terreno y tipo de material, no fue necesario recomendar otra cimentación para la tubería, ya que este fue aprobado, previa inspección por parte de interventoría. No obstante, se revisó que no se presentara ningún material que pudiera ocasionar algún tipo de daño en la tubería.

Todo lo anterior, se complementó con la verificación de diámetros y presiones por parte de interventoría, contempladas en el diseño de la red y las normas de calidad que regulan el material, como se evidencia en las imágenes 21 y 22. De igual forma, se recomendó una adecuada manipulación de la tubería por parte del personal, para evitar algún daño de la misma.

Imagen 21. Accesorio norma NTC2295



Fuente: elaboración propia.

Imagen 22. Tubería requerida según planos de diseño, sector Calibío



Fuente Mauricio Mera, inspector de interventoría.

#### 6.1.1.10. Ancho de zanjas y excavaciones

Para el control de la excavación del ancho de las zanjas, se verificó que cumpliera lo referente al manual con base en la siguiente información:

Cuadro 6. Anchos de zanja para redes de acueducto y alcantarillado<sup>9</sup>

Diametro de la tubería	Ancho de zanja(m)
75 200 mm (3"- 8")	0.6
250 y 300 mm (10" y 12")	0.7
375 y 400 mm (15" – 16")	0.8
450 mm (18")	0.9
500 y 525 mm (20" y 21")	1.0
600 mm (24")	1.10
675 mm (27")	1.20

También, cuando se requirió dejar abierta parcialmente la zanja, se verificó que quedara acordonada y con señales de prevención, de acuerdo a lo estipulado en el manual de señalización vial (imagen 23 y 24)

Imagen 23. Área acordonada, sector Manjar Payanes.



Fuente: elaboración propia.

<sup>9</sup> Especificaciones técnicas de Construcción, Acueducto y alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

Imagen 24. Área acordonada, sector Chozas Báscula.



Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, en el transcurso de las excavaciones, se encontraron diferentes clases de material excavado (común y conglomerado) por lo que se determinó el tipo con base en las especificaciones técnicas descritas en el manual de referencia, se cuantificó y se dejó un registro en la bitácora, para su posterior verificación por parte de interventoría.

Imagen 25. Excavación en conglomerado Sector Rio blanco



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría

Imagen 26. Excavación en conglomerado, sector Bajo Charco.



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría

#### **6.1.1.11. Compactación del material de relleno**

Otro de los controles por parte de interventoría, fue la adecuada compactación del material proveniente de la excavación de la zanja, una vez instalada la red de tubería; para tal fin, se inspeccionó de manera visual, que este presentara condiciones apropiadas. Así mismo, en esta actividad, se utilizó material de relleno seleccionado del sitio de la excavación (imagen 27 y 28), extraído del área o zona de los trabajos (material tipo I).

Adicionalmente, se verificó que en la colocación del relleno, se evitara la contaminación con materiales ajenos o inadecuados, también que dicha colocación se hiciera con el espesor estipulado (capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por el manual) preservando siempre la estabilidad e integridad de las instalaciones existentes y las realizadas durante la ejecución; además, se buscó que no se produjeran impactos que causaran roturas o desplazamientos, particularmente en la profundidad de lleno de la estructura.

Imagen 27. Relleno con material seleccionado del sitio de excavación (tipo I).



Fuente: elaboración propia.

Imagen 28. Compactación del material excavado, sector Calibío.



Fuente: elaboración propia.

#### **6.1.1.12. Limpieza final de la obra**

Para la limpieza y disposición final de los residuos sólidos provenientes de roturas de estructuras, se determinaron cuales se podían reciclar por parte de interventoría y cuales se debían evacuar (imagen 29 y 30).

Imagen 29. Evacuación de residuos sólidos, sector Rio blanco.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 30. Residuos sólidos reciclables, sector Calibío.



Fuente: elaboración propia.

Puede agregarse que, para la rotura de estructuras, se controló la emisión de polvo, mediante métodos como la aspersión de agua, barrido y aseo de las vías, inmediatamente después de haber concluido las actividades de la obra.



Imagen 31. Control de emisión de polvo para corte de pavimento, sector Calibio.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 32. Limpieza del lugar sector Calibio.



Fuente: elaboración propia.

#### **6.1.1.13. Restablecimiento de bienes afectados**

Para el restablecimiento por los daños ocasionados durante la ejecución de los trabajos, se llevó un registro por parte de interventoría de los sectores y de las estructuras afectadas, para la recuperación geomorfológica, topográfica y

paisajística, de manera que el entorno quedara igual o mejor que las condiciones iniciales, como lo evidencian las siguientes fotografías.

Imagen 33. Reposición en concreto 300 PSI, sector Rio blanco.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 34. Reposición cerco en guadua.



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 35. Muro de contención, sector Calibio.



Fuente: elaboración propia.

### **6.1.2. TRABAJO ADMINISTRATIVO**

El trabajo administrativo se llevó a cabo por parte de interventoría buscando dentro de sus funciones, el óptimo rendimiento en la ejecución de los trabajos; la elaboración de las actas de recibo parcial de obra; la exigencia de los análisis de precios unitarios de las obras no previstas, para una posterior Acta de Acuerdos de Precios Unitarios aprobados por la entidad; la verificación de la relación del personal vinculado a la obra; la afiliación al seguro social, EPS y pagos parafiscales, entre otros aspectos.

#### **Bitácora e informes mensuales.**

Se elaboraron informes mensuales correspondientes a los avances en la ejecución de la obra, a partir de los registros diarios hechos en los diferentes frentes de trabajo y lo establecido en el contrato de consultoría, los cuales se copiaron en la bitácora y fueron avalados por el contratista y por la interventoría.

## Informes de avance

A partir de las cantidades medidas y verificadas, en consenso con el residente del contratista y su personal de trabajo en obra, mensualmente se elaboraron informes, los cuales reflejaron contrastes entre el porcentaje de avance físico de obra ejecutado y el programado, así como la cuantificación de las diferentes actividades a ejecutar.

Cuadro 7. Resumen avance físico del proyecto, junio de 2016<sup>10</sup>.

SEMANA N°	FECHA	% PROGRA A.	\$ P.A.	% EJECU A.	\$E. A.
102	30 MAY-05 JUN	100.00%	\$ 4,382,858,750	71.21%	\$ 3,121,033,716
103	06 JUN-12 JUN	0.05%	\$ 2,103,772	71.54%	\$ 3,135,497,150
104	13 JUN-19 JUN	0.07%	\$ 3,155,658	71.96%	\$ 3,153,905,157
105	20 JUN-26 JUN	0.10%	\$ 4,207,544	72.34%	\$ 3,170,560,020

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 8. Descripción de actividades realizadas, junio de 2016.

SEMANA N°	LONGITUD	EXCAVACIONES	RELLENO	ACCESORIOS
102	897.55	432.80	431.02	2 uniones rápidas de 6"; 1 te 6"X3"; 1 válvula de 3", 1 unión rápida de 3"; 1 codo de 3"; 1 reducción de 3" a 2"; 1 reducción de 2" a 1".

<sup>10</sup> Tabla porcentaje de Avance, informe mensual de interventoría mes junio 2016

103	766.700	470.83	467.47	1 unión rápida de 8"; 1 codo de 45 de 4"; 1 codo de 22 1/2 de 4"; 2 codos de 11 1/4 de 4"; 1 unión rápida de 4".
104	611.60	490.416	485.02	2 uniones rápidas de 8"; 1 codo de 45 de 8"; 1 codo de 45 de 8"; 1 codo de 45 de 6"; 1 codo de 22 1/2 de 6"; 4 codos de 45 de 4"; 3 codos de 11 1/4 de 4"; 1 codo de 22 1/2 de 4; 1 unión rápida de 4".
105	592.00	499.68	493.56	1 codo de 22 1/2 de 8"; 1 codo de 11 1/4 de 8"; 2 uniones rápidas de 8"; 2 codos de 22 1/2 de 4"; 1 TE de 3" X 2"; 1 unión rápida de 3"; 1 unión rápida de 2".
<b>TOTAL</b>	<b>2867.85</b>	<b>1893.73</b>	<b>1877.07</b>	

Fuente: elaboración propia

### Elaboración de pre actas.

Con el seguimiento continuo por parte de interventoría a las actividades de campo realizadas por el contratista, se obtuvo evidencia del trabajo tanto en obra como en la ejecución de la misma, logrando así, verificar cada una de las cantidades suministradas por el contratista. Puede agregarse que, con las visitas periódicas, se tomaron medidas aritméticas de las cantidades de obra (con registros fotográficos), con el objetivo de compararlas con las suministradas por el contratista y hacer las aclaraciones pertinentes. Todo lo anterior, en aras de lograr transparencia y efectividad en las obras ejecutadas.

Dicha información fue utilizada para la elaboración y posterior verificación de un documento, designado con el nombre de PRE ACTA N°4. Durante este tiempo también se comprobaron las cantidades ejecutadas, correspondientes a la PRE ACTA N° 3 y se elaboró el ACTA PARCIAL DE PAGO N° 3.

### **Elaboración de actas parciales de pago.**

Para la elaboración del acta parcial de pago, fue necesario diligenciar un formato tipo Excel, con código FOR.CGE.036, suministrado por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A., para cobros parciales por obra ejecutada. Se tuvo en cuenta la cuota de amortización del anticipo, la factura o cuenta de cobro y los descuentos que por ley o registro contable se está obligado a cancelar.

## **6.2. CONTROLES PARTICULARES EN LA INTERVENTORÍA**

### **6.2.1. Movimientos de tierra Km 4+400 y Km 5+400, sector Rioblanco**

Esta actividad fue relevante, particularmente en el ramal Calibio-Clarete, entre las abscisas Km 4+400 y Km 5+400, puesto que la línea de la tubería implicaba su paso por un talúd demasiado cercano a la vía principal, y la extensión total superaba los 700m a lo largo de la misma, ocasionando así, un difícil manejo de la maquinaria para la excavación de la zanja; por lo tanto, una posible solución fue la excavación por medio manual, pero generaría al tiempo un posible retraso en el avance de obra para este frente.

Por lo anterior, se planteó como medida, la socialización del proyecto con el dueño del predio que abarcaba dicha extensión, para solicitar el permiso de pasar la línea de la red al interior del mismo, mostrándole los beneficios que ésta traería al área de afectación; pero él asintió de manera negativa; por consiguiente, no fue posible implementar dicha medida.

Finalmente, a pesar de tratarse de una vía de tráfico continuo y pesado, se decidió entre las partes (incluida la interventoría), realizar el movimiento de tierra para esta franja en particular.

Adicional a esto, la ejecución de la actividad se supervisó teniendo en cuenta la guía del manual de especificaciones técnicas y el manual de señalización vial para el manejo de tráfico; se tomaron registros fotográficos diarios, y controles en la cantidad de material de corte del talud, para un chequeo y posterior pago del mismo; también, que al excavar, no se deslizaran materiales hacia zonas como alcantarillas o drenajes para el agua de esorrentía; así mismo, se adoptó la inmediata evacuación del material una vez realizado el corte del talud, teniendo las consideraciones pertinentes, y como una medida adicional se solicitó al contratista, la implementación de las medidas de empedradización y revegetalización. A continuación se muestran imágenes al respecto.

Imagen 36. Movimiento de tierra, corte de Talud, sector Km 4+400.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 37. Talud intervenido, sector Km 4+400.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 38. Intervención talud, sector Km 5+400.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 39. Talud intervenido, sector K5+400.



Fuente: elaboración propia.



Imagen 40. Perfilación de talud para posterior empradización.



Fuente: elaboración propia.

### **6.2.2. Entibación del terreno, abscisa km 2+ 070, sector Manjar Payanés**

De manera particular, en la abscisa km 2+070 (correspondiente a un talúd) del tramo Calibio-Clarete, fue necesario un consenso entre las partes (entidad contratante, contratista, interventoria y comunidad) sobre las posibles alternativas que se podrían tomar para la instalación de la red principal de acueducto. Debido a las condiciones topográficas del lugar, hubo varias opciones, una de ellas fue la intervención de la Troncal de Occidente y la otra hacer excavaciones mayores a las especificadas técnicamente; ésta última, fue la recomendada por parte de interventoría, justificandola con la relación de costo-beneficio.

Además, por ser profundidades en donde se requiere equipos y estructuras de protección para terrenos, y ante la carencia de información en las especificaciones técnicas que se tomaron como guía, se recomendó que el contratista tuviera en cuenta la Guía de Trabajo Seguro para Excavaciones dada por el Ministerio de Trabajo, ya que ofrecía criterios manejables en campo, los cuales permitieron tomar medidas necesarias para que hubieran condiciones seguras de trabajo.

Por lo anterior, se implementó el proceso de entibado, que es un sistema de protección, el cuál consiste en instalar una estructura en madera, metal, u otro material, para proteger a los trabajadores de los derrumbes, de materiales que podrían caer o rodar dentro de la excavación, o por el colapso de estructuras adyacentes.

Adicionalmente, es utilizada para proveer soporte lateral de manera temporal a las paredes de las excavaciones, consta de un conjunto de elementos: largueros, codales y puntales, que reciben, distribuyen, transmiten y sopor tan las cargas, su función consiste en aislar y prevenir el colapso local o general del suelo adyacente a la excavación y evitar el desplazamiento lateral del terreno.

antes de iniciar la excavación, se realizó una Identificación de los elementos existentes a nivel, que pudieron generar riesgos o intervenir con el desarrollo de la excavación; dentro de éstos, el más relevante fue una valla publicitaria que se interpuso en la línea de excavación, por lo cual, se tuvo especial cuidado de no desestabilizar la estructura.

Otro aspecto relevante, fue un adecuado manejo del material excavado, ya que por ser una gran cantidad, debió organizarse de tal manera que no generara inconvenientes en la movilidad de la maquinaria y que no se deslizara sobre la excavación ya realizada. También se revisó que los sistemas de protección instalados en la excavación, fuesen seguros, y que los taludes o las areas adyacentes no presentaran agrietamientos o desmoronamiento.

Se debe agregar que, mediante visitas en campo, inspecciones visuales y manuales, registros fotográficos y toma de datos, se supervisó por parte de inventoría la ejecución de esta actividad; por ser un suelo con una alto contenido de arcilla, el cual tiene resistencia cohesiva, se pudo excavar con caras verticales, evitando así, la afectación del lugar mas de lo necesario, no obstante, siempre se revisó cualquier cambio o en dichas caras.

El tipo de suelo se determinó, mediante un análisis manual y visual para clasificar el suelo adecuadamente; en el primero, se moldeó una muestra húmeda de suelo, para determinar el criterio de tenacidad, dilatancia y resitencia seca, las cuales dieron como resultado baja a media, nula a lenta y baja a media, respectivamente<sup>11</sup>.

Respecto a lo segundo, Las muestras de suelo excavado y el suelo de las caras de la excavación, evidenciaron partículas compuestas principalmente de material granular fino, además de permanecer en grumos, cuando fue excavado no se rompió fácilmente. Adicionalmente, el lado de la excavación abierta y la superficie del área adyacente a la excavación, no se presentaron grietas abiertas como grietas de tensión, todo lo anterior, permitió caracterizar

también, se le solicitó al contratista, cumplir con lo referente al trabajo seguro en alturas para el personal del trabajo, según la Resolución 1409 de 2012. Y tener en obra los elementos de protección personal, como casco con barbuquejo, arnés, línea de posicionamiento, salvavidas, conector doble con absorbedor de choque, entre otros elementos; debido a que cuando se inició la excavación, el personal no contaba con todos estos elementos.

---

<sup>11</sup> COLOMBIA. Norma I.N.V. E – 102 – 07. Descripción e identificación de suelos (procedimiento visual y manual)

Imagen 41. Entibación del terreno, sector Manjar Payanés.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 42. Entibación del terreno



Fuente: Mauricio Mera, inspector de interventoría

### **6.2.3. Perforación de suelo bajo vías, con equipo mecánico (tunelaje) para instalación de tuberías, sector vía Totoró, vereda Las Chozas**

Para la supervisión de esta actividad, se tomó registro por parte de interventoría de las dimensiones de las respectivas excavaciones, así como de la longitud de tubería instalada en cada perforación, fundición de accesorios, entre otros (imagen

43 y 44). La perforación del suelo bajo vías, fue subcontratada por parte del contratista; a pesar de ello, se verificó la información suministrada.

Para la perforación de suelos bajo vías, se implementó un sistema de perforación guiada, el cual, es un método de instalación sin zanja. La tecnología sin zanjas, es una práctica relativamente nueva de construir, con una aplicación que empieza a ser importante en nuestro medio, ésta se inicia en un foso, y está diseñada para lograr una gran precisión a nivel del terreno, a la vez que se eliminan algunos de los pasos difíciles relacionados con otras técnicas de instalación. Además, permite la instalación de líneas de tuberías para agua potable, alcantarillados, gas, además de ductos para cableado de luz, telecomunicaciones y televisión.

Este sistema ofreció muchas ventajas, ya que tuvo un impacto mínimo en usuarios de la vía, no hubo necesidad de desviar el tráfico, redujo las excavaciones en la carretera y no hubo necesidad de romper el asfalto. Adicionalmente, no hubo necesidad de compactación, a excepción del material excavado, para la instalación del equipo de perforación.

El método es capaz de mantener la tolerancia y la precisión estrictas, requeridas para los proyectos de tuberías de alcantarillado y agua, por lo que satisfizo requisitos de obra referentes a tuberías, especificaciones de tamaños y otros gracias a la versatilidad del sistema. Lo anterior, permitió la instalación de tuberías de 6", 4" y 3" según la demanda de instalación del proyecto.

Esta actividad fue desarrollada por ESTUDIO DE SUELOS LTDA, empresa consultora en proyectos de ingeniería civil, especializada en geotecnia, pavimentos y diseños integrales de carreteras y vías urbanas; cuenta con personal profesional idóneo en el área, como lo es, el Ingeniero Geotecnista, Profesor Hugo Cosme Vargas, con maestría en la Universidad de Vermont, Estados Unidos,

miembro de la Asociación Americana de Ingenieros Civiles – ASCE y de la Asociación Americana de Pavimentadores Asfálticos – AAPT.

Adicionalmente, cuenta con 28 años de experiencia y alrededor de 900 proyectos ejecutados, entre los mas recientes se encuentran, la perforación bajo vía de la doble calzada Cali-Yumbo, en la carrera 9 a la altura del Colegio Seminario y el poblado de San Esteban, estos dos últimos, en la ciudad de Popayán.

La metodología consiste básicamente, en dos excavaciones previas, una donde inicia la tubería y la otra donde termina la perforación, en la primera se ubica la maquina perforadora y se nivela una vez instalada, paso seguido, se coloca un ángulo necesario para llegar a la cota correspondiente, cabe aclarar que la profundidad de la excavación del equipo, se determina de tal manera que supere el espesor de la estructura de pavimento, dicho ángulo determina la orientación de la penetración.

Después de lo anterior, se empieza a perforar con un diámetro pequeño, generalmente, con una broca diamantada de diámetro entre 3” y 4”, en ocasiones, al llegar al otro extremo se encuentra a una distancia un poco retirada del punto donde debía salir exactamente la broca, para ello, se retrae el varillaje y se recalcula para volver a hacer la perforación con un ángulo mas adecuado.

Una vez realizado el proceso anterior, y luego de llegar al punto determinado de la perforación, se retrae el varillaje pero con una broca de mayor tamaño, para este caso son hélices fabricadas por la misma empresa, las cuales buscan ampliar la perforación hasta alcanzar el diámetro deseado, cabe mencionar, que a la perforación se le inyecta agua para que sea mas fácil el proceso.

Ya una vez realizado la perforación con EL diámetro necesario, se procede a instalar la tubería hasta que salga al otro extremo, una vez concluida la instalación el siguiente paso, consiste en rellenar los espacios con una lechada de cemento o

en mortero; se finaliza esta actividad con los respectivos empalmes y el rellenos de las excavaciones iniciales.

Imagen 43. Excavación para equipo de tunelaje, sector intersección vía Totoró.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 44. Equipo de tunelaje, sector vereda Chozas.



Fuente: elaboración propia.

#### **6.2.4. Viaducto metálico de longitud 35m, sector puente Rio Blanco.**

En esta actividad, ante la poca especificación descrita en el manual de especificaciones técnicas descritas por la Sociedad, se optó por considerar las presentadas, en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), tomando como referencia el título F, que corresponde a las estructuras metálicas. Teniendo en cuenta lo anterior, se buscó considerar criterios manejables que controlaran aspectos como los planos, fabricación y aplicación de pintura, el montaje y control descritos a continuación:

##### **Planos**

Se buscó, que antes de la fabricación de la estructura metálica del viaducto, estuvieran preparados los planos que suministren la totalidad de la información necesaria para la fabricación de cada uno de los componentes, incluyendo la localización, tipo y dimensiones de las soldaduras y los pernos. Igualmente, los planos de montaje, distinguiéndose claramente el uno del otro; para ello, se le solicitó al contratista los planos respectivos.

##### **Fabricación y aplicación de pintura**

Adicionalmente, para la fabricación del viaducto, se tuvo cuidado con la generación de la contraflecha, el curvado y la rectitud, el cepillado de los bordes cuando fuere necesario, la técnica, la ejecución, el aspecto y la calidad de la soldadura; cabe aclarar que se usó WEST-ARCO, de los siguientes tipos: soldadura AWS-E 6010-ZIP 10T y soldadura AWS – E 7024 – ZIP 24, una vez soldados la totalidad de los módulos, se procedió a revisar los cordones de soldadura, para determinar que no haya quedado alguna soldadura porosa. además de esto, se inspeccionó visualmente la aplicación ya fuera de pintura o thinner, tanto en las superficies de contacto como en las inaccesibles, para esto, se contó con la presencia de un ingeniero con experiencia en ésta área.



## Montaje y control

Durante el montaje, se buscó que las bases, quedaran bien niveladas y a la elevación correcta y en pleno contacto con las superficies de concreto( caissons), que no se diera el apriete final a los pernos ni se ejecutarán las soldaduras definitivas hasta tanto las zonas de la estructura hayan sido alineadas de manera apropiada. Para la instalación en el sitio se soldaron los seis módulos, para proceder al lanzamiento del viaducto con la ayuda de torres metálicas, cables de acero y de dos tirfor.

Finalmente, se pudo controlar aspectos en la construcción de los soportes del viaducto, como la elaboración de la armadura, excavación y fundación del caisson. En consecuencia, se garantizó la verticalidad del mismo, el material estructural de la armadura, la fundición en concreto premezclado y que la excavación de la cimentación llegara hasta suelo firme (roca), todo ello, mediante inspecciones en campo. Hay que mencionar que las especificaciones técnicas verificadas, se tomaron a partir del diseño del viaducto, el cual fue elaborado por un profesional idóneo y suministrado por el contratista.

Imagen 45. Construcción de la armadura para la cimentación del viaducto



Fuente: elaboración propia.

Imagen 46. Instalación de la armadura para la fundición del caisson.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 47. Fundición del caisson con concreto premezclado.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 48. Viaducto finalizado puente Rio blanco.



Fuente: elaboración propia.

### 6.2.5. Inspecciones varias

Adicional a la supervisión por parte de la interventoría en el ramal de Calibío, fue necesaria una inspección con los demás ramales desarrollados en este proyecto, para verificar su total cumplimiento en calidad y ejecución de obra.

Por lo tanto, fue necesario un continuo desplazamiento del personal de interventoría, a las veredas en donde tenía alcance este proyecto, en las cuales se encontraron asentamientos producto de trabajos mal terminados, de modo que fue necesario solicitar al contratista su reparación.

Imagen 49. Control de profundidad de excavación k1+052 línea El Charco-Figueroa.



Fuente Mauricio Mera. Inspector de interventoría.

Imagen 50. Surco formado por mala compactación del material de relleno, sector Cerillos.



Fuente: elaboración propia.

Imagen 51. Socavación línea principal San Rafael.



Fuente: elaboración propia.

## 7. CONCLUSIONES

- ❖ Hubo información poco precisa, en las especificaciones para la instalación de la red de acueducto en las zonas veredales, lo que ocasionó algunos retrasos en el avance de obra.
- ❖ En relación a la comunidad, es importante mantener una continua comunicación y buscar minimizar al máximo el impacto de la obra a la misma.
- ❖ Se debe mantener un control continuo, con la exigencia de los elementos de protección para el personal de trabajo, y las afiliaciones a la planilla integrada de liquidación de aportes (PILA), para el contratista de obra.
- ❖ La localización y el replanteo, permite visualizar los parámetros y diseños técnicos de la obra en campo, así como, obtener información detallada de las condiciones topográficas del lugar.
- ❖ Un manejo adecuado del tránsito y las zonas expuestas al público, como consecuencia de la ejecución de la obra, está determinado por un buen manejo de la demarcación perimetral de la obra.
- ❖ La inspección periódica de los equipos y de la maquinaria, ayudan a prevenir retrasos en la ejecución de la obra.
- ❖ Siempre es importante evitar que el material excavado quede expuesto a la intemperie, máxime cuando éste es limoso o arcilloso, también, debe evitarse en lo posible que el material se contamine, así mismo, que se separe de otros tipos de material que puedan estar presentes en la obra.

- ❖ Es importante la presencia continua de un inspector de obra, para comprobar mediante mediciones y registros, las dimensiones de la excavación de las zanjas, para la instalación de la tubería.
- ❖ El tipo y calidad de las tuberías y accesorios suministrados, se puede chequear a través de las normas técnicas impresas en ellas, del mismo modo, se debe hacer un chequeo visual de los mismos.
- ❖ Las excavaciones de zanjas expuestas al público, siempre deben estar acordonadas, mediante señales preventivas, para evitar posibles accidentes o sanciones.
- ❖ Un control en la adecuada compactación del material excavado, permitió el cuidado de las instalaciones realizadas, y evitó que aspectos como la lluvia, arrastraran el material que salvaguardaba la tubería y accesorios.
- ❖ Una limpieza y adecuación continua del lugar en cada intervención, repercute en un aspecto visual más agradable y un mejor ambiente de trabajo.
- ❖ Este proyecto realizó una inspección del impacto ambiental, en la ejecución de las obras, a partir de las recomendaciones dadas en el pliego de condiciones; sin embargo, no se contó con el personal idóneo para ello.
- ❖ Es relevante la toma de registros fotográficos, a la hora de intervenir y restablecer los lugares afectados, por la ejecución de la obra; esto permite, conocer el estado inicial del mismo, así como, lo que se debe restablecer.
- ❖ Para la elaboración de pre actas, así como de actas parciales de pago, presentes en el proceso de interventoría, no es recomendable dejar acumular la información suministrada, lo anterior, generó un retraso en la revisión de las mismas.

- ❖ En los movimientos de tierra para la perfilación de taludes, es necesario el control de la verticalidad de los mismos con alturas considerables, lo anterior, para evitar posibles desprendimientos de suelo una vez realizada la tarea.
- ❖ Para el entibado de un terreno, no solo se debe inspeccionar que el personal de trabajo, cuente con los elementos de protección, además de esto, se debe conocer criterios de campo para la inspección del terreno, y estimar así posibles riesgos.
- ❖ Una buena práctica en campo, que permite evidenciar que tan compactado quedó el material excavado, son los apiques; por tanto, éstos se constituyen en una buena alternativa, cuando no hay forma, o sale muy costoso una toma de densidad.
- ❖ Para obras subcontratadas, se debe tener en cuenta los requerimientos técnicos, el equipo y el personal idóneo que garanticen estabilidad y el logro del objeto por el cual se contratan.
- ❖ El sistema de perforación guiada, proporciona una alta eficiencia y precisión en la instalación de la tubería proyectada, pero también, se logra una reducción al mínimo de costos de restauración e instalación, particularmente cuando se trata de la intervención de vías.

## 8. RECOMENDACIONES

- ❖ Hubo algunos frentes suspendidos temporalmente en las veredas, como consecuencia de la falta de especificaciones en la localización de las líneas de conducción; por lo tanto, se recomienda a la sociedad, para futuros proyectos, que los aspectos técnicos determinados para las veredas, sean tan claros y completos como las de la línea principal.
- ❖ Lograr acuerdos con la comunidad, referente a la ejecución de la obra, reduce inconvenientes de índole social, pero estos, por ser muy cambiantes, dependiendo de los intereses de la comunidad, no solo pueden quedarse de boca o de común acuerdo, para ello, se recomienda que todo lo que se socialice con la comunidad, debe quedar registrado y en físico para evitar futuros inconvenientes con la misma.
- ❖ En ocasiones el personal de trabajo, son beneficiarios o están pagando de manera propia los aportes parafiscales, llevándolos a no ser vinculados por el contratista, por lo tanto, se recomienda verificar que efectivamente el contratista cumpla con la exigencias de ley para el personal contratado.
- ❖ Se recomienda que en los diferentes frentes de trabajo haya alguien encargado de mantener a demarcación perimetral de la obra manteniendo siempre un manejo adecuado del tránsito.
- ❖ Para futuros proyectos, se recomienda el desarrollo de un presupuesto, que esté más acorde con el alcance y las necesidades del mismo, para cumplir con las exigencias solicitadas por la entidad contratante.



- ❖ Se recomienda la empresa Estudio de Suelos Ltda, para futuros proyectos referentes a la perforación bajo vías, esto, como consecuencia de los resultados satisfactorios alcanzados en este proyecto.
  
- ❖ Es necesario un continuo aprendizaje y experiencia ante una evidencia tan grande como lo es el entorno profesional, por tal motivo, se recomienda seguir buscando espacios como estos, que busquen fortalecer los conocimientos adquiridos y a su vez promuevan la necesidad de seguir aprendiendo.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- ❖ BONILLA MARTÍNEZ, Marco Hernando. En: Red Global de Conocimientos especializada en Auditoría y Control Interno AUDITOOOL. [En línea]. [Popayán Cauca]. [Citado 11 de noviembre de 2016]. Disponible en internet: <http://www.auditool.org/blog/55-entidades-del-gobierno/282-el-papel-de-la-interventoria-en-la-contratacion-estatal>
  
- ❖ ACUEDUCTO Y ALCANTARILADO DE POPAYAN S.A. E.S.P., ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN, DICIEMBRE 2 DE 2010
  
- ❖ COLOMBIA. SECRETARIA DEL SENADO. Ley 100 DE 1993, Sistema de seguridad social integral, capítulo III, cotizaciones al sistema general de pensiones, artículo 22, obligaciones del empleador. [En línea]. [Popayán Cauca]. [Citado 11 de noviembre de 2016]. Disponible en internet: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0100\\_1993.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0100_1993.html)
  
- ❖ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. GUIA TRABAJO SEGURO EN EXCAVACIONES 2014. Disponible en internet: [https://www.google.com.co/?gws\\_rd=ssl#q=guia+trabajo+seguro+en+excavaciones](https://www.google.com.co/?gws_rd=ssl#q=guia+trabajo+seguro+en+excavaciones)
  
- ❖ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. RESOLUCIÓN 1409 DE 2012, por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas. [En línea]. [Popayán Cauca]. [Citado 11 de noviembre de 2016]. Disponible en internet: <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad-julio-resoluciones-2012/871-resolucion-00001409-del-23-de-julio-de-2012.html>

- ❖ COLOMBIA. INVIAS 2013, Manual de Señalización Vial, capítulo 4, Señalización de calles y carreteras afectadas por obras. [En línea]. [Popayán Cauca]. Disponible en internet: <http://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manual-de-senalizacion/982-manual-de-senalizacion-vial>
  
- ❖ Ley 80 de 1993, capítulo I, disposiciones generales, artículo 7, de los consorcios y uniones temporales.
  
- ❖ COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. Manual Supervisión e Interventoría de Contratos y/o Convenios. [En línea]. Disponible en internet:  
<http://www.sic.gov.co/drupal/sites/default/files/files/MANUAL%20DE%20SUPERVISION%20E%20INTERVENTORIA%20FINAL.pdf>
  
- ❖ COLOMBIA. Instituto Nacional de Vía (INVIAS). Atención al ciudadano, Decreto 1735 de 2001, artículo 4. [En línea]. [Popayán Cauca]. Disponible en internet:  
<https://www.invias.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/biblioteca-virtual/decretos/43-decreto-1735-de-2001>
  
- ❖ COLOMBIA. Norma I.N.V. E – 102 – 07. Descripción e identificación de suelos (procedimiento visual y manual). [En línea]. [Popayán Cauca]. Disponible en internet:  
[ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones\\_Normas\\_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-102-07.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-102-07.pdf)
  
- ❖ UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Centro de Escritura, material de apoyo, Normas ICONTEC.pdf. [En línea]. [Popayán Cauca]. Disponible en internet:  
[http://www.unicauca.edu.co/centroescritura/sites/default/files/documentos/normas\\_icontec.pdf](http://www.unicauca.edu.co/centroescritura/sites/default/files/documentos/normas_icontec.pdf)

## ANEXOS

### Anexo A. Carta conformación consorcio Acueductos.

CARTA DE INFORMACIÓN CONSTITUCIÓN CONSORCIO  
(MÁXIMO DOS INTEGRANTES)

Señores:

SOCIEDAD ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A E.S.P

REFERENCIA: INVITACIÓN PÚBLICA N° 003-2014. INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL AL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO VEREDAS NOR Y SUROCCIDENTALES MUNICIPIO DE POPAYAN II ETAPA"

Los suscritos, JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA y GUILLERMO DIAZ DIAZ (nombre del Representante Legal), debidamente autorizados para actuar en nombre y representación de JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA (nombre del integrante) y LA VIALIDAD LTDA (Razón social del integrante), respectivamente, manifestamos por este documento, que hemos convenido asociarnos en CONSORCIO para participar en la invitación de la referencia, cuyo objeto es realizar la INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL AL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO VEREDAS NOR Y SUROCCIDENTALES MUNICIPIO DE POPAYAN II ETAPA", y por lo tanto,

Expresamos lo siguiente:

1. La duración de este Consorcio será igual al término de la ejecución y liquidación del contrato.
2. El Consorcio está integrado por:

NOMBRE	PARTICIPACIÓN (%) (1)
JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA CC76.320.749	50%
LA VIALIDAD LTDA NIT 860.003.342	40%

(1) El total de la columna, es decir la suma de los porcentajes de participación de los miembros, debe ser igual al 100%.

3. El Consorcio se denomina CONSORCIO ACUEDUCTOS.
4. La responsabilidad de los integrantes del Consorcio es solidaria.
5. El representante del Consorcio es JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA (indicar el nombre), identificado con C. C. No. 76.320.749 de Popayán, quien está expresamente facultado para firmar, presentar la propuesta y, en caso de salir favorecidos con la adjudicación, firmar el contrato y tomar todas las determinaciones que fueren necesarias respecto a la ejecución y liquidación del contrato con amplias y suficientes facultades.

## Continuación carta conformación consorcio Acueductos


Dirección de correo CALLE 25 NORTE CRA 8A APTO G 305 TORRES DEL RIO  
Dirección electrónica jwchr@hotmail.com  
Teléfono 8371032  
Telefax 8371032  
Ciudad POPAYAN

En constancia, se firma en Popayán, a los 25 días del mes de Abril de 2014.

  
JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA

CC 76.320.749

(Nombre y firma del integrante No 1)

  
REP. LEG. GUILLERMO DIAZ DIAZ

LA VIALIDAD LTDA

NIT 860.003.342-8

(Nombre y firma del Representante Legal del integrante No 2)

  
JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA

CC 76.320.749

(Nombre y firma del Representante Legal del Consorcio ACUEDUCTOS)

**Anexo B. Adicional N°8 al contrato de consultoría 033 de 2014.**

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A.-ESP  
NIT. 891.500.117-1

**CONTRATO ADICIONAL No. 08 AL CONTRATO de CONSULTORIA Nro. 033 de 2014  
SUSCRITO ENTRE LA SOCIEDAD ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN  
S.A.-ESP Y EL CONSORCIO ACUEDUCTOS.**

Entre los suscritos a saber MAURICIO ANDRES CHAPARRO ROJAS, mayor de edad, vecino de ésta ciudad, identificado con C.C. 76.304.219 expedida en Popayán, en calidad de Gerente y Representante Legal de la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S. A "E.S.P.", quien actúa en calidad de CONTRATANTE y el Ingeniero JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA identificado con cedula No. 76.320.749 de Popayán, con T.P. 19202-69201, actuando en calidad de representante legal del CONSORCIO ACUEDUCTOS, identificado con NIT. 900.730.400-1, y de Contratista, hemos acordado en celebrar el presente contrato adicional No. 08 al Contrato de Consultoría No. 033 de 2014, de conformidad con la solicitud presentada por el Supervisor del contrato, con el fin de adicionar el plazo y valor pactados en el contrato principal, y de acuerdo a las disposiciones del otro sí No. 8 al Convenio Interadministrativo suscrito entre la Empresa Caucana de Servicios Públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P y la Sociedad, cuyo objeto es "aunar esfuerzos económicos, técnicos y administrativos para ejecutar el proyecto "CONSTRUCCION REDES DE ACUEDUCTO PARA LAS VEREDAS NOR Y SUR OCCIDENTALES DE LA CIUDAD DE POPAYAN" - Obras segunda etapa", en consecuencia quedará así: CLÁUSULA PRIMERA.- Adicionar el valor en la suma de OCHENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SESENTA PESOS (\$87.946.560), más de los inicialmente pactados. CLÁUSULA SEGUNDA.- La presente adición se hará con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 152580, cuenta: 71101 convenios Ercaservicios. CLÁUSULA TERCERA.- Ampliar el plazo en CINCO (5) MESES, más del inicialmente pactado. CLÁUSULA CUARTA.- EL CONTRATISTA se compromete a ampliar el valor y plazo de las garantías en todos sus amparos. Estas pólizas debe presentarlas EL CONTRATISTA, dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la firma de éste documento, en caso de no hacerlo LA SOCIEDAD puede solicitar a la compañía de seguros la prórroga y ampliación de las mismas, la prima corre a cargo del Contratista. CLÁUSULA QUINTA.- En lo demás no sufre modificación alguna, quedando vigentes las demás cláusulas. Para constancia de todo lo anterior, se firma en Popayán a los treinta (30) días del mes de diciembre de 2015.

  
MAURICIO ANDRES CHAPARRO ROJAS  
Contratante


  
JOSE WILMER CHILITO R.  
Contratista

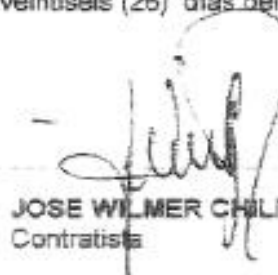
**Anexo C. Adicional N° 9 al contrato de consultoría 033 de 2014.**

**ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A.-ESP  
NIT. 891.500.117-1**

**CONTRATO ADICIONAL No. 09 AL CONTRATO de CONSULTORIA Nro. 033 de 2014  
SUSCRITO ENTRE LA SOCIEDAD ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN  
S.A.-ESP Y EL CONSORCIO ACUEDUCTOS.**

Entre los suscritos a saber: LEONARDO IVAN OROZCO VIVAS, mayor de edad, vecino de ésta ciudad, identificado con C.C. 76.313.054 expedida en Popayán, en calidad de Gerente y Representante Legal de la Sociedad de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S. A "E.S.P.", quien actúa en calidad de **CONTRATANTE** y el Ingeniero JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA identificado con cedula No. 76.320.749 de Popayán, con T.P. 19202-69201, actuando en calidad de representante legal del **CONSORCIO ACUEDUCTOS**, identificado con NIT. 900.730.400-1, y de Contratista, hemos acordado en celebrar el presente contrato adicional No. 09 al Contrato de Consultoría No. 033 de 2014, de conformidad con la solicitud presentada por el Supervisor del contrato, con el fin de adicionar el plazo y valor pactados en el contrato principal, y de acuerdo a las disposiciones del otro sí No. 9 al Convenio Interadministrativo suscrito entre la Empresa Caucana de Servicios Públicos EMCASERVICIOS S.A. E.S.P y la Sociedad, cuyo objeto es "aunar esfuerzos económicos, técnicos y administrativos para ejecutar el proyecto "CONSTRUCCION REDES DE ACUEDUCTO PARA LAS VEREDAS NOR Y SUR OCCIDENTALES DE LA CIUDAD DE POPAYAN" – Obras segunda etapa", en consecuencia quedará así: **CLÁUSULA PRIMERA.**- Adicionar el valor en la suma de **CINCUENTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS (\$52.767.936)**; más de los inicialmente pactados. **CLÁUSULA SEGUNDA.** - La presente adición se hará con cargo al Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 161012, cuenta: 33109, interventoría. **CLÁUSULA TERCERA.**- Ampliar el plazo en **TRES (3) MESES**, más del inicialmente pactado. **CLAUSULA CUARTA.**- EL CONTRATISTA se compromete a ampliar el valor y plazo de las garantías en todos sus amparos. Estas pólizas debe presentarlas EL CONTRATISTA, dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a la firma de éste documento, en caso de no hacerlo LA SOCIEDAD puede solicitar a la compañía de seguros la prórroga y ampliación de las mismas, la prima corre a cargo del Contratista. **CLÁUSULA QUINTA.**- En lo demás no sufre modificación alguna, quedando vigentes las demás cláusulas. Para constancia de todo lo anterior, se firma en Popayán a los, veintiséis (26) días del mes mayo de 2016.

**LEONARDO IVAN OROZCO VIVAS**  
Contratante

**JOSE WILMER CHILITO RIVADENEIRA**  
Contratista









**Continuación formato Informe Semanal.**

ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN S.A. E.S.P. INFORME SEMANAL DE INTERVENTORIA		PÁGINA		DE	
				FECHA	
CONTRATO No.:					
Semana Número: _____ Del _____		AL _____			
Tiempo transcurrido desde la iniciación del contrato: _____					
Nombre del Supervisor <u>José Giovanni Obando Saldarriaga</u>					
<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>					

## Anexo G. Resolución trabajo de grado – pasantía

### RESOLUCIÓN No. 085 DE 2016

14 DE MARZO

8.3.2-90.13

Por la cual se autoriza TRABAJO DE GRADO – PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

#### **C O N S I D E R A N D O**

Que el Acuerdo 027 de 2012, emanado del Consejo Superior de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado – Practica Profesional.

#### **R E S U E L V E**

ARTICULO UNICO: Autorizar a la estudiante **LEONARDO KENNER RIVERA MELLIZO** código 04032001, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado – Practica Profesional - Pasantía titulado: **"Pasante como Auxiliar de Ingeniería en la Interventoría de la Obra "Construcción Redes de Acueducto para las Veredas Nor y Sur Occidentales Municipio de Popayán – Cauca II Etapa" Ramal Rio Blanco K2+061 hasta k8+721 Calibío"** Avalado por el Consejo de Facultad, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil y designar al Ingeniero Luis Ildemar Bolaños Andrade, como Director del mencionado Trabajo de Grado – Práctica Profesional.

#### **COMUNIQUESE Y CUMPLASE**

Se expide en Popayán, a 14 días del mes de Marzo de dos mil dieciséis (2016)

  
**ALDEMAR JOSÉ GONZALEZ FERNANDEZ**  
Decano

Aldemar Gonal

  
**ANA JULIA MUÑOZ IBARRA**  
Secretario General