

ASISTENCIA EN INTERVENTORÍA TÉCNICA, FINANCIERA Y  
ADMINISTRATIVA DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA DE OBRAS  
SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P.  
PASANTÍA.

CLEMENCIA AMPARO BENAVIDES DIAZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
PASTO  
2007

ASISTENCIA EN INTERVENTORÍA TÉCNICA, FINANCIERA Y  
ADMINISTRATIVA DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA DE OBRAS  
SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P  
PASANTÍA

CLEMENCIA AMPARO BENAVIDES DIAZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniera Civil.

Director  
Ing. EDUARDO DE LOS RIOS ORDOÑEZ  
Subgerente de Infraestructura Empopasto S.A. E.S.P

Codirector  
Ing. HERNAN JAVIER GOMEZ  
Docente Universidad de Nariño

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL  
PASTO  
2007

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del jurado.

---

Firma del jurado.

Pasto, Marzo de 2007

Nota: todas las ideas y conclusiones consignadas son responsabilidad directa del autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios el acompañante incondicional a largo de mi vida que en los momentos más difíciles solo me tendió su mano y supe que estaba ahí, que me ha brindado personas, situaciones y oportunidades maravillosas.

A mi madre Gloria Díaz Ríos, una trabajadora incansable y mujer ejemplar que me formó de la mejor manera y siempre alentándome cuando pensaba desistir, sin sus cuidados y apoyo esto no sería posible.

A mi padre Roberto Benavides Narváez, un hombre de carácter que me ha enseñado a ser fuerte y me encaminó por un sendero recto.

A mis hermanas Mercedes Janeth y Gloria Esperanza y a mi hermano Oscar William que han estado siempre para mí en el momento de reír, de jugar y hasta de llorar, siempre ahí compartiendo lo mucho o lo poco.

A mis amigos, los locos, los incondicionales Kathe, Ana, Mario, Nicolás, Deicy, Dianita, Cristián, Leodan y Juan Pablo que con su comprensión supieron entenderme y acompañarme en este camino y con sus ocurrencias supieron alegrarlo.

A mi novio Darwin Rosero Vega, que desde hace algunos años se convirtió en mi mejor amigo, mi mejor compañero de grupo y un gran apoyo para la consecución de este logro.

A mi prima Mercedes y su esposo Mario quienes durante el tiempo de práctica me colaboraron incondicionalmente.

A mis nuevos amigos de EMPOPASTO, Sandra Guzmán, Ramiro Buchelli, Ferney Muñoz, Gloria Villate y Alfredo Vela, quienes me guiaron en todo momento y lo más importante me compartieron su conocimiento sin más ni más.

A mi jefe Willton Erazo que ha confiado en mis capacidades y ha sabido direccionarlas y que me exige día a día para perfeccionarlas.

A mi director, Eduardo de los Ríos, quien con sus consejos y enseñanzas me invitó a mejorar y trabajar más fuerte.

A mi codirector Hernán Javier Gómez, con su paciencia supo colaborar y corregir a tiempo mis equívocos.

A la universidad de Nariño y a todos quienes me brindaron su conocimiento.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. TITULO DEL PROYECTO	22
2. JUSTIFICACIÓN	23
3. OBJETIVOS	24
3.1 OBJETIVO GENERAL	24
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
4. METODOLOGIA	26
5. DEMILITACION DEL PROYECTO	29
6. RESEÑA HISTÓRICA	30
7. ASPECTOS GENERALES	31
7.1 MISIÓN	32
7.2 VISIÓN	32
7.3 ÓRGANOS DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN	32
7.4 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA	33
7.4.1 Subgerencia Administrativa y Financiera	33
7.4.2 Subgerencia de Producción	33
7.4.3 Subgerencia de Infraestructura	33
7.4.4 Subgerencia Comercial	33
8. ASPECTOS GENERALES DE LA INTERVENTORÍA	35

8.1 OBJETIVO DE LA INTERVENTORÍA POLITICAS DE CONTRATACION EMPOPASTO SA ESP	35
8.1.1 Objetivo general de la interventoría	35
8.2 POLÍTICA GENERAL DE CONTRATACIÓN DE LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P.	36
8.3 INTERVENTORÍA DE CONSTRUCCIÓN U OPERACIÓN	36
8.4 CALIDADES DEL INTERVENTOR	37
8.5 EXPERIENCIA DEL INTERVENTOR	37
8.6 GRADOS DE SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA	37
8.6.1 Grado A – Supervisión Técnica Continua	37
8.6.2 Grado B – Supervisión Técnica Itinerante	37
8.7. ALCANCE DE LA SUPERVISION A LAINTERVENTORIA TECNICA	38
8.8 MARCO LEGAL	39
9. ETAPA DE CONTRATACIÓN	41
9.1 ETAPA PRE-CONTRACTUAL	41
9.1.1 Diseño.	41
9.1.2 Elaboración de las Especificaciones Técnicas	41
9.1.3. Elaboración de Presupuesto Oficial	41
9.1.4 Realización del Cronograma y Flujo de Caja	41
9.1.4 Socialización ante la Subgerencia de infraestructura	41
9.1.5 Disponibilidad Presupuestal	42
9.1.6 Elaboración de Proyectos de Pliegos	42
9.2 ETAPA CONTRACTUAL	42

9.2.1 Invitación de Proponentes	42
9.2.2 Proceso de Contratación.	42
9.2.3 Calificación de las Propuestas	43
9.2.4 Realización y Legalización del Contrato.	43
10 ETAPA DE EJECUCIÓN	44
10.1 PROCESO ADMINISTRATIVO	44
10.1.1 Acta de Inicio	44
10.1.2 Actas de Modificación de Obra	44
10.1.3 Acta de acuerdo de precios	44
10.1.4 Acta de Suspensión de Obra.	44
10.1.5 Acta de Reinicio de Obra.	45
10.1.6 Acta Parcial	45
10.1.7 Acta Final	45
10.1.8 Actas de Entrega y recibo.	45
10.1.9 Actas de Entrega y recibo a la comunidad	45
10.1.10 Informes de Interventoría.	45
10.1.11 Acta de Liquidación del Contrato.	45
11 INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS	46
11.1 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE SUMIDEROS BARRIO NIZA CRA 14 ENTRE CALLES 8A Y 8B”	46
11.1.1 Descripción del proyecto	46
11.1.2 Actividades realizadas	46

11.2 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE APOYO Y CIMENTACIÓN LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ZONA MEDIA Y ALTA CENTENARIO SECTOR PARQUE BOLIVAR”	58
11.2.1 Descripción del proyecto	58
11.2.2 Actividades realizadas	58
11.3 PROYECTO “CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR PLANTA MIJITAYO.”	72
11.3.1 Actividades realizadas	72
11.3.2 Descripción del proyecto	72
11.3.3 Observaciones	82
11.4 PROYECTO “ALCANTARILLADO PLUVIAL Y REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO CARRERA 25A ENTRE CALLES 30 Y 30A BARRIO CORAZON DE JESUS”	92
11.4.1 Descripción del proyecto	92
11.4.2 Actividades realizadas	92
11.4.3 Observaciones	101
11.5 PROYECTO “REPOSICIÓN RED DE ACUEDUCTO Y RED DE ALCANTARILLADO BARRIO LA ESMERALDA PRIMERA ETAPA ENTRE MANZANAS M2-M9, M5-M9 Y M2-M5.”	110
11.5.1 Descripción del proyecto	110
11.5.2 Actividades realizadas	110
11.5.3 Observaciones	132
11.6 PROYECTO “RELOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN SUMIDEROS TRAMO AVENIDA ARANDA (CALLE 22A) ENTRE CEMENTERIO CENTRAL EL CARMEN Y BARRIO NUEVO SOL (VÍA DE ACCESO A TESCUAL) - MUNICIPIO DE PASTO COMUNA 10.”	131
11.6.1 Descripción del proyecto	131
11.6.2 Actividades realizadas	131

12. CONCLUSIONES	146
BIBLIOGRAFÍA	147
ANEXOS	

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No 1. Análisis de secuencia	28
Tabla No 2. Cuadro de control estadístico sumideros barrio Niza	52
Tabla No 3. Control de personal en obra sumideros barrio Niza	53
Tabla No 4. Control de equipo en obra sumideros barrio Niza	54
Tabla No 5. Control meteorológico en ejecución sumideros Niza	55
Tabla No 6. Inversión semanal sumideros Niza	56
Tabla No 7. Cuadro de control estadístico viaducto Centenario	65
Tabla No 8. Control de personal en obra viaducto centenario	66
Tabla No 9 Control de equipo en obra viaducto centenario	67
Tabla No 10. Control meteorológico viaducto centenario	68
Tabla No 11. Inversión semanal viaducto centenario	70
Tabla No 12. Cuadro de control estadístico cerramiento	84
Tabla No 13. Control de personal en obra cerramiento	85
Tabla No 14. Control de equipo en obra cerramiento	87
Tabla No 15 Inversión semanal Cerramiento	88
Tabla No 16 Cuadro de control estadístico Corazón de Jesús	102
Tabla No 17. Control de personal en obra Corazón de Jesús	103
Tabla No 18. Control de equipo en obra Corazón de Jesús	104
Tabla No 19 Inversión semanal Corazón de Jesús	105
Tabla No 20. Control meteorológico Corazón de Jesús	109

Tabla No 21 Cuadro de control estadístico La Esmeralda	124
Tabla No 22 Control de personal en obra La Esmeralda	125
Tabla No 23 Inversión semanal La Esmeralda	126
Tabla No 24.Cuadro de control estadístico avenida Aranda	137
Tabla No 25.Control de personal en obra avenida Aranda	138
Tabla No 26.Control de inversión semanal avenida Aranda	139

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura. 1.-. Demolición de box coulvert y muro en concreto reforzado	47
Figura 2.-. Demolición de sumidero existente debido a baja capacidad de captación.	47
Figura 3.-. Excavación para nuevo sumidero e instalación se tubería de interconexión entre sumideros.	48
Figura 4.-. Compactación del material mediante apisonador de impacto	48
Figura 5. Etapa constructiva del sumidero y sumidero terminado	49
Figura 6. Aislamiento perimetral con aligflex	49
Figura 7.- Red de acueducto por anden y dentro de sumidero antes y después de la protección.	50
Figura 8.- Reposición de placa de concreto reforzado en empalme a camara de sumidero transversal y conexión a box coulvert.	50
Figura 9.- Fisuras en tubería y viga de viaducto por deflexión de la misma.	58
Figura 10.- Socavación en apoyo No. 1	59
Figura 11.- Instalación de anclaje y formaleta para recalce	59
Figura 12.- Recalce terminado	60
Figura 13.- Excavación y fundición de plinto en concreto ciclópeo	60
Figura 14.- Formaleta y armado de refuerzo para fundición de zapata.	61
Figura 15.- Armado y detalle de refuerzo de pantalla de apoyo	61
Figura 16.-Formaleta de pantalla	62
Figura 17.- Vista inferior y superior de boquete para fundición de pantalla.	62
Figura 18.- Alza prima de recuperación vista inferior y superior	

de boquete para fundición de pantalla.	63
Figura 19.- Localización de gaviones y formaleta.	63
Figura 20.- Tubería de hierro galvanizado D=3" y desprendimiento del apoyo respecto del talud.	64
Figura 21.- Localización y replanteo	73
Figura 22.- Desmonte y limpieza	73
Figura 23.- Detalle de cimentación.	74
Figura 24.-Excavación en material común con h promedio de 1.60 m	74
Figura 25.-Mejoramiento de piso y compactación con apisonador de impacto.	75
Figura 26.-Colocación de rajón para concreto ciclópeo.	75
Figura 27.-Parado de columnas y aplome de las mismas.	76
Figura 28-Verificación de distancia entre flejes y viga terminada	76
Figura 29-Levantamiento de muro y mampostería terminada con h=1.42 m	77
Figura 30.-Detalle de refuerzo de viga dintel y viga terminada	77
Figura 31.-Acabado de muro y muro a la vista	78
Figura 32.-Formaleta y vista general de viga dintel, mampostería y columnas terminadas.	78
Figura 33-Instalación y soldadura de malla eslabonada	79
Figura 34.-Instalación de tubería de 60" para canalización de quebrada	79
Figura 35.-Formaleta para cabezales y aletas.	80
Figura 36.-Cabezales y aleta terminados	80
Figura 37.- Inconveniente y solución a nivel freático en cimentación de muro	81
Figura 38.- Inconveniente de desbordamiento por protección no adecuada	81
Figura 39.- Prolongación de la aleta.	82

Figura 40.-Excavación en material común con retroexcavadora sobre orugas	92
Figura 41. –Ensayos de resistencia y permeabilidad	93
Figura 42.-Instalación de tubería de concreto D=10” clase 1	94
Figura 43.-Cimentación, atraque de la tubería y compactación con pison de mano	94
Figura 44.-Construcción camara de inspección cilíndrica y construcción de tapa.	95
Figura 45.-Compactación mecánica	96
Figura 46. Alcantarillado terminado y señalización únicamente en cámaras	96
Figura.47.-Corte de andén en concreto rígido y demolición para acometidas domiciliarias	97
Figura 48.-Excavación en material común	97
Figura 49.-Retiro de tubería existente en asbesto cemento e instalación de PVC D=3”	98
Figura 50.- Empalme a red principal con acople universal y reducción UZ PVC 4 x 3”	98
Figura 51.-Instalación de Acometida domiciliar con collar de derivación de 3”x1/2”, registro de incorporación de 1/2” y manguera PF + UAD.	99
Figura 52.-Válvula de compuerta existente en HF vástago ascendente en mal estado y válvula instalada en hierro dúctil vástago no ascendente sin rueda de manejo.	99
Figura 53.-Tapa tipo chorote Aya trafico pesado y caja válvula con chorote instalada	100
Figura 54.-Relleno con recebo compactado mecánicamente.	100
Figura 55.-Excavación en material común sin entibado	111
Figura 56.-Demolición de camara existente.	111
Figura 57.-Revoque e instalación de tubería	112

Figura 58.-Instalación de tubería domiciliar D=3"	112
Figura 59.-Construcción de cajilla de inspección y cajilla terminada con tapa en concreto de 3000 psi.	113
Figura 60.-Construcción camara de inspección tipo cilíndrica.	113
Figura 61.-Señalización con cinta preventiva y colombinas en guadua	114
Figura 62.-Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-suelo SMC)	114
Figura 63.-Toma de muestras y equipo para toma de densidades.	115
Figura 64.-Corte de pavimento en concreto rígido en varias secciones y demolición a mano	115
Figura 65.-Colocación de 25 cm de base para pavimento.	116
Figura 66.-Fundición y vibrado de pavimento.	116
Figura 67.-Toma de cilindros de muestra para prueba de resistencia y medida de asentamiento.	117
Figura 68.-Acelerante a siete días utilizado en la mezcla.	117
Figura 69.-Desalojo de material sobrante con minicargador y lugar de la obra luego de retiro de material con relleno terminado	118
Figura 70.-Excavaciones para tubería de acueducto en ramal tres.	118
Figura 71.-Instalación de tubería.	119
Figura 72.-Llenado de Tubería nueva con acometida de tubería existente en AC	119
Figura 73.-Detalle acometida domiciliaria.	120
Figura 74.-Empalme a red de AC mediante acople universal, tee 3x3x3 y unión de reparación.	120
Figura 75.-Empalme a red de AC mediante codo de 22.5 D=3" y anclaje que se hace en codos, tees, válvulas y demás elementos instalados.	121
Figura 76.-Válvula en hd y su llave de Cierre.	121

Figura 77.-Instalación y anclaje de hidrante.	122
Figura 78.- Vista general de avenida Aranda y señalización	132
Figura 79.- Condiciones de los sumideros	132
Figura 80 -Sumidero tapado y con estructura totalmente dañado.	133
Figura 81.- Limpieza de sumideros	133
Figura 82.- Sumidero completamente limpio	134
Figura 83.- Sumidero nuevo respecto de sumidero antiguo	134
Figura 84.- Preparación de codo y codo terminado.	135
Figura 85.-Verificación de localización de sumideros	135
Figura 86.-Formaleta de sardinel	136
Figura 87.- Sumideros completamente terminados y alineados con rasante de futuro pavimento.	136
FIGURA 88- Valla informativa tipo EMPOPASTO	142
FIGURA 89- Diseño en planta de cerramiento bocatoma y desarenador	143
FIGURA 90- Diseño en planta Corazón de Jesús	144
FIGURA 91 Esquema viaducto centenario	145

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo A. Acta de Inicio.

Anexo B. Actas de Modificación de Obra.

Anexo C. Acta de acuerdo de precios.

Anexo D. Acta de Suspensión de Obra.

Anexo E. Acta de Reinicio de Obra.

Anexo F Acta Parcial.

Anexo G. Actas de Entrega y recibo.

Anexo H. Aprobación de Garantías

## GLOSARIO

**APROBACIÓN DE GARANTÍAS:** documento expedido por la oficina jurídica donde se aprueban el valor y vigencia de las pólizas de un proyecto.

**CAMPANA:** ampliación del tubo que recibe otra parte denominada espigo para la unión de dos tuberías.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** son las instrucciones a los ingenieros participantes de las invitaciones públicas o privadas, para que realice el análisis de los precios unitarios de su propuesta. También sirven como guía en el proceso de ejecución de la obra.

**ESPIGO:** extremo de la tubería que se introduce para la unión de dos tuberías.

**PRUEBA DE PERMEABILIDAD:** ensayo que se realiza para verificar la estanqueidad de la tubería.

**REVOQUE:** proceso de aplicación de mortero en las uniones de las tuberías, en los empalmes y en la llegada y salida de las cámaras.

## RESUMEN

En el presente trabajo se da a conocer el informe final de las actividades realizadas en el periodo o transcurso de la pasantía desarrollado por el autor. “ASISTENCIA EN INTERVENTORÍA TÉCNICA, FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA DE OBRAS CIVILES EN LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P”, en donde se posibilitó la aplicación de todos los fundamentos teóricos adquiridos en el estudio de la Ingeniería Civil en La Universidad de Nariño y lograr perfeccionarlos a través de su práctica y aplicación.

A continuación se hace un breve recorrido en forma general por la política de la empresa, su evolución y crecimiento a lo largo de la historia desde su aparición como entidad prestadora de servicios domiciliarios, así como los requerimientos de ella hacia sus profesionales todo con el objetivo de el mejoramiento continuo y la implementación de la gestión de la calidad.

Por otra parte se socializa el trabajo y labores desempeñadas a largo de seis meses con lo concerniente al seguimiento administrativo , técnico y financiero de obras específicas como Construcción y adecuación de sumideros en el barrio Niza, Construcción de estructuras de apoyo y cimentación viaducto Centenario, Cerramiento bocatoma y desarenador planta Mijitayo, Reposición red de acueducto y construcción alcantarillado pluvial barrio Corazón de Jesús y Reposición red de Acueducto y red de alcantarillado combinado barrio la Esmeralda y Reposición y relocalización sumideros calle 22 A avenida Aranda.

## **ABSTRACT**

Presently work is given to know the final report of the activities carried out in the period or course of the internship developed by the author. "ATTENDANCE TECHNIQUE, FINANCIAL AND ADMINISTRATIVE CONTROLLER SHIP OF CIVIL WORKS IN THE COMPANY OF SANITARY WORKS OF PASTO EMPOPASTO CORP. E.S.P" where the application of all the theoretical basis was facilitated acquired in the study of the Civil Engineering in The University of Nariño and to be able to perfect them through its practice and application.

Below a brief journey is made in general form by the politics of the company, its evolution and growth throughout the history from its origin like entity loaner of domiciliary services, as well as her requirements toward its professionals everything with the objective of the continuous improvement and the implementation of the management of the quality.

On the other hand the work and works carried out to long of six months with the concerning thing to the administrative pursuit is socialized, technician and financial of works specify as Construction and adaptation of drains in the neighborhood Niza, Construction of support structures and foundation Centenario viaduct, Closing bocatoma and desarenador it plants Mijitayo, Reinstatement aqueduct net and construction sewer system pluvial neighborhood Heart of Jesus and Reinstatement net of Aqueduct and net of sewer system combined neighborhood Esmeralda and Reinstatement and relocation drains street 22 avenue Aranda.

## **INTRODUCCIÓN**

Con el crecimiento continuo de la población, a diario surgen nuevas necesidades que requieren de una óptima y pronta solución, muchas de estas están encaminadas en la realización de obras civiles y es ahí donde un profesional de la ingeniería civil juega un rol de suma importancia aportando con sus capacidades, calidades y conocimientos adquiridos.

El ingeniero civil esta comprometido con el bienestar, desarrollo y progreso de una comunidad. Enmarcados en este compromiso la Universidad de Nariño posibilita la participación e interacción de sus estudiantes con empresas que generan soluciones a estas necesidades. Tal es el caso de Empopasto S.A E.S.P, que es una empresa de Servicios Públicos dedicada a la producción y comercialización de agua potable domiciliaria y a la evacuación de aguas servidas, manteniendo el equilibrio ambiental. La política de calidad de EMPOPASTO S.A. E.S.P. es entregar a los clientes agua potable de manera continua y en cantidad suficiente y prestar el servicio de recolección de aguas residuales a precio equitativo, atendiendo en forma oportuna y efectiva los requerimientos de servicios asociados, para lo cual cuenta con personal competente, capacidad tecnológica y procesos normalizados con enfoque de mejoramiento continuo.

Es por ello que mediante el convenio Universidad-Empresa se brinda al estudiante practicante la oportunidad de aportar con su accionar y desarrollar sus potencialidades mediante la aplicación y perfeccionamiento de sus conocimientos, de igual manera se posibilita el aporte y contribución del mismo con sus capacidades a cada uno de los procesos empresariales.

## **1. TITULO DEL PROYECTO**

Asistencia en interventoría técnica, financiera y administrativa de obras civiles en la empresa de obras sanitarias de pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P. Modalidad pasantía.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P brinda al estudiante la oportunidad de aplicar y perfeccionar los conocimientos adquiridos a través de su vinculación con la Universidad de Nariño mediante el convenio Universidad-Empresa. Esta importante entidad genera la posibilidad de participar de manera activa en la consecución y ejecución de cada uno de los proyectos que tiene a su cargo.

En los mencionados proyectos y de acuerdo con las disposiciones legales debe llevarse a cabo el empleo de mecanismos de control que permitan asegurar y garantizar obras de calidad. El control debe adelantarse por parte de interventores internos o externos, dependientes laboralmente o no de la entidad contratante (EMPOPASTO S.A. E.S.P.) según sean los requerimientos del proyecto, siendo los interventores según el artículo 53 de la ley 80 responsables de los hechos u omisiones que causen daño o perjuicio a la entidad contratante.

A través de la aplicación de los conocimientos adquiridos como profesional de Ingeniería Civil, el presente trabajo de grado tiene como finalidad brindar asistencia técnica, financiera y administrativa en la subgerencia de Infraestructura de EMPOPASTO S.A. ESP, específicamente en la sección de Interventoría, logrando con esto un proceso de control óptimo mediante el cual se verifiquen las condiciones de los materiales, elementos, métodos, modelos, normas y demás que se utilicen, de acuerdo con las especificaciones requeridas para la ejecución del contrato.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

El propósito fundamental de la Interventoría es adelantar un seguimiento y control detallado de la acción del contratista para verificar el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato, el cumplimiento de las especificaciones técnicas ofrecidas y supervisión de las actividades administrativas, financieras y ambientales establecidas en cada uno de los contratos y la sujeción al presupuesto oficial.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar que el contrato se desarrolle dentro del plazo y los valores establecidos, exigiendo al contratista la ejecución idónea de la obra.
- Controlar la vigencia de las pólizas y garantías.
- Advertir oportunamente al contratista sobre el cumplimiento de sus obligaciones y si fuere necesario, solicitarle acciones correctivas, siempre con plazo perentorio. De igual manera solicitar oportunamente, que subsane de manera inmediata los inconvenientes que se presenten, que no afecten la validez del contrato o la ejecución del mismo.
- Prevenir y evitar la desviación del objeto del contrato o el incumplimiento de las obligaciones adquiridas.
- Informar a la Empresa en forma continua y periódica sobre el avance, problemas y soluciones presentadas durante la ejecución de los proyectos, de conformidad a lo establecido en el contrato ó a solicitud del Jefe operativo de Interventoría de EMPOPASTO S.A. E.S.P.
- Velar por el cumplimiento de las normas básicas de seguridad industrial y ambiental que sean aplicables.
- Exigir y verificar que el contratista coloque y mantenga en su área de trabajo señales de acuerdo con la normatividad vigente, y todas aquellas necesarias para garantizar la seguridad y el adecuado desarrollo del proyecto.
- Adelantar revisiones de manera continua y permanente de las obras ejecutadas, servicios prestados y los materiales utilizados, para verificar

que ellos cumplan con las condiciones de calidad ofrecidas por los contratistas.

#### 4. METODOLOGÍA

Durante el desarrollo y ejecución de los proyectos antes mencionados y como actividades necesarias para llevar a cabo la asistencia en interventoría administrativa, técnica y financiera se adelantaran las siguientes:

EN PRELIMINARES:

- A. *REVISIÓN DE PLANOS, ESPECIFICACIONES, CANTIDADES DE OBRA, PRESUPUESTO Y TÉRMINOS DE REFERENCIA*: esto con el propósito de conocer a fondo la calidad y tipo de materiales exigidos y las obras a realizarse, además de verificar que los planos presentados por el contratista estén de acuerdo con la resolución 165 de 2006 emitida por la Unidad de Gestión del Acueducto de Pasto (UGAP) donde se normalizan los procesos de elaboración y entrega de planos digitales con el fin de facilitar su transferencia al Sistema de Información Geográfica (SIG) implementado por EMPOPASTO S.A. E.S.P.
- B. *VISITA PRELIMINAR AL SITIO DE LA OBRA*: Dentro de esta actividad se busca validar la documentación de diseño frente a lo relacionado con especificaciones técnicas, rendimientos factibles y cantidades de obra contratadas.
- C. *VALORACION FINANCIERA DEL CONTRATO*: posterior a la visita de obra en esta instancia se evalúan si las cantidades contempladas en el presupuesto y los parámetros expuestos en los pliegos de condiciones se ajustan a la realidad.
- D. *INFORME PRELIMINAR*: se entrega un informe previo elaborado por contratista e interventor exponiendo las condiciones reales de la obra, los posibles inconvenientes que no se han tenido en cuenta, posibles variaciones del diseño y programación de obra.
- E. *SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO*: mediante esta actividad se pretende dar a conocer a la comunidad el objeto del proyecto, su alcance y los resultados esperados, esto con el fin de obtener el apoyo y respaldo de la misma.

EN LA EJECUCION:

- F. *CONTROL DE PÓLIZAS, GARANTÍAS Y DOCUMENTOS DEL CONTRATO*: se verifica el valor asegurado y sus respectivas vigencias para anticipo, cumplimiento, salarios y prestaciones sociales, estabilidad de la obra y responsabilidad civil extracontractual.

- G. *ENSAYOS DE LABORATORIO*: mediante ensayos se determina la calidad y condiciones del suelo y de los materiales a utilizarse en obra, siendo estos el soporte para aceptar o rechazar una actividad.
- H. *CONTROL DE EQUIPOS Y PERSONAL EN OBRA*: esta actividad posibilita establecer una relación diaria de las personas en obra y del equipo y maquinaria utilizados durante la ejecución de la misma.
- I. *REGISTRO DE CONDICIONES METEOROLÓGICAS*: a través de este registro se determina las horas de lluvia en un día que afecten el desarrollo normal de las actividades durante determinado periodo, logrando con ello respaldar posibles suspensiones o atrasos.
- J. *CONTROL DE INVERSIÓN*: consiste en una relación de las actividades ejecutadas durante un periodo de tiempo con su respectivo valor en pesos, el valor de la inversión acumulada y el costo de las actividades por realizar; estas cantidades deben estar de acuerdo con la programación inicial.
- K. *LEVANTAMIENTO DE PRACTAS*: se describe en forma detallada el procedimiento de cálculo de cantidades de obra ejecutadas que constituyen el soporte documental del Acta de avance de Obra y del Acta Final de Obra.
- L. *REGISTRO FOTOGRÁFICO*: son el respaldo a todas las actividades llevadas a cabo.
- M. *AVANCE DEL PROYECTO*: Controlar el avance del contrato de acuerdo con el programa de ejecución e inversión vigente, cuando sea necesario, impartir instrucciones sobre el orden de prioridad en que se deban acometer los trabajos y sus correctivos.

**TABLA 1.- ANÁLISIS DE SECUENCIA**

Actividades lógicas anteriores	Orden	Actividades planificadas	Actividades lógicas posteriores
	A	Revisión de Planos, especificaciones, cantidades de obra, presupuesto y términos de referencia.	
A	B	Visita preliminar al sitio de la obra	
B	C	Valoración financiera del contrato	D
C	D	Informe preliminar	E
D,B	E	Socialización del proyecto	F
A, E	F	Control de pólizas y documentos del contrato	J
-	G	Ensayos de Laboratorio	-
-	H	Control de equipos y personal en obra.	I
-	I	Registro de condiciones meteorológicas.	J
G, H, I	J	Control de inversión.	K
J	K	Levantamiento de Preactas	M
-	L	Registro fotográfico	-
-	M	Avance del proyecto	-

## 5. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

La labor de interventoría surge en un proyecto por la necesidad evidente de delegar responsabilidades específicas de control durante su ejecución y liquidación.

La Interventoría involucra una serie de actividades de vigilancia y control para la verificación del cumplimiento de las obligaciones pactadas en el contrato, lo cual requiere ciertas calidades por parte del interventor tales como imparcialidad, igualdad, celeridad, responsabilidad, compromiso y eficacia.

El proceso de interventoría es una función que cumple una persona natural o jurídica, designada por la Empresa, luego de terminar el procedimiento establecido en el Reglamento Interno de Contratación de EMPOPASTO S.A. E.S.P. El interventor es un representante de la entidad en la ejecución de los proyectos que a esta le corresponde adelantar mediante contratación. Su papel es vital, ya que de su buena gestión depende la calidad de los productos obtenidos por la entidad. Dentro del desempeño de sus funciones, el interventor o supervisor deberá tener en cuenta las cláusulas consagradas en el contrato y entre otros, la Ley 142 de 1994, los términos de referencia o pliegos de condiciones y demás documentos que originaron la relación contractual entre EMPOPASTO S.A. E.S.P y el Contratista.

Dentro de la solución de una necesidad a través de la materialización de un proyecto se consideran distintas etapas y procesos que van desde el planteamiento expreso de la comunidad de su problemática hasta la etapa de ejecución. Estos importantes procesos se explican mas adelante en la sección 9 del presente informe. Particularmente se trabajó en el proceso de contratación y ejecución de los proyectos que la empresa desarrollo durante el periodo de pasantía asistiendo las funciones de interventoría en los siguientes proyectos:

- Construcción y adecuación de sumideros Barrio Niza. Cra 14 entre calles 8A y 8B.
- Construcción Estructuras de apoyo y cimentación para viaducto, líneas de distribución, Zonas Media y Alta Centenario. Sector río Pasto-Parque Bolívar
- Cerramiento Bocatoma y Desarenador Planta Mijitayo.
- Reposición Red de Acueducto y Red de Alcantarillado combinado Barrio La Esmeralda primera etapa, manzanas M2-M9, M5-M9 y M2-M5.
- Reposición red de acueducto y construcción de alcantarillado pluvial Barrio Corazón de Jesús.
- 6 Proyecto "Relocalización y Reposición Sumideros tramo Avenida Aranda (Calle 22a) Entre Cementerio Central El Carmen y Barrio Nuevo Sol (Vía De Acceso a (Tescual) - Municipio De Pasto Comuna 10

## 6. RESEÑA HISTÓRICA

En el año de 1935 se contrató a la firma “Lobo Guerrero y Carlos Sanz de Santamaría” quienes diseñaron las obras del acueducto Centenario, iniciándose la construcción en 1939. Se han realizado ampliaciones al sistema en 1957, 1969, 1972, 1975, 1985 y 1990.

Hacia el año 1972 se determinó la construcción del acueducto de Mijitayo con captación en la quebrada Mijitayo, con capacidad de 140 litros por segundo, posteriormente en 1990 se optimizó ampliando su capacidad a 210 litros por segundo.

A fines de 1974 se originó la separación de ACUANARIÑO para constituir una nueva entidad, que se conformó carácter de Sociedad Anónima, con la denominación de “ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE PASTO S.A.” utilizando la sigla ACUAPASTO S.A. como razón social.

Luego de un estudio realizado se verifica la necesidad de implementar un sistema de calidad, así comienza una nueva etapa de desarrollo y se gesta el proceso de Modernización de EMPOPASTO, con la formulación del PLAN HACIA UNA EMPRESA RENTABLE Y GENERADORA DE BIENESTAR 2000- 2004. En El “PLAN DE DESARROLLO 2004 – 2007” se continúa el proceso de incorporación de herramientas gerenciales modernas y participativas al esfuerzo administrativo.

Desde el año 2002 EMPOPASTO S.A. E.S.P. cuenta con la planta satélite de San Felipe, la cual tiene una capacidad de 50 litros por segundo, que fue construida para sustituir el bombeo a los sectores altos del sistema Mijitayo, abasteciéndose por gravedad desde la planta San Felipe.

El cuanto a alcantarillado en 1994 se propone los Planes maestros de Alcantarillado por la compañía Inesco. En la I etapa del Plan Maestro ejecutada a partir de 1997, se materializaron: Interceptor lateral izquierdo al río Pasto, emisario Aranda, Colectores separados Cujacal medio y bajo, Colector sanitario Chorro Alto, colector combinado Santa Mónica y Mercedario, Colector Las Banderas – Río Pasto, Colector Anganoy, Colector Avenida Panamericana, Quebrada la Gallinacera y colector separado Miraflores.

La cobertura del servicio de alcantarillado en la actualidad es del 90.49%, siendo ligeramente menor que la cobertura del servicio de acueducto del orden del 91.08%.

## 7. ASPECTOS GENERALES

Los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado para la ciudad de Pasto, son prestados por la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto EMPOPASTO S.A. E.S.P. cuyo perímetro sanitario se circunscribe a la zona urbana de la ciudad de Pasto y con convenios especiales a la zona rural.

La ciudad de Pasto, capital del Departamento de Nariño, se encuentra ubicada a 1° 12' 49" latitud norte y 77° 16' 52" longitud oeste con una extensión aproximada de 1042 Kilómetros cuadrados; su lugar de emplazamiento es el Valle de Atriz, al pie del volcán Galeras a una altura sobre el nivel del mar de 2527 m. Está bañada principalmente por el río Pasto que atraviesa la ciudad en el sentido sur-norte por el costado oriental, así como el río Chapal y otras fuentes que han sido canalizadas en las periferias de la ciudad. Pasto cuenta con una población a nivel de la cabecera urbana de 369.986 habitantes según proyecciones del DANE a Junio del 2004.

El servicio de acueducto en la ciudad de Pasto se presta a través de tres sistemas de abastecimiento, denominados Centenario, Mijitayo y San Felipe. En la actualidad, la Planta Centenario abastece al 79.93% de la población del sector urbano, en tanto que Mijitayo surte al 15,85% y el 4.22% es cubierto por la Planta San Felipe, según estudios de Sectorización de Redes y ANC realizados por la Consultora PROACAL.

El agua del río Pasto se capta a la altura del sector del barrio popular para alimentación de la planta Centenario que en la actualidad cuenta con una capacidad instalada de 1.100 l.p.s y una capacidad media utilizada de 534 l.p.s que corresponde al 49% de la capacidad total del sistema. La planta Mijitayo es alimentada por la quebrada Mijitayo y la quebrada Chapal y fue diseñada para una capacidad de 210 l.p.s de la cual se utiliza el 67% para el tratamiento de un caudal medio de 140.5 l.p.s. La planta San Felipe fue diseñada para una capacidad de 50 l.p.s de la cual se utiliza el 57.30% para el tratamiento de un caudal medio de 28.7 l.p.s.

Los sistemas de abastecimiento son complementados con el sistema de trasvase de agua del Río Bobo, cuya función es la de cubrir el déficit de agua que presentan las fuentes de agua superficiales tradicionales en época de verano. La capacidad del sistema es de 608 l.p.s.

El sistema de distribución de agua está compuesto por conducciones, redes principales y redes menores de diferentes diámetros y materiales de tuberías con una longitud aproximada de 490 Km en lo referente a Alcantarillado, de los cuales el 25% corresponden a alcantarillado pluvial y el 75 % restante corresponde a

Alcantarillado sanitario y combinado, en redes 0.5 m a 1.5 m de diámetro. En cuanto a acueducto se cuenta con aproximadamente 505 Km entre red matriz y redes de distribución en diámetros desde 2” hasta 24”.

## **7.1 MISIÓN**

EMPOPASTO es una sociedad anónima por acciones, constituida como Empresa de Servicios Públicos dedicada a la producción y comercialización de agua potable domiciliaria, a la evacuación de aguas servidas y su tratamiento, manteniendo el equilibrio ambiental.

Todo su accionar está encaminado a la generación de bienestar para los habitantes de la zona urbana del municipio de Pasto, actuando con responsabilidad social, calidad, competitividad y sentido de pertenencia.

EMPOPASTO realiza su objeto principalmente en el casco urbano del municipio de Pasto, pudiendo ejecutar obras en el sector rural a través de convenios celebrados con el Municipio, el Departamento y la Nación, organismos gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales y otros legalmente autorizados, siempre y cuando la capacidad técnica y financiera lo permita.

## **7.2 VISIÓN**

“Una empresa competitiva, autosostenible, comprometida con el bienestar de sus clientes y reconocida como institución a nivel nacional.”

## **7.3 ÓRGANOS DE DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

La Asamblea General de accionistas la constituyen los socios inscritos en el registro de Accionistas o representantes, debidamente autorizados, reunidos conjuntamente y que representen el número de acciones que establezcan el quórum según las condiciones previstas por los estatutos.

<b>ACCIONISTA</b>	<b>REPRESENTADO POR</b>	<b>ACCIONES</b>
Municipio de Pasto	Alcalde del Municipio	99.483546%
Departamento de Nariño	Gobernador del Departamento	0.000322%
Instituto Departamental De Salud	Director del Instituto	0.000322%
Empresa Privada		0.51581%

## **7.4 DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA**

La Empresa de Obras Sanitarias de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P. cuenta con cuatro subgerencias, los cuales se encargan de realizar las principales actividades, garantizando el funcionamiento de la entidad.

**7.4.1 Subgerencia Administrativa Y Financiera.** Esta subgerencia se encarga de hacer uso eficiente y racional de los recursos humanos, físicos, financieros y tecnológicos de la Entidad, para optimizar el funcionamiento interno de la empresa.

Dentro de la Subgerencia Administrativa Y Financiera se encuentran tres Secciones:

- Sección de Talento Humano
- Sección Financiera
- Sección Apoyo Logístico

**7.4.2 Subgerencia de Operaciones.** Se encarga de la administración, ensanche, operación y mantenimiento de los sistemas de producción del agua potable y evacuación de agua servida, manteniendo las condiciones ambientales de las cuencas para controlar la calidad del agua.

**7.4.3 Subgerencia de Infraestructura.** La subgerencia es responsable de la coordinación, control y evaluación de los planes y proyectos de administración, ensanche, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. La Subgerencia de Infraestructura se encuentra conformada por tres secciones:

- Sección de Redes
- Sección de Diseños
- Sección de Interventoría
- 

**7.4.4 Subgerencia Comercial.** La labor de la subgerencia Comercial está encaminada a establecer, coordinar y supervisar planes, programas, proyectos de orden comercial, de tal forma que se logre la satisfacción del usuario mediante establecimiento de mecanismos y estrategias que permitan prestar una excelente atención y venta del servicio domiciliario.

En síntesis, dentro de la Subgerencia Comercial se realiza cuatro actividades importantes como son:

- Atención al cliente

- Recaudo de cartera e ingresos por concepto de prestación de servicios
- Facturación
- Matrículas

Otras oficinas presentes en la empresa son:

- OFICINA ASESORIA JURÍDICA: encargada de todo lo concerniente a los aspectos legales de la empresa.
- OFICINA DE PLANEACIÓN: encargada de supervisar la gestión y planeación de los diferentes proyectos.
- OFICINA DE CONTROL INTERNO que vigila el desarrollo de los diferentes procesos y que actualmente esta adelanta el Sistema de Gestión de Calidad siguiendo los parámetros establecidos en las normas ISO 9001:2000 con el objetivo de certificar a la empresa en el segundo semestre del año en curso.

## 8. ASPECTOS GENERALES DE LA INTERVENTORÍA

### 8.1 OBJETIVOS DE LA INTERVENTORÍA Y POLÍTICAS DE CONTRATACIÓN DE EMPOPASTO S.A. E.S.P.

La Interventoría se origina en la existencia de un compromiso contractual para la realización de cualquier tipo de contrato (obra, prestación de servicios, consultoría, suministro, compra, servicios), siendo el Interventor el responsable de ejercer la supervisión del contrato y su desarrollo.

**8.1.1 Objetivo general de la interventoría.** La interventoría tiene objetivos fundamentales:

- **Controlar:** Este objetivo es el más importante y se logra por medio de una labor de inspección, asesoría, supervisión, comprobación y evaluación, labor planeada y ejecutada de manera permanente sobre todas las etapas del desarrollo del contrato, con el fin de establecer si la ejecución se ajusta a lo pactado.
- **Solicitar:** Esta facultad se materializa cuando el interventor pide al Contratista oportunamente, que subsane de manera inmediata, incorrecciones y cuando solicita la imposición de una sanción por motivos contractuales, o emite su concepto fundamentado sobre la viabilidad de prórroga, modificación o adición contractual, entre otros temas.
- **Exigir:** Cuando no se cumple con el objeto contractual es deber del interventor exigir a la parte morosa la exacta satisfacción de lo prometido, utilizando o haciendo efectivas las pólizas y garantías aprobadas.
- **Colaborar:** La Interventoría y el contratista conforman un grupo de trabajo mediante el cual se resuelven dificultades con razones de orden técnico y lógico; no obstante esto no implica la pérdida de la autonomía e independencia.
- **Absolver:** la interventoría actúa como instrumento de consulta, encargada de resolver las dudas que se presentan en el desarrollo de los contratos.
- **Prevenir:** El mayor aporte de este ejercicio consiste en establecer que el control no está destinado exclusivamente a sancionar las faltas cometidas, sino a corregir los conceptos erróneos, impidiendo que se desvíe el objeto del contrato o el incumplimiento de las obligaciones adquiridas

➤ **Verificar:** Cada uno de los objetivos enunciados se cumplen mediante el control de la ejecución del contrato para poder establecer su situación y nivel de cumplimiento, esta realidad se concreta mediante la aplicación de correctivos, la exigencia del cumplimiento de lo pactado, la solución de los problemas y la absolución de dudas; teniendo como principio básico las relaciones en el trabajo.

## **8.2 POLÍTICA GENERAL DE CONTRATACIÓN DE LA EMPRESA DE OBRAS SANITARIAS DE PASTO EMPOPASTO S.A. E.S.P.**

Se presenta a continuación los lineamientos generales de la política de contratación de EMPOPASTO S.A. E.S.P.

- En las diferentes etapas de ejecución de los proyectos, estudios y diseños, obra y mantenimiento, existe la obligación de aplicar el reglamento Interno de Contratación, así como toda la normatividad relacionadas con el tema.
- Es política de la Empresa propender por garantizar que las Intervenciones realizadas por la Empresa sean integrales, es decir, deben incluir las obras de espacio público tales como andenes, sardineles y separadores.
- Todo contrato de construcción deberá incluir la señalización y demarcación de la vía.

## **8.3 INTERVENTORÍA DE CONSTRUCCIÓN U OPERACIÓN**

Los trabajos de Interventoría incluyen las actividades relacionadas con el control administrativo y la revisión técnica de construcción de proyectos, montaje de equipos, suministros llave en mano o Interventoría a la operación de sistemas de agua potable y saneamiento básico, según sea el caso. En los aspectos administrativos el interventor debe supervisar y controlar entre otros: el cronograma de ejecución de la obra y el desarrollo de las actividades programadas, las cantidades de obra contratadas, los costos unitarios, alcance de los proyectos, y el cumplimiento de las condiciones y obligaciones contractuales de los trabajos de construcción u operación.

En los aspectos técnicos el Interventor deberá ejercer la supervisión y control que garanticen el correcto cumplimiento de los procedimientos y Normas Técnicas establecidos en la Norma RAS 2000, ya sea para la construcción de proyectos, el montaje de equipos, suministros llave en mano y/o a la operación de los sistemas de agua potable y saneamiento básico cuando esta es contratada por la Empresa con un tercero.

#### **8.4 CALIDADES DEL INTERVENTOR.**

Los interventores deben ser ingenieros civiles o ingenieros sanitarios con matrícula profesional vigente. Podrán ser personas jurídicas siempre y cuando cuenten con profesionales con las calidades exigidas en esta sección.

#### **8.5 EXPERIENCIA DEL INTERVENTOR**

El interventor debe poseer una experiencia mayor a 2 años para un nivel de complejidad bajo, de 3 años para nivel medio, de 4 años para nivel medio alto y de 6 para nivel alto, contada a partir de la expedición de la matrícula profesional, demostrable con trabajos de Interventoría ejecutados directamente o bajo la dirección de un profesional con experiencia en el área de construcción, en una o varias actividades, como obras civiles, hidráulicas y/o sanitarias, estructurales, geotécnicas, o en la operación de sistemas de agua potable y saneamiento básico, según el caso.

#### **8.6 GRADOS DE SUPERVISIÓN DE LA INTERVENTORÍA TÉCNICA**

La Supervisión Técnica hace parte integral de los trabajos de Interventoría. Esta puede ejercerse como continua o itinerante y debe ejecutarse de acuerdo con el Nivel de Complejidad del Sistema.

**8.6.1 Grado A – Supervisión Técnica Continua.** Es aquella en la cual todas las labores de supervisión a la construcción se realizan de una manera permanente. Se debe asignar un residente de Interventoría técnica, el cual es una persona profesional de asistencia permanente en la obra.

El Interventor técnico debe realizar visitas frecuentes a la construcción y además designar en la obra al personal auxiliar, profesional y no profesional, con el fin de supervisar continuamente las operaciones de construcción.

**8.6.2 Grado B – Supervisión Técnica Itinerante.** Es aquella en la cual el Interventor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se esté adelantando adecuadamente.

Durante las operaciones de construcción, el auxiliar técnico o tecnólogo o inspector de obra, debe asistir personalmente para verificar la adecuada ejecución de la obra. En este grado de supervisión no es necesario designar personal auxiliar residente en obra.

**8.6.3 Alcance de la supervisión a la interventoría técnica.** La Supervisión de la interventoría técnica debe, como mínimo, cubrir los siguientes aspectos:

- Control permanente y supervisión técnica de todos los trabajos realizados de manera que garantice que éstos se llevan a cabo siguiendo los requisitos establecidos en la Normas RAS 2000. la supervisión técnica incluye trabajos de construcción, trabajos geotécnicos, trabajos estructurales y en general todos los trabajos técnicos relacionados con el alcance de la presente Norma.
- Aprobación del Plan de calidad de la Construcción, de los reglamentos estructurales y no estructurales cuando su grado de desempeño así lo requiera. Este plan de calidad debe ser propuesto por el constructor.
- Aprobación del laboratorio, o laboratorios, que realicen los ensayos de control de calidad.
- Realización de los controles exigidos por ésta Norma.
- Aprobación de los procedimientos constructivos propuestos por el constructor.
- Exigir a los diseñadores el complemento o corrección de los planos cuando estos estén incompletos, indefinidos, o tengan omisiones.
- Solicitar al Ingeniero estructural o no estructural, hidráulico, geotécnico, sanitario, mecánico o eléctrico, las recomendaciones complementarias a su diseño o estudio cuando se encuentren situaciones no previstas.
- Mantener actualizado un registro de todas las labores realizadas, en un libro diario de obra (bitácora).
- Velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra.
- Prevenir por escrito al constructor sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos, materiales inadecuados, y vigilar para que se tomen los correctivos necesarios.
- Recomendar la suspensión de labores de construcción de obra cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, a las autoridades municipales o distritales que expidieron la licencia de construcción.
- Rechazar los elementos estructurales o no estructurales, que no cumplan con los planos y especificaciones previstas, salvo cuando existan estudios profundos que soporten condiciones aceptables diferentes a las estipuladas en la Norma.

- Ordenar los estudios necesarios para evaluar la seguridad de la parte o partes afectadas y ordenar las medidas correctivas correspondientes, supervisando los trabajos de reparación.

## **8.8 MARCO LEGAL**

El Interventor es en primera instancia un colaborador de EMPOPASTO S.A. E.S.P, en la ejecución de los proyectos que a éste último le corresponde adelantar. Su papel es vital ya que de su buena gestión depende la calidad de los productos ofrecidos por la Empresa y de esa manera satisfacer las necesidades puntuales de la comunidad.

El Interventor es el responsable de que los contratistas en el desarrollo y ejecución de los proyectos, coadyuven al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Pasto. Por esta razón, el Interventor debe ser conciente de sus derechos y obligaciones y responder civil, penal y administrativamente por el incumplimiento de sus obligaciones.

Dentro del desempeño de sus funciones, el Interventor debe tener en cuenta el reglamento Interno de Contratación de EMPOPASTO S.A. E.S.P, los términos de referencia o pliegos de condiciones, las cláusulas consagradas en el contrato y las normas que se relacionan a continuación, cuando ellas sean aplicables:

**Norma RAS 2000.** Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y saneamiento Básico.

**Decreto 2170 de 2002.** Por el cual se reglamenta la Ley 80 de 1993, se modifica el Decreto 855 de 1999 y se dictan otras disposiciones en aplicación de la Ley 527 de 1999.

**Decreto 679 del 28 de marzo de 1994.** Reglamentario de la Ley 80 de 1993, sobre intereses moratorios, garantía única, requisitos de ejecución, de los consorcios y uniones temporales, entre otros.

**Decreto 1295 de 1994.** Por el cual se determina la organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.

**Decreto 1703 de 2002.** Por el cual se adoptan medidas para promover y controlar la afiliación y el pago de aportes en el Sistema General de Seguridad Social en salud.

**Ley 80 de 1993.** Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

**Ley 87 de 1993.** Por la 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.** Mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental y se dictan otras disposiciones, En especial se tendrá en cuenta lo dispuesto en los títulos VIII – Licencias ambientales y X De los modos y procedimientos de participación ciudadana.

**Ley 100 de 1993.** Sistema General de Seguridad Social integral (Salud, Pensiones y riesgos profesionales).

**Ley 142 de 1992.** Servicios Públicos Domiciliarios.

**Ley 400 de 1997** y Decreto 33 de 1998. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resiste.

**Ley 689 de 2001.** Por medio de la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.

**Ley 734 de 2002.** Código Único disciplinario.

**Ley 789 de 2002.** Por la cual se dictan normas para apoyar el empleo y ampliar la protección social y se modifican algunos artículos del Código sustantivo del Trabajo.

**Ley 828 de 2003.** Por la cual se expiden normas para el Control a la Evasión del Sistema de Seguridad Social.

**Resolución 1016 de 1989,** del Ministerio de Trabajo y seguridad Social y del Ministerio de Salud, por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.

**Resolución 2013 de 1986,** del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y del Ministerio de Salud, por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los comités paritarios de salud ocupacional.

**Resolución 2413 de 1979,** del Ministerio de Trabajo y seguridad Social, por la cual se reglamenta la higiene y seguridad para la industria de la Construcción.

## 9. ETAPA DE CONTRATACIÓN

Esta etapa consta de varias actividades en las cuales además del responsable encargado del proyecto participa la oficina de asesoría jurídica, la sección financiera, oficina de seguimiento administrativo y la subgerencia de infraestructura. Las actividades que se realizan en esta etapa son las siguientes:

### 9.1 ETAPA PRE-CONTRACTUAL

**9.1.1 Diseño.** De acuerdo a la solicitud de la comunidad y el reconocimiento de su necesidad y con base en la visita técnica, se hace el diseño del proyecto. Una vez hechos los planos se hace una socialización del proyecto a la comunidad que lo solicita. Si es necesario se hace los ajustes a los planos arquitectónicos, y si el proyecto así lo permite se aprueban los planos definitivos del proyecto a construir.

**9.1.2 Elaboración de las Especificaciones Técnicas.** Son el conjunto de consideraciones técnicas que se deben tener para la ejecución de la obra, entre las cuales están: la presentación, dosificación y marca de algunos materiales, especificaciones de los accesorios y tuberías; estos términos de referencia se anexan al paquete de documentos a ser revisados para iniciar el proceso de contratación.

**9.1.3 Elaboración de Presupuesto Oficial.** Se determina luego de contar con todos los documentos de la etapa de preinversión anexados en la carpeta teniendo como punto de referencia el valor aprobado para el proyecto, en donde se empieza a analizar las cantidades de obra a ejecutar teniendo en cuenta los planos de diseño. La Empresa cuenta con una base de datos de precios que se actualiza constantemente y que se concierta con la Alcaldía Municipal.

En el costo total del proyecto se incluye el A.U.I (Administración Utilidades e Imprevistos) que corresponde al 22 % del valor total de la obra.

**9.1.4 Realización del Cronograma y Flujo de Caja.** Se elabora un cronograma de la obra, contemplando todos los ítems que se colocaron en el presupuesto oficial. Aquí se detalla el tiempo de ejecución en días o en semanas de cada una de las actividades para la construcción, adecuación o terminación del proyecto. Una vez conocido el tiempo de ejecución se elabora un cronograma considerando la inversión generada por la realización de cada actividad mes a mes.

**9.1.5. Socialización ante la Subgerencia de Infraestructura.** Se realiza una presentación del proyecto ante el subgerente de Infraestructura, el Jefe Operativo de Interventoría, el Jefe Operativo de Redes y Jefe Operativo de Diseños para

recibir la aprobación del mismo y continuar con la siguiente etapa donde se solicitan los recursos para la financiación del mismo.

**9.1.5 Disponibilidad Presupuestal.** La disponibilidad presupuestal es un documento emitido por la sección Financiera y la función de esta es la de certificar que la empresa dispone del rubro o cantidad de dinero a utilizar para la ejecución del proyecto.

**9.1.6 Elaboración de Pliegos.** Se debe tener en cuenta la clase de contratación a realizar así: si se trata de contratación directa se elaboraran términos de referencia y si se trata de licitación pública se elaboraran pliegos de condiciones. Los anteriores se hacen para que el contratista tenga la suficiente información del proyecto en que va a participar.

En estos se describe todo el proceso de la contratación, las exigencias que se hacen para el proyecto, como son la experiencia y el capital que el contratista debe tener, también se explica la forma de la escogencia, de acuerdo al artículo 2170 de la ley 80 del 2002, además de la de calificación de la propuesta. También se habla de los impuestos que el contratista deberá pagar si es elegido y se presenta un cronograma detallado de todo el proceso de contratación.

## 9.2 ETAPA CONTRACTUAL

**9.2.1 Invitación de Proponentes.** Este proceso se desarrolla con el fin de dar a conocer a toda la comunidad en general y a los profesionales como ingenieros civiles, arquitectos, la oferta de contratación del proyecto que va a ser ejecutado. Con esto se pretende dar más participación a la comunidad y más oportunidades de elección del ganador, es decir que sea limpia y transparente.

Para establecer la manera de contratación la empresa tiene en cuenta montos mínimos como se relaciona a continuación:

Invitación Privada con una invitación	< 65.055.000
Invitación Privada con dos invitaciones	65.055.000 - 87.740.000
Sorteo	86.740.000-143.121.000
Invitación Publica	143.121.000 - 650.550.000
Licitación	>650.550.000

**9.2.2 Proceso de Contratación.** Cuando finaliza las inscripciones para los proyectos a ejecutarse, la oficina jurídica revisa si existe alguna deficiencia en los requerimientos en cuanto a experiencia o alguna otra irregularidad y descalifica aquellas propuestas no competentes.

**9.2.3 Calificación de las Propuestas.** Inicialmente se rechazan las propuestas que no cumplan con las condiciones de carácter jurídico, económico y técnico y cuyo valor exceda el presupuesto oficial, también se descarta las propuestas cuyas cantidades de obra y precios unitarios no correspondan a las cantidades oficiales y precios unitarios calculados por el proponente.

**9.2.4 Realización y Legalización del Contrato.** Este proceso lo realiza la oficina jurídica, quienes elaboran el documento de acuerdo a la ley y al tipo de contrato que se esté celebrando.

## 10. ETAPA DE EJECUCIÓN

En la etapa de ejecución una vez legalizado el contrato, el Jefe operativo de Interventoría delega a un profesional de esa dependencia como Interventor dependiendo del tipo de proyecto.

Para dar inicio a la obra el contratista recibe el anticipo que es el 40% del valor total de la obra propuesta. Hecho esto se planea una visita con el contratista, el interventor y la comunidad, se pone en conocimiento el objeto y el valor del contrato y las condiciones en que el contratista lo debe realizar.

La etapa de la ejecución comprende la materialización del proyecto con todas las actividades propuestas.

### 10.1 PROCESO ADMINISTRATIVO

Durante la ejecución de la obra se lleva a cabo un proceso administrativo que incluye la emisión de:

**10.1.1 Acta de Inicio.** Es un oficio en donde se consigna la fecha del día de comienzo de actividades y según el plazo de ejecución contractual determina la fecha exacta de terminación, también se especifican algunas recomendaciones especiales sobre la obra. La generación de esta acta implica la posibilidad de tramitar el anticipo, de igual manera el compromiso de actualizar las pólizas con esta fecha para las garantías de buen manejo del anticipo y cumplimiento.

**10.1.2 Actas de Modificación de Obra.** Se genera cuando se presenta mayor cantidad de obra, menor cantidad en algunos ítems y obra no prevista, se realiza con el fin de suscribir un cambio al contrato original. Cuando la valoración supera el presupuesto propuesto se genera un acta de adición donde se incrementa el rubro y se prorroga el plazo contractual.

**10.1.3 Acta de acuerdo de precios.** Esta acta se realiza cuando se presentan ítems no previstos y es necesario acordar los precios unitarios de estos ítems, se firma entre el contratista, el interventor y el Jefe Operativo de Interventoría.

**10.1.4 Acta de Suspensión de Obra.** Cuando existen razones de fuerza mayor que eviten el desarrollo normal de las actividades de ejecución de la obra, es necesario suspender la obra mediante un acta donde se especifique claramente

las razones por las cuales se suspende y que firma el contratista y el interventor, esto hasta que el inconveniente sea solucionado.

**10.1.5 Acta de Reinicio de Obra.** Cuando se ha suspendido la obra mediante acta de suspensión y ya se ha resuelto el inconveniente que impedía la ejecución normal, se realiza un acta de reinicio de obra donde se aclara la forma en que se ha concertado proceder y que firman el contratista y el interventor.

**10.1.6 Acta Parcial.** Se realiza un pago parcial de las actividades evaluando el avance de la obra.

**10.1.7 Acta Final.** En esta acta se da a conocer el valor acumulado, lo que ya se ha pagado en las actas parciales y el saldo a favor del contratista.

**10.1.8 Actas de Entrega y recibo.** Esta acta declara que se entrega la obra con todas las actividades ejecutadas, es decir que el contratista cumplió con lo pactado, y el proyecto se recibe a satisfacción de Empopasto S.A. E.S.P.

**10.1.9 Actas de Entrega y recibo a la Comunidad.** Una vez terminado el proyecto y recibido a satisfacción de interventoría se hace entrega de la obra a la comunidad que se va a ver beneficiada dada la solución.

**10.1.10 Informes de Interventoría.** Se describe el avance de la obra con corte a un día antes de la fecha de entrega del informe. En este se registran factores que permiten evaluar las condiciones la obra se elaboran subinformes de control de equipo, control de personal en obra, control meteorológico y control estadístico, así mismo se realiza un pequeño resumen descriptivo de la situación de la obra, los inconvenientes presentados, la forma en que se superaron, todo esto acompañado por un registro fotográfico como soporte.

**10.1.11 Acta de Liquidación del Contrato.** Dentro de los contratos se debe incluir una cláusula de liquidación de éstos mediante la cual se establece la necesidad de elaborar un acta a manera de resumen de todos las eventualidades administrativas y financieras del contrato donde se consignen valores de ejecución física del contrato, balance financiero del contrato, valor ejecutado, valor de reajustes o actualizaciones, pagos parciales efectuados al contratista y en los resultados el saldo a favor del contratista o a favor de la entidad.

El acta de liquidación se hace toda vez que el contratista haya recibido la aprobación de los planos record o constructivos por parte de la Unidad de Gestión del Acueducto de Pasto UGAP, además de que se hayan presentado los certificados de pagos correspondientes a SENA y pago de escombrera por desalojos.

## 11. INFORME DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PASANTIA

En el desarrollo de la presente pasantía se realizó las labores de asistencia de interventoría técnica, administrativa y financiera de las obras que se ejecutaron en el periodo comprendido entre el 17 de Julio de 2006 y el 17 de Enero de 2007, mencionados proyectos se relacionan a continuación:

### 11.1 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE SUMIDEROS BARRIO NIZA CRA 14 ENTRE CALLES 8A Y 8B.”

Contrato de obra civil No:	115 de 2006
Tiempo de Ejecución:	Un (1) Mes
Valor del Contrato:	\$14. 505.647
Fecha de Inicio	24 de Julio de 2006
Fecha de Terminación	23 de Agosto de 2006

**11.1.1 Descripción.** En la urbanización Niza I de esta ciudad se presentaban grandes inundaciones durante la época de lluvia debido a la deficiencia de los sumideros existentes y la forma de la vía donde se represaba gran cantidad de agua, razón por la cual se tuvo que tomar una decisión definitiva para darle una solución optima. La medida mas apropiada fue la de realizar una adecuación de los sumideros existentes, ampliando su capacidad de captación, de almacenamiento e incrementando en un 200 % el diámetro original de conducción, y la construcción de dos nuevos sumideros que se conectase a box coulvert de  $\phi= 60$ ” existente.

**11.1.2 Actividades realizadas.** Se realizó demolición de pavimento concreto rígido  $e= 0.10$  m y demolición de concreto asfáltico espesor variable de 0.10 a 0.12 m, no sin antes realizar el corte de pavimento con cortadora de disco de diamante para garantizar que se causara el menor traumatismo en el pavimento, de igual manera para lograr una buena junta en la reposición. Igualmente hubo la necesidad de demoler parte del sardinel de confinamiento.

Para el empalme de los sumideros existentes que se conectaban al box coulvert con tubería novafort de 6” se hizo la demolición del muro reforzado en concreto rígido con espesor de 0.20 m. para conectar uno de ellos directamente a la camara de alcantarillado pluvial y el otro directamente al box de 60”.Ver figura 1.

**FIGURA 1.-Demolición de box coulvert y muro en concreto reforzado**



Para incrementar la capacidad de los sumideros se demolió dos de los existentes para construirlos nuevos mientras que otros se reacondicionaron. Ver figura 2.

**FIGURA 2.-Demolición de sumidero existente debido a baja capacidad de captación.**

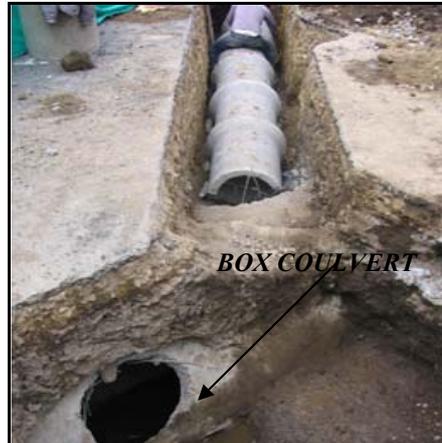


Antes de instalar la tubería de D=20" se realizó un mejoramiento en recebo-cemento 1:10: debido a las condiciones del suelo se mezcló 10 partes de recebo por una de cemento compactados posteriormente con saltarín.

Para la conexión de los sumideros al box se instaló tubería de concreto  $\phi= 20''$  clase 1, no sin antes realizar las respectivas pruebas a la tubería y revisar los

alineamientos de la misma aunque se trató de un tramo muy corto de 7.5 m., revisando cuidadosamente la calidad del revoque. Ver figura 3.

**FIGURA 3.-**Excavación para nuevo sumidero e instalación se tubería de interconexión entre sumideros.



En la colocación de la tubería se verificó que antes estuviese realizado de manera conveniente el colchón 20 cm por debajo del nivel compactado con saltarín en una proporción de 50 % rebase y 50% triturado, de igual manera, se verificó la realización del atraque a los lados de la tubería realizando la debida compactación con pisón de mano, cuidando de que no se desplace la tubería lateralmente.

Se completó el relleno de la zanja hasta una altura de 30 cm por encima de la cota clave del tubo, se verificó que la compactación se hiciese en capas que no pasen de los 20 cm antes de la compactación, con una humedad óptima para lograr por lo menos 90 % del Proctor modificado especificado para el material de relleno. Ver figura 4.

**FIGURA 4.-** Compactación del material mediante apisonador de impacto.



El recebo también se utilizó en la conformación de la base para la reposición de la placa de concreto.

Se procedió a la construcción de los sumideros SL 200 con rejilla tipo mixto de alta eficiencia puesto que cuentan con gran capacidad de almacenamiento y están constituidos por una rejilla horizontal y una vertical para captar el máximo de caudal transportado por la cuneta. Ver figura 5.

**FIGURA 5.-** Etapa constructiva del sumidero y sumidero terminado



Por las características y dimensiones de los sumideros no se construyeron en mampostería en soga como es común sino que se hicieron en concreto de 3000 psi y acero de refuerzo de  $D= 3/8$  " de 60.000 psi y tapa de sumidero en 3500 psi. Debido a que el sumidero posee rejilla vertical con altura de 12 cm más 15 cm que constituye la losa superior, hubo la necesidad de reacondicionar el andén para realizar transición suave entre losa y andén para no afectar el tráfico peatonal.

Los sumideros se diseñaron con una capacidad adecuada según el área a drenar y la curva IDF para Obonuco.

En todo momento se verificó que el material sobrante de excavación y no apto para relleno fuese desalojado inmediatamente para evitar la incomodidad de los peatones de igual manera se verificó la señalización y aislamiento perimetral con tela verde estabilizada a una altura de 2.10 m con guadua cada 3 m. Ver figura 6.

**FIGURA 6.-** Aislamiento perimetral con Aligflex



La obra estuvo aislada desde el día de inicio hasta la fecha de entrega y recibo.

Debido a la presencia de la red de acueducto sobre el andén hubo necesidad de dejarla por interior del sumidero a construir, realizándole un recubrimiento en concreto de 3000 psi impermeabilizado hasta el fondo del sumidero con el fin de brindarle protección a la misma. Ver figura 7.

**FIGURA 7.-** Red de acueducto por andén y dentro de sumidero antes y después de la protección.



La tubería se recubrió completamente en concreto de 3000 psi y se ancló con acero de refuerzo de  $D=3/8$ ".

Para la reposición de la losa que se había demolido y debido al alto tráfico vehicular se decidió construir la losa superior de las estructuras tipo box culvert con una separación longitudinal de refuerzo de  $1/2$ " cada 10 cm y transversal con refuerzo de  $3/8$ " cada 20 cm. Ver figura 8.

**FIGURA 8.-** Reposición de placa de concreto reforzado en empalme a cámara de sumidero transversal y conexión a box culvert.



Durante la elaboración del acta única de obra se verificó que las actividades a pagar presentadas por el contratista estuvieran acordes con las cantidades registradas en bitácora y la preacta de obra construida elaborada por el interventor y la asistente de Interventoría.

Dentro del seguimiento administrativo se verificó la vigencia de las pólizas en cuanto a estabilidad de la obra, responsabilidad civil, cumplimiento y buen manejo del anticipo. De igual manera, se verificó que se realizara el pago ante el SENA antes de liquidar el contrato.

El seguimiento a la obra incluye la formulación del cuadro de control estadístico donde se registran datos contractuales y administrativos esto se puede consultar en la tabla 2, el control en obra del personal que labora cada día, del equipo utilizado y del estado del clima a través del control meteorológico, se pueden consultar en las tablas 3, 4 y 5.

En la tabla 4.- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA se puede observar el equipo utilizado además de la herramienta menor y su utilización en horas en un día normal de trabajo de 9 horas, determinando de esta forma la cantidad total de tiempo en horas durante la ejecución de cada uno de los equipos.

En la tabla 5.- CONTROL METEOROLOGICO se lleva un control detallado por horas de presencia de lluvia, clasificándola en lluvia fuerte, lluvia, llovizna y tiempo seco. Como se puede ver en la tabla durante la ejecución de la obra se presentaron muy pocas horas de lluvia de menor intensidad.

El adelantar estos controles es importante puesto que ellos pueden justificar en cierto momento las suspensiones de la obra, los retrasos en tiempo o las prorrogas al mismo. Siendo estos también una forma de exigir al contratista el cumplimiento del tiempo contractual.

En la tabla 6.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL se aprecia la inversión semana a semana en porcentaje por actividad respecto del presupuesto total de la obra.

**TABLA 2.- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO SUMIDEROS NIZA**

<b>GENERALES</b>				
Nombre del proyecto: CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN SUMIDEROS BARRIOS NIZA				
entidad contratante: EMPOPASTO S.A E.S.P				
Contrato no.115 de 2006				
Contratista: Ing. Oscar Javier Álvarez				
Interventoría: Ing. Ramiro Efrén Buchelli				
Fecha de inicio del contrato	23 de julio de 2006			
plazo inicial	(1) un mes			
plazo adicional aprobado	(0) cero meses			
fecha de terminación	23 de agosto 2006			
plazo acumulado	(1) mes			
relación plazo ejecutado plazo total	1/1			
plazo por ejecutar	(0) meses			
<b>contractuales</b>				
valor inicial del contrato	14.505.647			
valor acumulado	14.505.647			
Valor del anticipo	5.825.555			
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>				
GARANTIAS	VIGENCIA	VALOR TOTAL	% VALOR TOTAL	TIEMPO DE VIGENCIA
Garantía de cumplimiento	07/09/06 al 07/02/07	1.450.565	10	7 MESES
Anticipo	07/09/06 al 07/02/07	5.825.555	40	6 MESES
Prest. Sociales	07/09/06 al 07/01/10	2.901.129	20	40 MESES
Estabilidad	07/09/06 al 07/09/11	2.901.129	20	60 MESES

**TABLA 3.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE SUMIDEROS BARRIO NIZA

**PERIODO:** 1 MES

PERSONAL	PERSONAL EN OBRA																														
	Jul-06														Ago-06																
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23*
RESIDENTE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OBREROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
MAESTRO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

 DOMINGOS Y FESTIVOS

\* DIA TERMINACION OBRA

**TABLA 4.- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA**

**OBRA:** CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN SUMIDEROS NIZA

**CONTRATISTA:** ING. OSCAR JAVIER ALVAREZ

**PERIODO:** 24 de julio- 23 Agosto de 2006

**ELABORO:** Asistente Inverventoría Amparo Benavides Díaz

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																													
	Jul-06									Ago-06																				
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
CORTADORA		3																												
SALTARIN																	4	4	4	4		2								
MEZCLADORA DE 1 SACO									4																					
VIBRADOR CTO.															2									2						
HERRAM. MENOR	9	9	9	9	8	8		8	9	9	9	9	9		8	8	8	9	9		9	9	9	9	8	8			8	8
VOLQUETA 7 M3									2							5						6								
COMPRESOR COMPAIR HOLLMAN Z180			6																											

**TABLA 5.- CONTROL METEOROLOGICO**

NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE SUMIDEROS BARRIO NIZA
---------------------	--

	HORA	Jul-06								Ago-06																				
		24	25	26	27	28	29	31	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
MAÑANA	7:00 - 8:00																													
	8:00 - 9:00																													
	9:00 - 10:00																													
	10:00 - 11:00																													
	11:00 - 12:00																													
TARDE	12:00 - 1:00																													
	1:00 - 2:00																													
	2:00 - 3:00																													
	3:00 - 4:00																													
	4:00 - 5:00																													
	5:00 - 6:00																													

CONVENCIONES:  LLUVIA FUERTE  LLUVIA  LLOVIZNA  SECO

OBSERVACION: EN GENERAL DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS SE PRESENTO TIEMPO SECO

**TABLA 6.- INVERSION SEMANAL SUMIDEROS NIZA**

Nombre	Total-[\$]	%	JULIO		AGOSTO	
			1	2	3	4
Excavación en Material Común h<= 2m con Entibado	377.120,0	2,60%	2,60%			
2.DEMOLICIONES						
Demolición de Pavimento rígido e=0.10m con corte	222.276,0	1,53%	1,53%			
Demolición de Sardinela de Confinamiento h=0.45m	16.918,0	0,12%	0,12%			
Demolición Pavimento Asfáltico e=0.10-0.12m	339.169,0	2,34%	2,34%			
Demolición Muro Reforzado en Cto Rígido e=0.20m	304.936,0	2,10%		2,10%		
Demolición de Sumideros	83.592,0	0,58%	0,58%			
Suministro e Instalación tubería Concreto d=20" Clase 1	535.430,0	3,69%	3,69%			
Empalme de Tubería d=20"	137.212,0	0,95%		0,95%		
Material de Colchón y Atraque 50% de Recebo 50% Triturado	158.528,0	1,09%		1,09%		
Mejoramiento en Recebo- Cemento 1:10	631.848,0	4,36%		4,36%		
Relleno con Recebo	377.120	0,70 %		0,70%		
Sumidero SL- 200 con Rejilla Horizontal				12,21%	12,21%	
Losa en Concreto hidráulico e=0.15m 3000PSI Acel.7días con Ref.60000PSI, 1/2" cada 0.15m ambos sentidos	12,0	18.523			3,86%	
Muro en concreto hidráulico 3000PSI e=0.20m acelerante 7días con ref. 1/2" cada .20m y Transversal 3/8"cada 0.15m	11,0	1.538			5,83%	5,83%

**TABLA 6.- INVERSION SEMANAL SUMIDEROS NIZA. Continuación.**

Relleno con Material Seleccionado de la Excavación Compactado	42.160,0	0,29%		0,29%		
Desalojo de Material Sobrante incluye Escombrera	516.994,0	3,56%	1,78%			1,78%
Valla Informativa lámina C-22 con 1.50mx2.0 Incluye Torres en Angulo	461.258,0	3,18%	3,18%			
Aislamiento con Tela Verde Estabilizada h=2.10m;Guadua cada 3m	373.584,0	2,58%	1,29%	1,29%		
Concreto simple 3000 psi	376.658,0	2,60%			1,30%	1,30%
Losa en concreto hidráulico e=0,15 M 3000 PSI Acel. 7 días con Ref60000 psi con ref long. 1/2 " cada 0,10 m y transv, 3/8" cada 0,20 m	1.065.123	7,34%			3,67%	3,67%
Construcción andén 2500 psi e= 0,15 m	275.481,0	1,90%			0,95%	0,95%
<b>Costo Directo</b>	<b>11.812.416</b>	<b>81,43%</b>				
A	1.305.272	9,00%	2,25%	2,25%	2,25%	2,25%
I	702.839,0	4,85%	1,21%	1,21%	1,21%	1,21%
U	590.621,0	4,07%	1,02%	1,02%	1,02%	1,02%
IVA 16% sobre la Utilidad	94.499,0	0,65%	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%
	14.505.647	100,00%				
<b>TOTAL EJECUTADO INFORME FINAL</b>	<b>14.505.647</b>	<b>100,00%</b>				
<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>			<b>21,75%</b>	<b>27,63%</b>	<b>32,46%</b>	<b>18,17%</b>
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>			<b>3.154.359</b>	<b>4.007.272</b>	<b>4.708.020</b>	<b>2.635.993</b>
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>			<b>21,75%</b>	<b>49,37%</b>	<b>81,83%</b>	<b>100,00%</b>
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>			<b>3.154.359</b>	<b>7.161.632,5</b>	<b>11.869.653</b>	<b>14.505.647,</b>

## 11.2 PROYECTO: “CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE APOYO Y CIMENTACIÓN LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ZONA MEDIA Y ALTA CENTENARIO SECTOR PARQUE BOLIVAR”

Contrato de obra civil No	113 de 2006
Tiempo de Ejecución :	Dos (2) Meses
Valor Ejecutado :	\$12.539.441
Fecha de Inicio :	25 de Agosto de 2006
Fecha de Terminación :	7 de Octubre de 2006

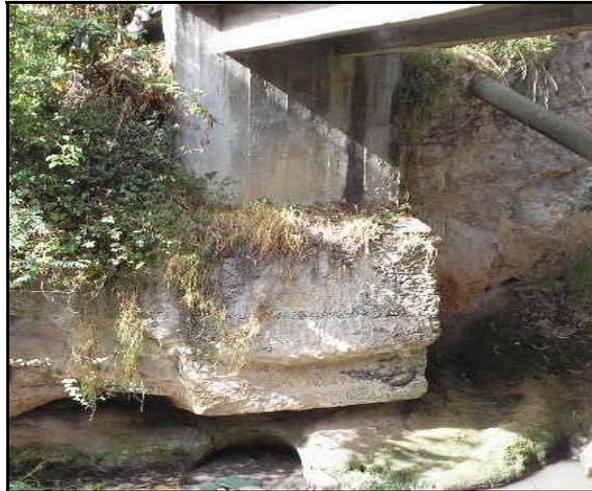
**11.2.1 Descripción del proyecto.** En la línea de distribución Centenario se presentó un problema de socavación en el primer apoyo del viaducto debido al golpe continuo de las aguas del río Pasto. Además, se presentó una deflexión de aprox. 10 cm en el centro de la luz (ver figura 9) a 9.55 m desde el centroide del primer apoyo. La solución mas adecuada frente a estos dos inconvenientes fue la construcción de una pantalla estructural a manera de nuevo apoyo justo en el centro de la luz tratando de superar la deflexión a través de una alzaprima de recuperación, y la socavación con un recalce en concreto de 3500 psi y refuerzo PDR de  $\phi=3/8$  ”, además de la construcción de 27 m<sup>3</sup> de gaviones.

**FIGURA 9.-** Fisuras en tubería y viga de viaducto por deflexión de la misma.



**11.2.2 Actividades realizadas.** Se realizó la localización correcta del nuevo apoyo, de igual manera se replanteo la disposición de los gaviones propuesta inicialmente por el diseñador para garantizar la protección del talud socavado con las crecientes del río Pasto. Ver figura 10.

**FIGURA 10.-** Socavación en apoyo No. 1



Para realizar el recalce se hicieron perforaciones en roca para anclar el refuerzo,  $\varnothing$  3/4" cada 0.50 con longitud de 0.55 m, se verificó que se hiciesen las perforaciones, y el refuerzo en la longitud y el diámetro requerido. No hubo problemas para la formaleta y fundición debido al bajo nivel del río. Ver figura 11 y 12.

**FIGURA 11.-** Instalación de Anclaje y formaleta para recalce



**FIGURA 12.- Recalce terminado**



Posteriormente, se continuó al otro lado del río y se realizó la excavación en material común con una altura de 1.8 m para poder hacer el plinto en concreto ciclópeo en proporciones 40 % rajón 60% concreto simple resistencia mínima  $f'c = 2500$  PSI, a manera de mejoramiento con el fin de construir posteriormente el nuevo apoyo. Ver figura 13.

**FIGURA 13.- Excavación y fundición de plinto en concreto ciclópeo**



Luego de la fundición del plinto se procedió al armado y fundición de la zapata en concreto 3000 psi, con refuerzo de  $D= 1/2''$  cada 0.30 m en ambos sentidos a

manera de canastilla, se verificó que la formaleta estuviese previamente tratada para facilitar el desencofrado. Ver figura 14.

**FIGURA 14.-** Formaleta y armado de refuerzo para fundición de Zapata.



Posterior a la fundición de la zapata, se continuó con el armado de la pantalla de apoyo Intermedio en Concreto 3500 psi con refuerzo longitudinal de  $D=3/4"$  y refuerzo transversal de  $D=3/8"$ , en esta actividad se prestó especial atención frente al armado de los flejes de dos ramas y la colocación del concreto y el vibrado del mismo. (Ver figura 15). Se verificó constantemente que el espaciamiento entre refuerzo fuese el especificado en planos por el diseñador.

**FIGURA 15.-** Armado y detalle de refuerzo de pantalla de apoyo



**FIGURA 16.-**Formaleta de pantalla



Apertura de boquete para revoque y descubrimiento del refuerzo en la falla de la viga se procuró que el diámetro del boquete y el descubrimiento fuesen mínimos debido a las graves condiciones de la viga, además durante el descubrimiento se evidenció que el refuerzo al cortante de la misma se había puesto en  $\phi = 1/4$ , razón por la cual estas actividades llevadas a cabo de manera inadecuada constituían un agravante para la deflexión presentada. Ver figura 17.

**FIGURA 17.-** Vista inferior y superior de boquete para fundición de pantalla.



Las ménsulas y boquete se fundieron en concreto 3500 psi, la fundición se realizó simultáneamente con la aplicación de una alzaprima de recuperación para la deflexión presentada. Con la utilización de esta alzaprima se logró recuperar 3 cm de deflexión, no fue posible llegar más allá puesto que el refuerzo del viaducto estaba bastante debilitado. Ver figura 18.

**FIGURA 18.-** Alza prima de recuperación Vista inferior y superior de boquete para fundición de pantalla.



Para detener la socavación en otra parte del talud donde se apoya el viaducto se decidió construir gaviones para protección de crecientes, se construyeron 26 gaviones de 1\*2\*1 y 1 gavión de 1\*1\*1 dispuestos en trabe. Para construir los gaviones se utiliza malla eslabonada No. 10, rajón y formaleta en madera para garantizar un buen acabado. Ver figura 19.

**FIGURA 19.-** Localización de gaviones y formaleta.



El manejo de aguas en el río Pasto para recalces y gaviones se pudo superar sin problemas debido al bajo nivel del río Pasto por la ausencia de lluvias durante la ejecución del proyecto.

Los trabajos en la tubería de HG de D= 3" no se pudieron realizar en el contrato puesto que debido a las condiciones del desprendimiento del apoyo requerían mas



**TABLA 7- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO VIADUCTO CENTENARIO**

<b>GENERALES</b>				
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE APOYO Y CIMENTACIÓN LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ZONA MEDIA Y ALTA CENTENARIO SECTOR PARQUE BOLIVAR				
ENTIDAD CONTRATANTE: EMPOPASTO S.A E.S.P				
CONTRATO No.113 DE 2006				
CONTRATISTA: ING. MONICA JANETH BOLAÑOS				
INTERVENTORÍA: ING. RAMIRO EFREN BUCHELLI				
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO	23 DE JULIO DE 2006			
PLAZO INICIAL	(2) DOS MESES			
PLAZO ADICIONAL APROBADO	(0) MESES			
FECHA DE TERMINACION	23 DE AGOSTO 2006			
PLAZO ACUMULADO	(1) MES			
RELACION PLAZO EJECUTADO/PLAZO TOTAL	1.5/2			
PLAZO POR EJECUTAR	(0) MESES			
<b>CONTRACTUALES</b>				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	13.463.228			
VALOR ACUMULADO	12.539.441			
INVERSION EJECUTADA BASICA MES	7.959.213,2			
VALOR DEL ANTICIPO	5.385.291			
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>				
GARANTIAS	VIGENCIA	VALOR TOTAL	% VALOR TOTAL	TIEMPO DE VIGENCIA
Garantía de cumplimiento	07/09/06 al 07/02/07	6.818.946	10	7 MESES
Anticipo	07/09/06 al 07/02/07	27.275.785	40	6 MESES
Prestaciones Sociales	07/09/06 al 07/01/10	13.637.893	20	40 MESES
Estabilidad	07/09/06 al 07/09/11	13.637.893	20	60 MESES

**TABLA 8- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE APOYO Y CIMENTACION LINEAS DE DISTRIBUCION VIADUCTO  
ZONA MEDIA Y ALTA CENTENARIO SECTOR PARQUE BOLIVAR

**PERIODO:** 2 MESES

PERSONAL	PERSONAL EN OBRA																														
	Ago-06							Sep-06																							
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
RESIDENTE	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1
OBREROS	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
MAESTRO	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1

PERSONAL	PERSONAL EN OBRA																														
	Sep-06							Oct-06																							
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	24
RESIDENTE	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1																		
OBREROS	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4																		
MAESTRO	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1																		



DOMINGOS

\* DIA TERMINACION Y ENTREGA DE OBRA

**TABLA 9- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA**

**OBRA:** CONSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE APOYO Y CIMENTACION LINEAS DE DISTRIBUCION VIADUCTO ZONA MEDIA Y ALTA CENTENARIO SECTOR PARQUE BOLIVAR

**CONTRATISTA:** ING. MONICA YANETH BOLAÑOS

**PERIODO:** 25 de Agosto- 7 Octubre de 2006

**ELABORO:** Asistente Inverventoría Amparo Benavides Díaz

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																													
	Ago-06							Sep-06																						
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
HERRAM. MENOR	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9	
VOLQUETA 7 M3											3																	3		
GATO HIDRAULICO												9	9	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9	9		
MOTOBOMBA	2	2																												

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																													
	Sep-06							Oct-06																						
	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7*	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
HERRAM. MENOR	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9																
VOLQUETA											3																			
GATO HIDRAULICO	9	9		9	9	9	9	9	9		9	9	9	9																

\* DIA TERMINACION Y ENTREGA DE LA OBRA

 DOMINGOS Y FESTIVOS



**TABLA 10.- CONTROL METEOROLOGICO. Continuación**

DIA	HORA	Ago-06							Sep-06																					
		25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
MAÑANA	7:00 - 8:00																													
	8:00 - 9:00																													
	9:00 - 10:00																													
	10:00 - 11:00																													
	11:00 - 12:00																													
TARDE	12:00 - 1:00																													
	1:00 - 2:00																													
	2:00 - 3:00																													
	3:00 - 4:00																													
	4:00 - 5:00																													
	5:00 - 6:00																													

CONVENCIONES  LLUVIA FUERTE  LLUVIA  LLOVIZNA  SECO

**TABLA 11.- INVERSION SEMANAL VIADUCTO CENTENARIO**

Nombre	Total-[\$]	%	AGOSTO	SEPTIEMBRE					OCT
			1	2	3	4	5	6	
Localización y Replanteo	106.465,4	0,85%	0,42%				0,42%		
Excavación en Material Común y/o Conglomerado, h<=2m (Incluye Corte de Piedra)	191.418,3	1,53%	1,53%						
Excavación en Material Común y/o Conglomerado, h>2m (Incluye Corte de Piedra y Manejo de Nivel Freático)	0,0	0,00%							
Nivelación de Piso sobre Roca	20.621,9	0,16%	0,16%						
Perforaciones en roca para anclaje de refuerzo, Ø 3/4" x 0,15 m. (Incluye adherente)	175.364,0	1,40%	1,40%						
Apertura de boquete para revoque y descubrimiento del refuerzo en la falla de la viga	26.577,9	0,21%		0,11%	0,11%				
Relleno con Recebo Compactado incluye carreteo	0,0	0,00%							
Desalojo de Material Sobrante Incluye Escombrera Municipal.	0,0	0,00%							
Plinto en Concreto ciclópeo, f'c = 2500 PSI 60% y rajón 40%	700.638,2	5,59%	5,59%						
Zapata en concreto 3000 PSI	288.671,2	2,30%	1,15%	1,15%					
Pantalla de Apoyo Intermedio en Concreto 3000PSI	526.198,6	4,20%			2,10%	2,10%			

**TABLA 11.- INVERSION SEMANAL VIADUCTO CENTENARIO. Continuación.**

Ménsulas y boquete en Concreto 3500 PSI, Sobre Pantalla (Incluye Mortero Plástico para grietas)	587.516,1	4,69%				2,34%	2,34%	
Suministro e Instalación Refuerzo 60000PSI	1.279.089,0	10,20%	2,55%	2,55%	2,55%	2,55%		
Concreto 3500 PSI para recalce de Cimentación Estribo	1.764.653,3	14,07%	14,07%					
Concreto 3000 PSI para anclaje en el apoyo del viaducto de tubería galvanizada 3"	0,0	0,00%						
Manejo de Aguas en río Pasto para recalces y gaviones	1.217.078,0	9,71%	3,24%				3,24%	3,24%
Gaviones para protección de crecientes	2.699.028,0	21,52%					10,76%	10,76%
Cimbra para Alza Prima y recuperación de deflexiones	627.951,3	5,01%				5,01%		
<b>Costo Directo</b>	<b>10.211.271,2</b>	<b>81,43%</b>						
A	1.128.345,0	9,00%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
I	607.571,0	4,85%	0,81%	0,81%	0,81%	0,81%	0,81%	0,81%
U	510.564,0	4,07%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%	0,68%
IVA 16% sobre la Utilidad	81.690,0	0,65%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%
	12.539.441,2	100,00%						
<b>TOTAL EJECUTADO INFORME FINAL</b>	<b>12.539.441,2</b>	<b>100,00%</b>						
<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>			<b>33,21%</b>	<b>6,90%</b>	<b>7,85%</b>	<b>15,52%</b>	<b>19,43%</b>	<b>17,09%</b>
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>			<b>4.163.757,2</b>	<b>865.425,2</b>	<b>984.188,8</b>	<b>1.945.842,0</b>	<b>2.436.993</b>	<b>2.143.235</b>
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>			<b>33,21%</b>	<b>40,11%</b>	<b>47,96%</b>	<b>63,47%</b>	<b>82,91%</b>	<b>100,00%</b>
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>			<b>4.163.757,2</b>	<b>5.029.182,4</b>	<b>6.013.371,2</b>	<b>7.959.213,2</b>	<b>10.396.206</b>	<b>12.539.441</b>

### **11.3 PROYECTO: “CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR PLANTA MIJITAYO.”**

Contrato de obra civil No:	131 de 2006
Tiempo de Ejecución:	Tres (3) Meses
Valor Ejecutado :	\$68.4189.462
Fecha de Inicio :	15 de Septiembre de 2006
Fecha de Terminación:	11 de Enero de 2007

OBSERVACIÓN: a pesar de que el plazo contractual fue de 3 meses la obra se termino después de lo previsto debido a una suspensión en espera de la aprobación de un adicional, por presentarse obra no prevista y para realizar modificación por actividades que no eran necesarias realizar como es el caso de la instalación de los bolsacretos.

**11.3.1 Descripción del proyecto.** En la bocatoma y desarenador de la planta de tratamiento de agua potable Mijitayo se presentó la necesidad de aislar estas dos partes componentes de la planta que se encontraban entre dos predios particulares, razón por la cual EMPOPASTO S.A. E.S.P adquirió franjas de los predios aledaños para poder ejecutar el cerramiento consistente en mejoramiento de suelo, cimentación en concreto ciclópeo, levantamiento de columnas. Pega de muro en soga y colocación de malla eslabonada con ángulos y alambre de púas. Así mismo, se ejecutaron obras de canalización de la quebrada mediante cabezales de entrega y aletas de entrada y salida en concreto ciclópeo con el fin de realizar sobre mencionado canal un relleno que permita el paso de volquetas o minicargadores para el dragado de la quebrada o limpieza y mantenimiento del desarenador.

**11.3.2 Actividades realizadas.** Se realiza un nuevo replanteo, modificando la localización del proyecto cuando algunas situaciones así lo ameriten como sucedió durante la localización del  $\Delta 13$  (ver figura.89) donde hubo la necesidad de acortar la distancia de cerramiento, de no ser así se hubiera tenido que peinar un talud, actividad que no estaba contemplada en ningún ítem del presupuesto. De igual manera, se revisó que la localización de la parte del cerramiento con paramento a la vía corregimental de Obonuco estuviese de acuerdo la reglamentación vial emitida para este tipo de vías por Planeación municipal. Ver figura 21.

**FIGURA 21.-** Localización y replanteo



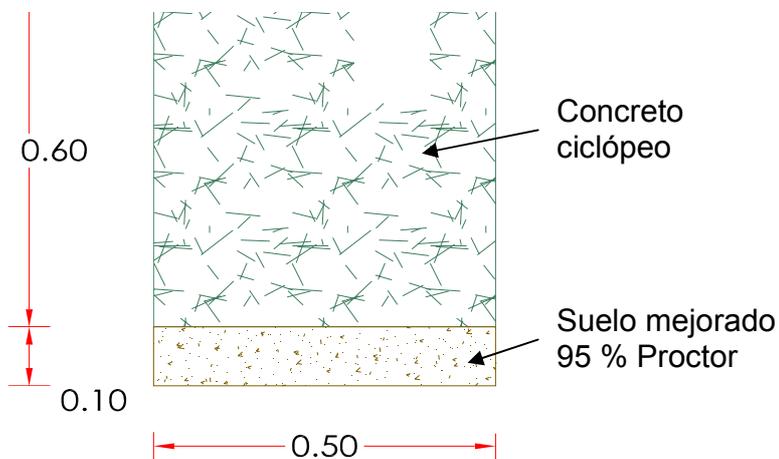
Antes de comenzar con las actividades propias del cerramiento se llevo a cabo el desmonte y limpieza del sitio de la obra a manera de limpieza para poder trabajar sin molestias. Ver figura 22.

**FIGURA 22.-** Desmonte y Limpieza



Para realizar la cimentación adecuada del muro se realizaron excavaciones en material común con la altura determinada en planos para cada tramo de muro y para poder ejecutar los cimientos según la figura 23, se recomendó en todo momento evitar sobrecanchos innecesarios. Ver figura 24.

**FIGURA 23.- Detalle de Cimentación.**



**FIGURA 24.-Excavación en material común con h promedio de 1.60 m**



Debido a las condiciones de la excavación se realizó un mejoramiento del piso de cimentación con material seleccionado de la excavación 40 % de triturado compactado,  $e = 0,10$  m: se realizó esta actividad con el propósito de garantizar la estabilidad de la cimentación. Para verificar la compactación al 95 % del proctor modificado se exige que dicha compactación se realice con medios mecánicos en este caso un vibro compactador o saltarín de igual forma se solicita ensayos de laboratorio. Ver figura 25.

**FIGURA 25.-Mejoramiento de piso y compactación con apisonador de impacto**



Para la cimentación como tal y después de realizar el mejoramiento se construyeron los muros en Concreto Ciclópeo, 60% Concreto 2.500 psi, 40% Rajón, h=0.6 m. Se verificó que el diámetro del rajón no superara los 0.4 m. ver figura 26.

**FIGURA 26.-Colocación de Rajón para concreto ciclópeo.**



Antes de terminar por completo la fundición del muro en concreto ciclópeo se paran las columnas verificando desde ya la verticalidad, las dimensiones de las columnas para el cerramiento fueron de 0.15 x 0.20 en Concreto 3.000 PSI con refuerzo 60.000 psi  $D= 3/8''$  longitudinalmente y refuerzo transversal de  $D= 1/4''$  cada 0.15 cm. en los extremos y cada 0.10 en el centro hasta una distancia de 1.3 m. Ver figura 27. Se prestó especial atención durante la dosificación de las

mezclas con el fin de obtener como mínimo la resistencia especificada, en esta actividad se tomaron cilindros de prueba para ensayos de laboratorio.

**FIGURA 27.-Parado de columnas y aplome de las mismas.**



Las columnas se funden después de terminada la mampostería con el fin de que queden estos dos elementos quedan incorporados y con mejor acabado.

Después de parar las columnas se arman las vigas de cimentación amarrando las a las columnas con refuerzo longitudinal  $D=3/8$  con traslapos de mínimo 0.41 m de longitud y refuerzo de  $D=1/4$  cada 0.20 m. Ver figura 28.

**FIGURA 28-Verificación de distancia entre flejes y viga terminada**



Una vez fundida la viga se levanta la mampostería en ladrillo visto con una altura de 1.42 m. Debido a que el ladrillo presupuestado era de tipo común para dejarlo a la vista se recomienda que se haga un buen acabado al mortero de pega y se limpie el ladrillo luego de terminado en muro. Ver figura 29.

**FIGURA 29-**Levantamiento de muro y mampostería terminada con  $h=1.42\text{m}$ .



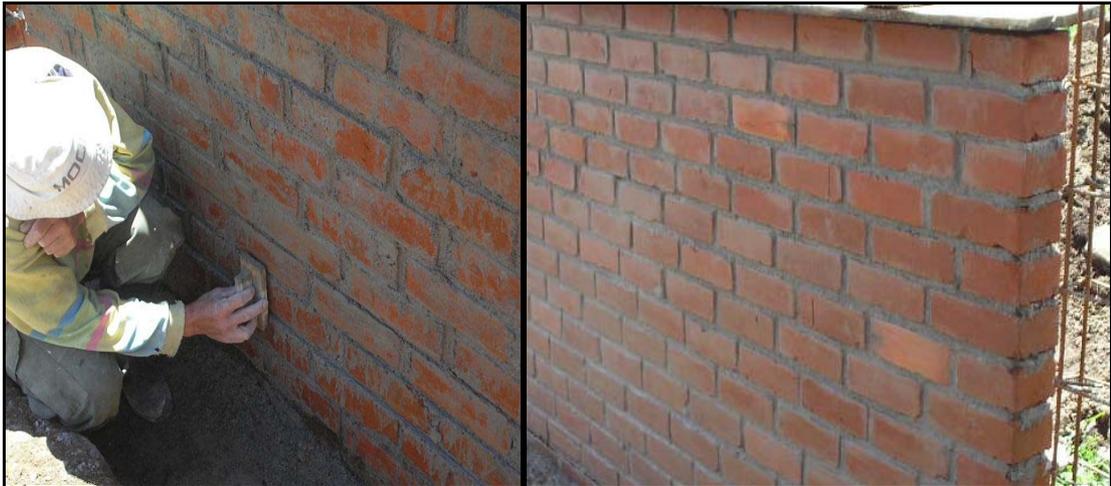
Para la colocación de la malla eslabonada se construye una viga dintel de  $0.15 \times 0.13$  en 3000 psi con refuerzo en forma trapezoidal de 60.000 psi  $D= 3/8''$  y transversal de  $D= 1/4''$  cada 0.10 m con recubrimiento de la misma forma. Ver figura 30.

**FIGURA 30.-**Detalle de refuerzo de viga dintel y viga terminada



La viga dintel se construye con la cara externa del cerramiento inclinada para evitar que sea utilizada como apoyo para ingresar a la bocatoma o desarenador. Es importante que antes de fundir la viga dintel se amarren los ángulos que van a soldarse con la malla.

**FIGURA 31.-**Acabado de muro y muro a la vista



La viga dintel se funde de manera simultánea con las columnas con el fin de crear un cuerpo monolítico. Las columnas se funden dejando varillas para soldarlas a la malla, cuidando de vibrarlas adecuadamente puesto que no se tenía previsto ningún tipo de acabado, razón era muy importante el evitar los “hormigueros” tanto por razones estructurales como por razones estéticas. En el extremo de la columna y antes de fundirla se colocan y amarran las escuadras en ángulo sobre las cuales se va a instalar las tres líneas de alambre de púas.

**FIGURA 32.-**Formaleta y vista general de viga dintel, mampostería y columnas



La última instalación en lo que se refiere a cerramiento es la instalación de la malla eslabonada No. 10 con anticorrosivo mediante la utilización de equipo de soldadura. Ver figura 33.

**FIGURA 33.-Instalación y soldadura de malla eslabonada**



Habiendo terminado el cerramiento se continúa con la instalación de los 6 m de tubería de 60 " en concreto reforzado que canalizaría la quebrada Mijitayo para poder construir un relleno a manera de terraplén con el fin de que en el futuro puedan acceder volquetas o el minicargador para la limpieza del desarenador.

**FIGURA 34.-Instalación de tubería de 60" para canalización de quebrada**



Con el fin de evitar una posible infiltración y socavación posterior se colocó la tubería sobre un solado en concreto de 2500 psi

Para conducir el agua de una manera apropiada y a manera de muro de contención se construyeron dos cabezales de entrega y aletas de entrada y salida en concreto ciclópeo de 2500 psi. Ver figura 36.

**FIGURA 35.-Formaleta para cabezales y aletas.**



Nótese en la figura 35 que parte de la tubería forma parte de los cabezales.

**FIGURA 36.-Cabezales y aleta terminados**



Debido a la presencia de factores no contemplados inicialmente se requirió solicitar un adicional al monto inicial del contrato para realizar obra no prevista como se relaciona a continuación.

- Construcción de filtro con geodrén: la presencia de nivel freático visible inmediatamente después del desarenador pudiera afectar en el futuro la cimentación del muro, razón por la cual se construyó un filtro con geotextil no tejido 1600 y tubería pvc corrugada de D= 3".con perforaciones cada 0.08m. tendida sobre triturado común. Se construyó una cajilla recolectora donde el agua se empozaba continuamente y se conectó con el filtro hasta la quebrada.

**FIGURA 37.- Inconveniente y solución a nivel freático en cimentación de muro**



- Desbordamiento de Quebrada Mijitayo sobre viga y cimentación de muro: en esta parte se tenían situados sacos de arena para proteger el talud que serían reemplazados por bolsacretos, sin embargo en una creciente de la quebrada se observó que existía la necesidad de prolongar la aleta construida. Ver figura 39.

**FIGURA 38.- Inconveniente de desbordamiento por protección no adecuada**



**FIGURA 39.- Prolongación de la aleta.**



En la tabla 12.- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO obsérvese los datos contractuales y administrativos.

En la tabla 13 CONTROL DE PERSONAL EN OBRA, se aprecia el número de obreros y presencia de residente y maestro de obra.

En la tabla 14.- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA se puede observar el equipo utilizado además de la herramienta menor y su utilización en horas en un día normal de trabajo de 9 horas, determinando de esta forma la cantidad total de tiempo en horas durante la ejecución de cada uno de los equipos.

En la tabla 15 CONTROL DE INVERSION SEMANAL se aprecia la inversión semana a semana en porcentaje por actividad respecto del presupuesto total de la obra, teniendo en cuenta de registrar en 0% aquellas actividades que no se ejecutaron.

**11.3.3 Observaciones.** En el cumplimiento de las actividades a cargo se tuvieron que tomar algunas decisiones definitivas en el momento para garantizar la calidad de los trabajos realizados, de igual manera se informó convenientemente a la jefatura de interventoría para que se realizare los llamados de atención necesarios al contratista y se hiciesen los correctivos requeridos:

- Se advirtió al personal la necesidad de llevar siempre su dotación industrial ya que solo se utilizaban cascos y chalecos en presencia de Interventoría.

- En la excavación en material común se advirtió al maestro y obreros que los sobreaños que se estaban ejecutando no serían cancelados en el pago puesto que el ancho presupuestado estaba bien referenciado en los planos y no se requerían amplitudes mayores.
- Durante la colocación del concreto ciclópeo se hizo retirar aquel rajón que tenía diámetros mayores a los establecidos en las especificaciones.
- Se hizo desarmar las 9 primeras columnas armadas puesto que el ingeniero contratista había informado al inspector residente la dimensión equivocada de las columnas de 25\*25cm siendo que las contratadas y consignadas en planos eran de 15\*20 cm. De igual manera se redefinió según planos la distancia de separación del acero de refuerzo.
- Durante la colocación de la formaleta de la viga dintel se hizo suspender los trabajos hasta que el ingeniero contratista llevara al sitio de obra nueva formaleta por estar la utilizada en condiciones no adecuadas para ejecutar de manera conveniente la fundición.

**TABLA 12.- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO CERRAMIENTO**

<b>GENERALES</b>				
NOMBRE DEL PROYECTO: CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR PLANTA MIJITAYO				
ENTIDAD CONTRATANTE: EMPOPASTO S.A E.S.P				
CONTRATO No. 131 DE 2006				
CONTRATISTA: ING. VLADIMIR ALFREDO FIERRO BOLAÑOS				
INTERVENTORÍA: ING. NELSON FERNEY MUÑOZ FUERTES				
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO	15 DE SEPTIEMBRE DE 2006			
PLAZO INICIAL (MESES)	(3) TRES MESES			
PLAZO ADICIONAL APROBADO (MESES)	(0) CERO			
FECHA DE TERMINACION	15 DE DICIEMBRE DE 2006			
PLAZO ACUMULADO (MESES)	(2) MESES			
RELACION PLAZO EJECUTADO PLAZO TOTAL	3.5/3			
PLAZO POR EJECUTAR (MESES)	(1) MES			
<b>CONTRACTUALES</b>				
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	68.189.463			
VALOR ACUMULADO	45.114.149			
INVERSION EJECUTADA BASICA MES	13.533.563			
VALOR DEL ANTICIPO	27.275.785			
<b>OBRAS ADICIONALES Y OBRAS EXTRAS</b>				
VALOR OBRAS ADICIONALES	1.341.174			
VALOR TOTAL (Incluye adicionales y extras)	1.341.174			
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>				
GARANTIAS	VIGENCIA	VALOR TOTAL	% VALOR TOTAL	TIEMPO DE VIGENCIA
Garantía de cumplimiento	07/09/06 al 07/02/07	6.818.946	10	7 MESES
Anticipo	07/09/06 al 07/02/07	27.275.785	40	6 MESES
Prestaciones Sociales	07/09/06 al 07/01/10	13.637.893	20	40 MESES
Estabilidad	07/09/06 al 07/09/11	13.637.893	20	60 MESES

**TABLA 13.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR PLANTA MIJITAYO.  
**CONTRATISTA:** ING. Vladimir Alfredo Fierro.  
**PERIODO:** 15 de Septiembre 2006 - 11 de Enero de 2007  
**ELABORO:** Asistente Inverventoría Amparo Benavides Díaz

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																															
	Sep-06																Oct-06															
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TOPOGRAFO	1	1																														
CADENERO	2	2																														
RESIDENTE	1	1		1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		
OBREROS	7	7		7	6	6	6	7	7		7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7	7		
MAESTRO	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																															
	Oct-06																Nov-06															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TOPOGRAFO								1	1																							
CADENERO								2	2																							
RESIDENTE	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			
OBREROS	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7	7			
MAESTRO	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1			

**TABLA 13.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA. Continuación**

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																										
	Nov-06														Dic-06												
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TOPOGRAFO																											
CADENERO																											
RESIDENTE	1		1	1	1	1	1																				
OBREROS	7		7	7	7	7	7																				
MAESTRO	1		1	1	1	1	1																				

SUSPENSION POR OBRAS ADICIONALES Y PRORROGA DE TIEMPO CONTRACTUAL

PERSONAL	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																																											
	Dic-06													Ene-07																														
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																
TOPOGRAFO																																												
CADENERO	SUSPENSION POR OBRAS ADICIONALES Y PRORROGA DE TIEMPO CONTRACTUAL																																											
RESIDENTE																						1	1	1	1	1	1	1																
OBREROS																						7	7	7	7	7	4	4																
MAESTRO																						1	1	1	1	1	1	1																

 DOMINGOS

\* DIA TERMINACION OBRA

**TABLA 14- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA**

**OBRA:** CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR PLANTA MIJITAYO  
**CONTRATISTA:** ING. Vladimir Alfredo Fierro.  
**PERIODO:** 15 de Septiembre 2006 – 11 de Enero de 2007  
**ELABORO:** Asistente Inverventoría Amparo Benavides Díaz

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																															
	Sep-06															Oct-06																
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
HERRAM. MENOR	9	5		9	9	9	9	9	5		9	9	9	9	5		9	9	9	9	9	5		9	9	9	9	9	5			
VOLQUETA 7 M3				5														5										5				
EQUIPO TOPOGRAF.	5	5																														

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																															
	Oct-06															Nov-06																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
HERRAMI. MENOR	9	9	9	9	5		9	9	9	9	9	5		9	9	9	9	9	5			9	9	9	9	5		9	9	9	9	
VOLQUETA 7 M3		2																5														
CAMABAJA PLUMAGRUA																															3	9

**TABLA 15 - CONTROL DE INVERSION CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR**

Nombre	%	Sep-06		Oct-06				Nov-06				Dic-06				Ene-07
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Localización y Replanteo	0,36%	0,360%														
Excavación en Material Común y/o Conglomerado, h<=2m	1,37%	0,456%		0,456%		0,456%										
Desempalizada y desmontaje de cerca	0,07%	0,072%														
Desmante y limpieza	0,16%	0,158%														
Mejoramiento del piso de cimentación con material seleccionado de la excavación con triturado 40%, compactado, e = 0,10 m.	0,38%	0,108%		0,108%		0,108%		0,054%								
Relleno con Material Seleccionado de la excavación compactado sobre cimentación de muro y entre cabezales de tubería de 1,8 m.	1,83%															1,831%
Relleno con recebo compactado entre cabezales de tubería de 1,8 m.	3,25%															3,255%

**TABLA 15 - CONTROL DE INVERSION CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR. Continuación**

Viga de Cimentación 0.15x0.20 Concreto 3000PSI Refuerzo 60.000 PSI 4No3, No2 @ 0.20m	7,41%		2,118%	2,118%	2,118%	1,059%			
Viga Dintel 0.15x0.13 Concreto 3.000 PSI Refuerzo 60.000 PSI 4No3 No2 @ 0.10m	6,31%					2,52%		2,52%	1,26%
Columna 0.15x0.20 Concreto 3.000 PSI Refuerzo 60.000 PSI 4No3 No2 @ 0.10m	7,82%	1,118%	2,235%	2,235%	2,235%				
Mampostería en Ladrillo Visto	9,36%				4,681%	4,681%			
Cerramiento en Malla Eslabonada No10	12,69%							8,46%	4,23%
Suministro e Instalación Alambre de Púas No12 con Escuadra en Angulo	3,49%							2,33%	1,16%
Suministro e Instalación de Puerta en Tubo Estructural, Malla No10 y Angulo	0,82%							0,55%	0,27%

**TABLA 15 - CONTROL DE INVERSION CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR. Continuación**

Instalación de Tubería de concreto reforzado de diámetro 1,80 m. (Incluye Cargue y descargue)	1,89%					1,89%			
Manejo de Aguas quebrada Mijitayo	1,75%								1,75%
Concreto Ciclópeo, f'c = 2500 PSI 60% y 40% rajón, para solado tubería e=0,25m., B=1,0m.	0,65%					0,65%			
Concreto Ciclópeo, f'c = 2500 PSI 60% y 40% rajón, para muros cabezales y Aletas entrada y salida tubería	4,51%					4,51%			
Señalización	0,19%	0,07%	0,075%	0,037%					
Cajilla en mampostería 0,6 x 0,6 x1,0m	0,23%							0,23%	
Drenaje en geotextil 1600 0,4 x0,4- Triturado-Tubería para drenaje perforada D= 4"	0,39%								0,39%
Aleta de Protección de Bocatoma en concreto ciclópeo Inc. Formaleta	0,91%								0,91%
Excavación con NF	0,02%								0,02%
Costo Directo	81,43%								

**TABLA 15- CONTROL DE INVERSION CERRAMIENTO BOCATOMA Y DESARENADOR. Continuación**

ADMINISTRACION	9,00%	1,384%	1,384%	1,384%	1,384%	1,384%		1,384%	0,692%
IMPREVISTOS	4,85%	0,745%	0,745%	0,745%	0,745%	0,745%		0,745%	0,373%
UTILIDADES	4,07%	0,626%	0,626%	0,626%	0,626%	0,626%		0,626%	0,313%
TOTAL A.U.I.	17,92%	2,756%	2,756%	2,756%	2,756%	2,756%		2,756%	1,378%
IVA sobre las Utilidades	0,65%	0,100%	0,100%	0,100%	0,100%	0,100%		0,100%	0,050%
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	<b>100,00%</b>								
<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>		<b>7,426%</b>	<b>12,296%</b>	<b>12,258%</b>	<b>16,391%</b>	<b>18,168%</b>	<b>16,944%</b>	<b>16,516%</b>	
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>		<b>5.163.505</b>	<b>8.549.226</b>	<b>8.523.220</b>	<b>11.397.026</b>	<b>12.632.320</b>	<b>11.781.572</b>	<b>11.483.768</b>	
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>		<b>7,426%</b>	<b>12,296%</b>	<b>12,258%</b>	<b>16,391%</b>	<b>18,168%</b>	<b>16,944%</b>	<b>16,516%</b>	
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>		<b>5.163.505</b>	<b>13.712.731</b>	<b>22.235.951</b>	<b>33.632.977</b>	<b>46.265.297</b>	<b>58.046.868</b>	<b>69.530.637</b>	

#### **11.4 PROYECTO: “ALCANTARILLADO PLUVIAL Y REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO CARRERA 25A ENTRE CALLES 30 Y 30A BARRIO CORAZON DE JESUS”**

Contrato de obra civil No	148 de 2006
Tiempo de Ejecución:	Tres (3) Meses
Valor del Contrato:	\$19.135.251
Fecha de Inicio:	23 de Octubre de 2006
Fecha de Terminación:	22 de Noviembre de 2006

**11.4.1 Descripción del proyecto.** En la carrera 25A del barrio Corazón de Jesús se ejecutó la reposición de la tubería de acueducto existente de asbesto-cemento que tenía un tiempo de servicio de 30 años a tubería de  $\phi = 3$ ” PVC. De igual manera, se construyó un tramo de alcantarillado pluvial  $\phi = 10$ ” empalmado a la calle 30, todo esto encaminado a la ejecución de la Pavimentación de esta carrera.

#### **11.4.2 Actividades realizadas**

➤ Alcantarillado

En la ejecución del alcantarillado se comenzó lógicamente con la localización y replanteo ubicando los ejes de la tubería y cámaras

La excavación se realizó con retroexcavadora gracias que en la zona las redes están bien ubicadas entonces no había problema de tocar algún tipo de tubería con el balde, esta actividad se paga incluyendo corte y cargue. Cabe anotar que el rendimiento se incrementa en un 200 %. Ver figura 40.

**FIGURA 40.-**Excavación en material común con Retroexcavadora sobre orugas



Posterior a la excavación con retroexcavadora, se hace necesario realizar un perfilado con el fin de delimitar claramente el eje de la tubería y dejar el talud de la excavación adecuado para la instalación de la tubería.

Antes de instalar la tubería en todos los casos EMPOPASTO S.A E.S.P solicita dos ensayos fundamentales para aceptar o rechazar la tubería. Uno de los ensayos consiste en someter una cantidad de tubos dependiendo del lote a instalar escogido al azar la cantidad determinada de tubos y sometiéndola a una prueba de compresión por el método del apoyo continuo exigiéndose las resistencias mínimas teniendo en cuenta el diámetro y condiciones del lugar donde se instalará la tubería. Por otra parte, el segundo ensayo consiste en pasar la tubería por el espigo sobre un material similar a un trozo de neopreno denominado jumbolon que evita la salida del agua con la que se llena el tubo hasta la altura de la campana, el tiempo mínimo requerido para observar si la tubería presenta filtraciones o humedades es de 20 minutos, de ahí en adelante el interventor esta en plena libertad de extender la duración del ensayo si a su juicio se hace necesario, si se presentan humedades están no pueden superar el 20% del área total del tubo y deben desaparecer tras un intervalo de tiempo. Los parámetros a seguir en esta prueba se encuentran consignados en la Norma Técnica Colombiana 1022. Ver figura 41.

Para el caso de todos los proyectos que tuve a mi cargo se rechazaron todos aquellos tubos que presentarían humedades por mínimas que fueran, en estas condiciones el fabricante esta obligado a reponer la tubería que no cumpla las debidas especificaciones.

**FIGURA 41.** –*Ensayos de Resistencia y Permeabilidad*



Una vez lista la zanja se procedió a instalar la tubería de concreto  $\varnothing= 10''$  clase 1, cuidando de que se manejara adecuadamente la tubería hasta sentarla sobre la cama. Ver figura 42.

**FIGURA 42.-**Instalación de tubería de concreto  $D=10''$  clase I



Posterior a la colocación y debido revoque de la tubería se realiza el atraque de la tubería con una altura igual al diámetro nominal de la misma con un material de mejoramiento en proporciones rebase 50%- triturado 50%, apisonando a los lados de manera simultanea para evitar el desplazamiento lateral de la tubería. Ver figura 43.

**FIGURA 43.-**Cimentación, atraque de la tubería y compactación con pison de mano.



Se escoge este tipo de atraque y cimentación teniendo en cuenta el tipo de suelo, en este caso se trata de un terreno producto de un relleno razón por la cual se garantiza la estabilidad de la obra rellenando con material de préstamo.

Para cambios de dirección en la tubería, cambios de pendiente o longitudes mayores a 100 m se construyen las cámaras de inspección que según sea el caso pueden ser cilíndricas cuando la altura no supera los 2.0 m caso contrario se construyen de tipo cónicas.

Para el caso se construyeron de tipo cilíndrica con diámetro interior de 1.20 m con mampostería en tizón e impermeabilizado y esmaltado 1.m por encima de la cota clave del tubo mas alto. El refuerzo de la tapa es de D=1/2" cada 0.15 cm. Ver figura 44.

**FIGURA 44-**Construcción camara de inspección cilíndrica y construcción de tapa.



En las cámaras de tipo cilíndrica se debe ubicar el acceso de forma excéntrica mientras que en las cónicas la tapa quedara en el centro de la camara. Además, ya que se trata de una vía sin pavimentar la tapa de la camara se debe dejar según las cotas del perfil proyectado para pavimento.

Luego del atraque se debe rellenar por lo menos 0.40 m por encima de la cota clave con pison de mano de ahí en adelante es posible realizar el relleno compactado con saltarín. Si se utiliza equipo mecánico por debajo de la altura mencionada es muy probable que se causen fisuras en la tubería sea cual sea el material de esta. Ver figura 45.

**FIGURA 45.-Compactación mecánica**



Una vez terminado el relleno se retira la señalización dejando solo colombianas y cinta preventiva en las cámaras mientras termina totalmente el fraguado de las tapas.

**FIGURA 46. Alcantarillado terminado y señalización únicamente en cámaras**



➤ **Acueducto**

Para poder iniciar las excavaciones se tuvo que realizar corte y demolición de andén para que la instalación de las domiciliarias causara el menor traumatismo en el acabado de los andenes y antejardines. Ver figura 47.

**FIGURA.47.-Corte de Andén en concreto rígido y demolición para acometidas domiciliarias**



Se realizó excavación en material común a 1.20 m por el alineamiento de la tubería existente tanto para realizar el retiro de la misma como para instalarla a la profundidad recomendada. Ver figura 48.

**FIGURA 48.-Excavación en material común**



Ya preparada la excavación y descubierta la tubería existente se hizo el respectivo cierre de las válvulas para evitar el paso de agua hasta el ramal a retirar, de igual manera se abrieron las válvulas purga para vaciar el agua que quedo en la tubería y una vez vacía se procedió a retirar la tubería de AC. Una

vez retirada se tendió un colchón en recebo y triturado para instalar la nueva de nueva tubería PVC presión d= 3" RDE 21 U.M. La unión mecánica trabaja a presión, razón por la cual el contratista debió suministrar lubricante para realizar las uniones campana-espigo. Ver figura 49.

**FIGURA 49.-Retiro de tubería existente en Asbesto Cemento e instalación de PVC D=3"**



Para realizar el empalme desde la red principal existente en AC al nuevo ramal en PVC se hizo necesario utilizar algunos accesorios especiales entre ellos el acople universal en hierro dúctil d= 3" para el empalme AC- PVC, unión de reparación UZ d= 3" para utilizarla donde se necesite un terminal especial espigo o campana, unión universal HD d= 4" y reducción UZ PVC 4x3" para empalmar red de 4" AC a PVC de D= 3". Ver figura 50.

**FIGURA 50.- Empalme a red principal con acople universal y reducción UZ PVC 4 x 3"**



Se realizó la instalación de acometida domiciliaria acueducto red d= 3" x1/2", hubo la necesidad de suministrar a la comunidad los accesorios necesarios para

realizar la respectiva conexión puesto que el retraso en la adquisición de los mismos por parte de los usuarios también causó un pequeño retraso en la obra. De esta manera, además, se logró que los accesorios consistentes en manguera PF+ UAD, registro de incorporación y llave de corte, fueran de la misma calidad. Ver figura 51.

**FIGURA 51.-**Instalación de Acometida domiciliar con collar de derivación de 3"x1/2", registro de incorporación de 1/2" y manguera PF + UAD.



Se instalaron dos válvulas de compuerta sello elástico vástago no ascendente extremo liso HD d= 3" SRM, este tipo de válvulas se instalan para sectorizar el tramo instalado y de esta manera si se presenta un daño es posible solo aislar el sector. Ver figura 52.

**FIGURA 52.-**Válvula de compuerta existente en HF vástago ascendente en mal estado y válvula instalada en Hierro Dúctil vástago no ascendente sin rueda de manejo.



Para garantizar la conservación y facilitar la operación y mantenimiento de las válvulas se construye una caja válvula de 0.7 x 0.7 x1.0 m acondicionada especialmente con una tapa tipo chorote Aya tráfico pesado de manera que solo

se pueda operar con la llave de cierre que solo posee la sección de redes de EMPOPASTO. Para el caso inicialmente se proyectó la instalación de una tapa chorote de tráfico liviano, sin embargo si esta carrera se pavimenta es muy posible el tránsito de vehículos sobre las cajillas razón por la cual se las cambio por chorote de tráfico pesado. Ver figura 53.

**FIGURA 53.-Tapa tipo chorote Aya Trafico pesado y caja válvula con chorote instalada**



Las tapas chorote deben instalarse de manera que las dos se abran indicando el tramo que sectorizan.

Inicialmente, se había proyectado el relleno con recebo solamente hasta 30 cm. por encima de la cota clave de la tubería pero observando las pésimas condiciones del suelo se lleno la totalidad de la excavación con este material de préstamo. Ver figura 54.

**FIGURA 54.-Relleno con recebo compactado mecánicamente.**



**11.4.3 Observaciones.** En el cumplimiento de las actividades a cargo se tuvieron que tomar algunas decisiones definitivas en el momento para garantizar la calidad de los trabajos realizados, de igual manera, se informó convenientemente a la jefatura de Interventoría para que se realizaren los llamados de atención necesarios al contratista y se hiciesen los correctivos requeridos.

- Se recomendó al ingeniero residente incrementar la señalización en la obra, en igual forma la colocación de pasos peatonales.
- Se llamó la atención para que se iniciara la bitácora de obra que luego de algunos días desde el inicio no se encontraba en obra.
- Durante la instalación de las acometidas se hicieron correr algunos collares que se habían conectado a 90°, realizando las conexiones a 45°.
- Se recomendó mejorar el terminado de las cajas válvula.

**TABLA 16.- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO CORAZON DE JESUS**

<b>GENERALES</b>					
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO PLUVIAL Y REPOSICIÓN REDES DE ACUEDUCTO CARRERA 25A ENTRE CALLES 30 Y 30A, BARRIO CORAZÓN DE JESÚS, DE LA CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO					
ENTIDAD CONTRATANTE: EMPOPASTO S.A E.S.P					
CONTRATO No. 148 DE 2006					
CONTRATISTA: ING. JOHNY WILFREDO NARVÁEZ DELGADO					
INTERVENTORÍA: ING. NELSON FERNEY MUÑOZ FUERTES					
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO			23 DE OCTUBRE DE 2006		
PLAZO INICIAL			(1) UN MES.		
PLAZO ADICIONAL APROBADO			(0) CERO		
FECHA DE TERMINACION			22 DE NOVIEMBRE 2006		
PLAZO ACUMULADO			UN (1) MES		
RELACION PLAZO EJECUTADO PLAZO TOTAL			1/1		
<b>CONTRACTUALES</b>					
VALOR INICIAL DEL CONTRATO			19.135.251.00		
VALOR ACUMULADO			19.135.251.00		
VALOR DEL ANTICIPO			7.654.100		
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>					
<b>GARANTIAS</b>	<b>COMPAÑIA ASEGURADORA</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	<b>% VALOR TOTAL</b>	<b>% VALOR TOTAL</b>
Garantía de cumplimiento	seguros del Estado	19/09/06 al 19/12/06	1.913.525	10	7 MESES
Anticipo	seguros del Estado	19/09/06 al 19/11/06	7.654.100	40	6 MESES
Prestaciones Sociales	seguros del Estado	19/09/06 al 19/11/09	3.827.050	20	40 MESES
Estabilidad	seguros del Estado	19/01/06 al 19/11/11	3.827.050	20	60 MESES

**TABLA 17.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** ALCANTARILLADO PLUVIAL Y REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO CARRERA 25A ENTRE CALLES 30 Y 30A BARRIO CORAZON DE JESUS

---

**CONTRATISTA:** ING. Jhony Wilfredo Narváez

---

**PERIODO:** 23 de Octubre a Noviembre 22 de 2006

---

**ELABORO:** Asistente Interventoría Amparo Benavides Díaz

---

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																													
	Oct-06						Nov-06																							
	23	24	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23*
TOPOGRAFO	1																													
CADENERO	2																													
RESIDENTE	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1
OBREROS	2	2	3	5	5		5	5	5	5	5	5			5	5	5	5	5			5	5	5	5	5		5	5	5
MAESTRO	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1

 DOMINGOS

\* DIA TERMINACION OBRA

**TABLA 18.- CONTROL DE EQUIPO EN OBRA**

**OBRA:** ALCANTARILLADO PLUVIAL Y REPOSICION REDES DE ACUEDUCTO CARRERA 25A ENTRE CALLES 30 Y 30A BARRIO CORAZON DE JESUS  
**CONTRATISTA:** Ing. Jhony Wilfredo Narváez  
**PERIODO:** 23 de Octubre a Noviembre 22 de 2006  
**ELABORO:** Asistente Interventoría Amparo Benavides Díaz

EQUIPO	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																													
	Oct-06									Nov-06																				
	23	24	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	23*
CORTADORA	5	5																												
SALTARIN							9	9	5	5							5	9				9	9	9				5		
HERRAM. MENOR	9	9	9	9	5		9	9	9	9	9	5			9	9	9	9	5			9	9	9	9	5		9	9	9
VOLQUETA 7 M3				5			5								9							5	5					5		

 DOMINGOS Y FESTIVOS

**TABLA 19 - INVERSION SEMANAL BARRIO CORAZON DE JESUS**

Nombre	Cantidad	Precio-[\$]	Total-[\$]	%	Oct-06	Nov-06				
					1	2	3	4	5	
Localización y Replanteo	80,0	1.065,00	85.200,00	0,45%	0,45%					
Excavación en Material Común y/o Conglomerado, h<=2m	47,6	7.542,00	358.999,20	1,88%	1,88%					
Suministro e instalación de tubería PVC presión D=3" RDE 21 U.M	75,5	15.555,00	1.174.402,50	6,14%	3,07%	3,07%				
Val. comp. Sello elástico extremo liso Vast. no ascendente HD= D= 3" SRM	2,0	467.090,00	934.180,00	4,88%			4,88%			
Caja de válvula 0,7 x 0,7 x1 Incluye tapa tipo chorote traf. Liviano		327899	0,00	0,00%						
Corte de pavimento rígido e= 0,08-0,015	62,6	4040	252.904,00	1,32%	1,32%					
Demolición de Pavimento rígido e= 0,10	21,9	5595	122.586,00	0,64%	0,64%					
Relleno con Recebo 0,30 m por encima de la clave	61	25332	1.540.185,60	8,05%		4,02%	4,02%			
Relleno con material seleccionado de la excavación Compactado		8432	0,00	0,00%						
Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-suelo SM o SC)		18364	0,00	0,00%						

**TABLA 19.- INVERSION SEMANAL BARRIO CORAZON DE JESUS. Continuación**

Desalojo de material sobrante incluye escombrera	59,5	11.239,00	668.720,50	3,49%		1,75%	1,75%		
Señalización	80	2.343,00	187.440,00	0,98%	0,33%	0,33%	0,33%		
<b>TOTAL ACUEDUCTO</b>			<b>5.324.617,80</b>	<b>27,83%</b>	<b>7,68%</b>	<b>9,17%</b>	<b>10,98%</b>		
<b>OBRA ADICIONAL NO PREVISTA</b>									
Suministro e instalación Unión de reparación UZ de 3"	1	36.062,00	36.062,00	0,19%			0,19%		
Suministro e instalación Unión universal HD = 4"	1	76.277,00	76.277,00	0,40%			0,40%		
Suministro e instalación reducción UZ PVC 4" x 3"	2	60.296,00	120.592,00	0,63%			0,63%		
Acometida Domiciliaria Acueducto red de 3"x1/2"	12	66.496,00	797.952,00	4,17%		2,09%	2,09%		
Caja de válvula 0,7 x 0,7 x1 Incluye tapa tipo chorote tráfico Pesado	2	484.236,00	968.472,00	5,06%			5,06%		
<b>TOTAL OBRA ADICIONAL</b>			<b>1.999.355,00</b>	<b>10,45%</b>		<b>2,09%</b>	<b>8,36%</b>		
<b>ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>									
Localización y Replanteo	50	1.065,00	53.250,00	0,28%				0,28%	

**TABLA 19.- INVERSION SEMANAL BARRIO CORAZON DE JESUS. Continuación**

Excavación con Retroexcavadora incluye corte y cargue	90	3.238,00	291.420,00	1,52%				1,523%	
Excavación en material común como perfilado	8	7.542,00	60.336,00	0,32%				0,32%	
Suministro e instalación de tubería D= 10" clase 1	48	26.192,00	1.257.216,00	6,57%				3,285%	3,285%
Colchón y atraque 50% recebo+ 50% triturado	11,4	37.682,00	429.574,80	2,24%				1,122%	1,122%
camara de inspección 1,5<h<2,0 m, D= 1,20	2	832.249,00	1.664.498,00	8,70%				4,349%	4,349%
Empalme a camara tubo D=10"	1	13.411,00	13.411,00	0,07%					0,070%
Relleno con Recebo 0,30 m por encima de la clave	111,2	25.332,00	2.816.918,40	14,72%				7,361%	7,361%
Relleno con material seleccionado de la excavación Compactado				0,00%					
Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-suelo SM o SC)				0,00%					
Corte de Pavimento asfáltico e=0,05 -0,10 m.	14,9	3830	57.067,00	0,30%		0,30%			
Demolición de pavimento asfáltico e=0,05-0,07 con compresor	10,8	15054	162.583,20	0,85%					0,850%
Desalojo de material sobrante incluye escombrera	104	11239	1.168.856,00	6,11%				3,054%	3,054%

**TABLA 19.- INVERSION SEMANAL BARRIO CORAZON DE JESUS. Continuación**

Adecuación, Transporte y montaje de Valla Informativa	1	66076	66.076,00	0,35%	0,345%					
Señalización	50	2343	117.150,00	0,61%				0,306%	0,306%	
Actualización planos de contracción según resolución 165 de 2006 EMPOPASTO SA ESP	1	100000	100.000,00	0,52%						0,523%
<b>TOTAL ALCANTARILLADO PLUVIAL</b>			<b>8.258.356,40</b>	<b>43,16%</b>	<b>0,345%</b>	<b>0,298%</b>		<b>21,594%</b>	<b>20,920%</b>	
Costo Directo			15.582.329	81,43%						
ADMINISTRACION	11,05%		1.721.847,38	9,00%	1,800%	1,800%	1,800%	1,800%	1,800%	1,800%
IMPREVISTOS	5,95%		927.148,59	4,85%	0,969%	0,969%	0,969%	0,969%	0,969%	0,969%
UTILIDADES	5,00%		779.116,46	4,07%	0,814%	0,814%	0,814%	0,814%	0,814%	0,814%
TOTAL A.U.I.	22,00%		3.428.112,42	17,92%	3,583%	3,583%	3,583%	3,583%	3,583%	3,583%
IVA sobre las Utilidades	16,00%		124.658,6	0,65%	0,130%	0,130%	0,130%	0,130%	0,130%	0,130%
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>TOTAL:</b>		<b>19.135.100,3</b>	<b>100,00%</b>						
<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>					<b>11,738%</b>	<b>15,264%</b>	<b>23,057%</b>	<b>25,308%</b>	<b>24,634%</b>	
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>					<b>2.246.000</b>	<b>2.920.731</b>	<b>4.412.046</b>	<b>4.842.666</b>	<b>4.713.655</b>	
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>					<b>11,738%</b>	<b>27,001%</b>	<b>50,059%</b>	<b>75,366%</b>	<b>100,00%</b>	
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>					<b>2.246.000</b>	<b>5.166.732</b>	<b>9.578.778</b>	<b>14.421.445</b>	<b>19.135.100</b>	



**11.5 PROYECTO: “REPOSICIÓN RED DE ACUEDUCTO Y RED DE ALCANTARILLADO BARRIO LA ESMERALDA PRIMERA ETAPA ENTRE MANZANAS M2-M9, M5-M9 Y M2-M5.”**

Contrato de obra civil No	152 de 2006
Tiempo de Ejecución:	Tres (3) Meses
Valor Ejecutado :	\$67.743.148
Fecha de Inicio :	9 de Octubre de 2006
Fecha de Terminación:	9 de Enero de 2007

**11.5.1 Descripción del proyecto.** El proyecto a desarrollar consiste en la reposición de la red de acueducto y red de Alcantarillado Combinado en el Barrio la Esmeralda, primera etapa entre Manzanas M2 y M9, M5 y M9, M2 y M5 de la Ciudad de Pasto.

Las domiciliarias de cada una de las redes serán construidas por parte de la comunidad, esto incluye los materiales como de tubería y accesorios, ladrillo, material granular etc. y mano de obra.

El alcance de este contrato en la red de alcantarillado combinado, consiste en realizar las excavaciones, suministro e instalación de 200 ml de tubería de Concreto d=10”, construcción de 6 cámaras de inspección, ejecución de rellenos, empalme a cámaras y retiro de sobrantes. En cuanto a la red de acueducto se realizarán las excavaciones, suministro e instalación de 200ml de tubería PVC presión d=3” RDE 26, suministro e instalación de accesorios, rellenos y retiro de sobrantes. Las nuevas redes se proyectaron, de tal manera, que quedarán con las profundidades adecuadas y en posiciones adecuadas respecto de la calzada.

Antes de iniciar la obra se realizaron reuniones previas con la comunidad para socializar el proyecto y además para tener un contacto permanente con los usuarios ya que ellos realizarán la construcción de sus domiciliarias. Se inició la obra el día 9 de Octubre de 2006, con la localización y replanteo, instalación de la valla informativa.

**11.5.2 Actividades realizadas**

➤ Alcantarillado

Posterior a la localización y replanteo se realizó la excavación con el ancho recomendado para la tubería de D = 10” no superior a 0.70 m. Se había

presupuestado excavación con entibado, sin embargo solo se tuvo que entibar en el último tramo donde el descole pasaba por un relleno. Ver figura 55.

**FIGURA 55** .-Excavación en material común sin entibado



Durante la instalación de la tubería se encontraron las cámaras del alcantarillado sanitario existente con una altura entre 2. y 2.5 m que junto con la tubería del mismo se demolieron. Ver figura 56.

**FIGURA 56**.-Demolición de camara existente.



La instalación se realiza previos los ensayos de permeabilidad y resistencia, junto con esta tubería se hicieron ensayos a la tubería de conexión domiciliar de 6" que fue adquirida por la comunidad.

En la instalación se alinea la tubería a través de dos hilos, uno sobre la campana y otro lateral para garantizar la instalación adecuada de la misma. Ver figura 57.

**FIGURA 57.-Revoque e instalación de tubería**



Dentro de los compromisos adquiridos la comunidad se comprometió a adquirir la tubería para alcantarillado y accesorios de acometida domiciliaria, así como excavación, rellenos y reposiciones a las que hubiera lugar en sus predios. Ver figura 58.

**FIGURA 58.-Instalación de tubería domiciliar D=3"**



En cada una de las casas se construyó un cajilla de inspección de 0.7 x 0.7 m siendo que antes de realizar la reposición del alcantarillado dos casas compartían

una misma cajilla. Mencionadas cajillas se construyeron con mampostería en soga y se esmaltó hasta una altura conveniente para cada caso. Ver figura 59.

**FIGURA 59.**-Construcción de cajilla de inspección y cajilla terminada con tapa en concreto de 3000 psi.



Se colocó colchón y atraque recebo 50% triturado 50%, esta actividad se realiza con el fin de garantizar la estabilidad de la tubería en cuanto a deflexiones y desplazamientos durante el proceso de compactación de las capas superiores con equipo mecánico. Ver figura 60.

**FIGURA 60.**-Construcción cámara de inspección tipo cilíndrica.



Se construyeron cámaras de inspección con alturas entre 1.5 y 2.0 m en los cambios de dirección y pendiente tipo cónicas con diámetro interno de 1.20 m, la cámara se construye cilíndrica hasta una altura de mas o menos 1.50 m, en

adelante se trabaja como cono de reducción.

Debido a las condiciones del material en algunos tramos se relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-SMC): se lleno parte de la excavación con esta mezcla 1:5 (recebo-SMC), no sin antes tomar el material del sitio aprovechable para llenar parte del colector y las excavaciones de domiciliarias. Ver figura 62.

Por tratarse de una vía peatonal y tener un colegio en sus inmediaciones la excavación tenia que estar debidamente señalizada para prevenir cualquier posible accidente de los niños y demás personas que transitaban a diario por el sector. Ver figura 61.

**FIGURA 61.-Señalización con cinta preventiva y colombinas en guadua**



**FIGURA 62.-Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-suelo SMC)**



Para garantizar que los rellenos se hagan de manera conveniente y con una densidad de por lo menos el 95% del proctor modificado se realizaron ensayos de densidad de la asistente de Interventoría indicó a los geotecnistas.

**FIGURA 63.-**Toma de muestras y equipo para toma de densidades.



Se realizó corte de pavimento rígido con espesores de 0,08 a 0,15 m y 0.18 a 0.20 m aprovechando al máximo la cantidad contemplada en el contrato con el objetivo de realizar cortes mas pequeños con el fin de realizar la demolición a mano para evitar agravar el las condiciones de los paños adyacentes que presentaban fisuras profundas con la utilización de un compresor. Ver figura 64.

**FIGURA 64.-**Corte de pavimento rígido en varias secciones y demolición a mano



Luego del relleno respectivo se procedió a poner una capa de base granular de aprox. 0.25 m, posteriormente, se hizo la reposición del pavimento. Ver figura 65.

**FIGURA 65.-Colocación de 25 cm de base para pavimento.**



Luego de la disposición de la base debidamente compactada se procedió a realizar la reposición del pavimento en concreto rígido con un espesor promedio de 0.15 m. para evitar el daño por el paso de algún vehículo imprudente se utilizó acelerante a los siete días. Ver figura 66, 67 y 68.

**FIGURA 66.-Fundición y vibrado de pavimento.**



**FIGURA 67.-**Toma de cilindros de muestra para prueba de resistencia y medida de asentamiento.



**FIGURA 68.-**Acelerante a siete días utilizado en la mezcla



Se desalojó el material sobrante con y sin carreteo debido a que la obra se ejecuto en calles de carácter peatonal imposibilitando el acceso de la volqueta a todos los sectores de la excavación razón por la cual se presentó la necesidad de carretear parte del material de desalojo. Ver figura 69.

**FIGURA 69.-Desalojo de material sobrante con minicargador y lugar de la obra luego de retiro de material con relleno terminado**



En lo que se refiere a acueducto se causó menor traumatismo puesto que las excavaciones se hicieron de menor ancho y menor profundidad. Ver figura 70. De igual manera, se disminuyó el tiempo de ejecución en comparación al del alcantarillado. El objetivo de reponer la red es deshabilitar la red existente en AC.

**FIGURA 70.-Excavaciones para tubería de acueducto en ramal tres.**



En el momento en que las excavaciones estuvieron listas se procedió a la instalación de tubería PVC D=3" presión UM<sup>1</sup>. Ver figura 71.

---

<sup>1</sup> 1: Unión mecánica

**FIGURA 71.-Instalación de tubería**



Para poder conectar las domiciliarias trabajando con agua para verificar posibles fugas se conecto una domiciliaria de la red existente en AC D=3" a la nueva tubería que se selló con tapones.

**FIGURA 72.-Llenado de Tubería nueva con acometida de tubería existente en AC**



Con este método también es posible verificar la estanqueidad de la tubería instalada, verificando las posibles fugas.

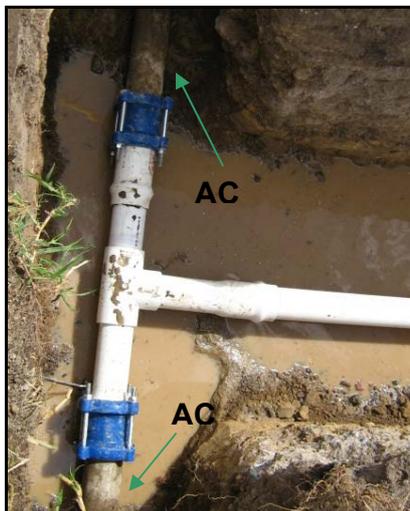
Luego de conectar todas las acometidas domiciliarias se procedió a realizar los respectivos empalmes de la red nueva a la principal existente.

**FIGURA 73.-Detalle Acometida domiciliaria.**

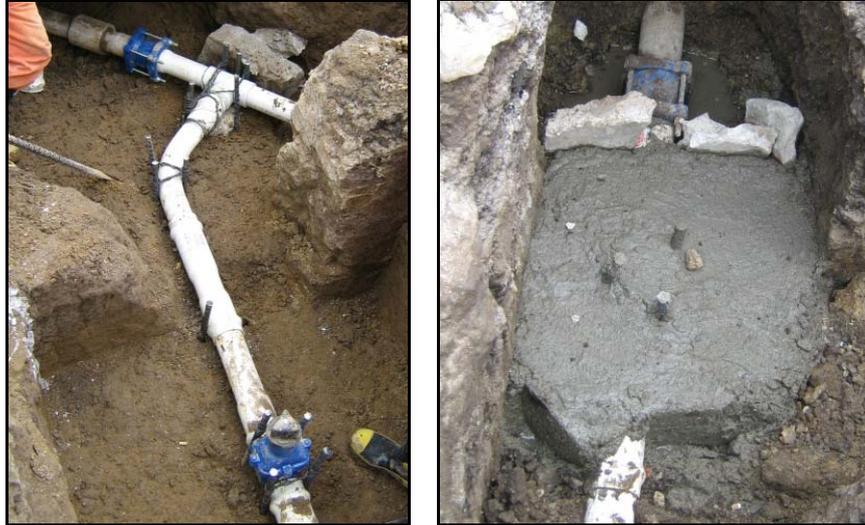


Las labores de empalme fueron realizadas por el personal de EMPOPASTO debido a la basta experiencia que este posee en este tipo de actividades, el contratista debe suministrar todos los materiales. Ver figuras 74 y 75.

**FIGURA 74.-Empalme a red de AC mediante acople universal, tee 3x3x3 y unión de reparación.**



**FIGURA 75.-**Empalme a red de AC mediante codo de 22.5 D=3" y anclaje que se hace en codos, Tees, válvulas y demás elementos instalados.



Se utilizó la oportunidad que brindó la reposición para sectorizar y aislar esta parte de la red para que en un eventual daño solo se tenga que dejar sin agua el sector. Es así que se instalaron 4 válvulas de cierre en hierro dúctil, de esta manera y con la instalación progresiva de válvulas en tramos más cortos se optimiza la red al permitir que en intervenciones en una zona cada vez se reduzcan más los barrios afectados. Ver figura 76.

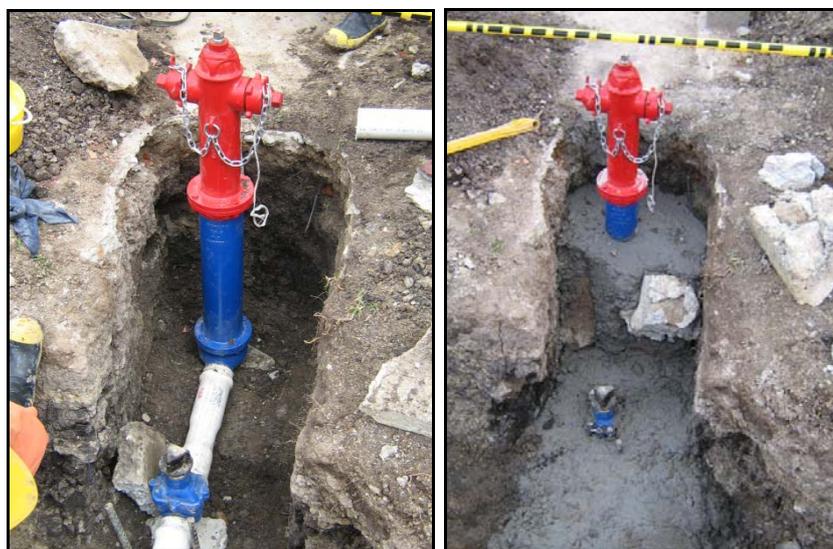
**FIGURA 76.-**Válvula en HD y su llave de Cierre.



Luego de la instalación de las válvulas se debe verificar que estén completamente abiertas puesto que es importante tener en cuenta que se tratan de válvulas de cierre y no de regulación, si la válvula se deja entreabierta se puede causar serios daños a largo plazo en el vástago de la misma.

También se instaló un hidrante ya que en zonas cercanas no se tenía uno, este se conectó desde la red con una tee , un codo de pega unión soldada de 90° y unión Z, este se instala precedido de una válvula de cierre a la que se debe construir la respectiva caja válvula. Ver figura 77.

**FIGURA 77.-Instalación y anclaje de Hidrante.**



Es muy importante tener en cuenta que el hidrante debe instalarse de manera que la parte visible sea nada mas la parte roja, dejando la azul completamente protegida, cabe anotar que este esta diseñado para fallar justo en esa parte.

Luego de la terminación de la obra el contratista esta en la obligación de presentar la actualización de planos de construcción, según resolución 165 de 2006, esto obedece a que EMPOPASTO ha implementado el Sistema de Información Geográfica, donde se registran las modificaciones y novedades con el fin de realizar una actualización segura de las redes.

**11.5.3 Observaciones.** En el cumplimiento de las actividades a cargo se tuvieron que tomar algunas decisiones definitivas en el momento para garantizar la calidad de los trabajos realizados, de igual manera, se informó convenientemente a la jefatura de Interventoría para que se realizaran los llamados de atención necesarios al contratista y se hiciesen los correctivos requeridos:

- Se hizo retirar cierta cantidad de tubos de  $d= 6''$  de la obra que no fueron aprobados después de la prueba de permeabilidad.
- En la nivelación del piso de cimentación de la tubería del primer tramo esto es entre cámaras 2-3 luego de chequear la altura a la cota batea de llegada se observó una pequeña variación respecto de la pendiente especificada en los planos razón por la cual se exigió la presencia de un equipo de topografía para la corrección del problema y la nivelación de los tramos subsiguientes.
- En algunas oportunidades surgieron inquietudes sobre la mejor posición de las cajillas de inspección en algunos de los habitantes del sector, solucionando esto luego del análisis de la ubicación de sus antiguas cajas y tratando de causar el menor traumatismo en sus antejardines y andenes, lógicamente manteniendo el alineamiento de  $45^\circ$  con el colector principal.
- Se autorizó la colocación de material de sitio en el colchón debido a las excelentes condiciones del mismo.
- Se evitó la compactación mediante equipo mecánico a tan solo 30cm de la cota clave de la tubería, exigiendo la misma con pisón de mano hasta una altura adecuada para evitar las fisuras en el colector.
- Se hizo reponer el relleno de una parte del colector por estar constituido solo de tierra amarilla (SC-M) siendo que este se debía hacer en mezcla 1:5 (Recebo-SC-M)
- Debido al fuerte invierno en ciertos días del mes de octubre se tuvo que retirar una capa de relleno por estar saturado y presentar acolchonamiento antes de poder continuar con la parte restante del relleno.
- Se recomendó al contratista cubrir con plásticos el material aprovechable de excavación para evitar su contaminación durante la época de lluvia fuerte.
- Debido a la existencia de un colegio en la zona se exigió la colocación de los pasos adecuados debidamente señalizados para el tránsito de los estudiantes.

**TABLA 21.- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO BARRIO LA ESMERALDA**

<b>GENERALES</b>					
<p>NOMBRE DEL PROYECTO: REPOSICIÓN RED DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO LA ESMERALDA PRIMERA ETAPA ENTRE MANZANAS M2 Y M9, M5 Y M9 Y M2-M9  ENTIDAD CONTRATANTE: EMPOPASTO S.A E.S.P  CONTRATO No. 152 DE 2006  CONTRATISTA: ING. LEONARDO ALFREDO JURADO MESIAS  INTERVENTORÍA: ING. SANDRA MILENA GUZMAN AGREDO</p>					
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO	09 DE OCTUBRE DE 2006				
PLAZO INICIAL	(3) TRES MESES.				
PLAZO ADICIONAL APROBADO	(0) CERO				
FECHA DE TERMINACION	9 DE ENERO DE 2007				
RELACION PLAZO EJECUTADO PLAZO TOTAL	3/3				
PLAZO POR EJECUTAR	(0) MESES				
<b>CONTRACTUALES</b>					
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	67.743.148				
VALOR ACUMULADO	61.819.577				
VALOR DEL ANTICIPO	26.826.052				
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>					
<b>GARANTIAS</b>	<b>ASEGURADORA</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	<b>% VALOR TOTAL</b>	<b>TIEMPO DE VIGENCIA</b>
Garantía de cumplimiento	seguros del Estado	25-09-06 al 25-01-07	6.706.513	10	7 MESES
Anticipo	seguros del Estado .	25-09-06 al 25-12-09	26.826.053	40	6 MESES
Prestaciones Sociales	seguros del Estado	25-09-06 al 25-09-11	13.413.026	20	40 MESES
Estabilidad	seguros del Estado	25-09-06 al 25-12-08	13.413.026	20	60 MESES

**TABLA 22.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** REPOSICIÓN RED DE ACUEDUCTO Y RED DE ALCANTARILLADO BARRIO LA ESMERALDA PRIMERA ETAPA ENTRE MANZANAS M2 Y M9, M5 Y M9, M2Y M5

**CONTRATISTA:** ING. Leonardo Alfredo Jurado Miranda

**PERIODO:** 9 de octubre de 2006 - 8 de enero 2007

**ELABORO:** Asistente Inverventoría Amparo Benavides Díaz

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																						
	Oct-06																						
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
TOPOGRAFO					1	1																	
CADENERO					1	1																	
RESIDENTE	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1
OBREROS	8	8	8	13	13	13			13	13	13	13	13		13	13	13	13	13	13		13	13
MAESTRO	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1	1

PERSONAL	PERSONAS EN OBRA																
	Nov-06																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TOPOGRAFO									1	1							
CADENERO									2	2							
RESIDENTE	1	1	1	1			1	1	1	1	1			1	1	1	1
OBREROS	13	13	13	13			13	13	13	13	13			13	13	13	13
MAESTRO	1	1	1	1			1	1	1	1	1			1	1	1	1



DOMINGOS

\* DIA TERMINACION OBRA

**TABLA.- 23.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL LA ESMERALDA**

Nombre	Total-[\$]	%	Oct-06			Nov-06				Dic-06			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Localización y Replanteo	214.240	0,32%	0,32%										
Excavación en material común con entibado hasta 2 m	153.077	0,23%				0,23%							
Excavación en material común con entibado entre 2-3 m	40.715	0,06%				0,06%							
Demolición de cámaras de inspección en mampostería 2<h<2,5 m	53.470	0,08%	0,026%	0,053%									
Retiro de tubería existente concreto d=10"	0	0,00%											
Suministro e instalación de tubería D= 10" clase 1 concreto	5.488.000	8,10%	1,620%	3,240%	3,240%								
Material de colchón y atraque 50 % triturado + 50 %recebo	2.352.072	3,47%	0,694%	1,389%	1,389%								
camara de inspección 2,0<h<2,5 m, D= 1,20 cónica	4.800.000	7,09%	1,181%	2,362%	2,362%	1,181%							
Empalme a camara tubo D=10"	26.300	0,04%	0,008%	0,016%	0,016%								
Relleno con Recebo 0,30 m por encima de la clave	1.095.251	1,62%	0,323%	0,647%	0,647%								

**TABLA.- 23.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL LA ESMERALDA.**

Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-SMC)	5.826.960	8,60%	1,434%	2,867%	2,867%	1,434%		
Desalojo de material sobrante con carreteo 7,0m	4.117.029	6,08%	1,013%	2,026%	2,026%	1,013%		
Desalojo de material sobrante incluye escombrera	5.561.930	8,21%	1,368%	2,737%	2,737%	1,368%		
Corte de Pavimento rígido e=0,08 -0,15 m	368.280	0,54%			0,54%			
Corte de Pavimento rígido e=0,18 -0,20 m	127.995	0,19%			0,19%			
Demolición Pavimento concreto rígido e=0,10 m	92.064	0,14%			0,14%			
Demolición Pavimento concreto rígido e=0,20 m	70.098	0,10%			0,10%			
Base granular vías vehiculares e=0,30 m	273.152	0,40%				0,40%		
Reposición de Pavimento en concreto simple 3000 psi e=0,18	0	0,00%						
Adecuación, Transporte y montaje de Valla Informativa	64.760	0,10%	0,10%					
Señalización preventiva	500.000	0,74%	0,123%	0,246%	0,246%	0,123%		
Actualización planos de construcción según resolución 165 de 2006 EMPOPASTO SA ESP	190.000	0,28%						0,280%

**TABLA.- 23.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL LA ESMERALDA.**

<b>ITEMS NO PREVISTOS</b>								
Excavación en material común hasta 2 m.	2.703.558	3,99%	0,665%	1,330%	1,330%	0,665%		
Excavación en material común entre 2 - 3m.	222.967	0,33%	0,055%	0,110%	0,110%	0,055%		
Suministro e Instalación de tubería de concreto Ø = 6"	578.956	0,85%	0,171%	0,342%	0,342%			
Empalme tubería de Concreto de D=6" al Colector D=10"	278.572	0,41%	0,082%	0,164%	0,164%			
Reposición de pavimento en concreto simple 3000 psi e = 0.15m., con acelerante a 7 días	1.194.543	1,76%				1,76%		
<b>TOTAL ALCANTARILLADO</b>	<b>36.393.989</b>	<b>53,72%</b>						
Localización y Replanteo	134.829	0,20%				0,199%		
Excavación en Material Común y/o Conglomerado, h<=2m	1.131.300	1,67%				0,835%	0,835%	
Suministro e instalación de tubería PVC presión D=3" RDE 26 U.M	1.643.268	2,43%					2,426%	
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULAS Y ACCESORIOS								
Codo gran radio 45° d=3"	171.105	0,25%					0,25%	

**TABLA.- 23.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL LA ESMERALDA**

Codo gran radio 22,5° d=3"	165.480	0,24%					0,24%	
Tee PVC presión d= 3"	306.165	0,45%					0,45%	
Unión Universal d=3"	475.464	0,70%					0,70%	
Tee HF d=3" extremos lisos	0	0,00%					0,00%	
Unión rápida PVC d=3"	128.464	0,19%					0,19%	
Tapón HF d=3"	70.400	0,10%					0,10%	
Relleno con material de préstamo mezcla 1:5 (recebo-suelo SM o SC)	2.754.600	4,07%					2,03%	2,03%
Instalación de válvulas de cierre	2.335.450	3,45%					1,72%	1,72%
Desalojo de material sobrante incluye escombrera	1.685.850	2,49%					1,24%	1,24%
Caja válvula 0,7 x0,7x1,0	1.639.495	2,42%					1,21%	1,21%
Señalización	206.000	0,30%				0,10%	0,10%	0,10%
<b>TOTAL ACUEDUCTO EJECUTADO</b>	<b>12.847.870</b>	<b>18,97%</b>						
Costo Directo	55.165.430	81,43%	9,176%	17,528%	18,734%	9,141%	11,518%	6,593%
ADMINISTRACION	6.095.780	9,00%	0,818%	1,636%	1,636%	1,636%	1,636%	1,636%
IMPREVISTOS	3.282.343	4,85%	0,440%	0,881%	0,881%	0,881%	0,881%	0,881%
UTILIDADES	2.758.272	4,07%	0,370%	0,740%	0,740%	0,740%	0,740%	0,740%
TOTAL A.U.I.	12.136.395	17,92%	1,629%	3,257%	3,257%	3,257%	3,257%	3,257%
IVA sobre las Utilidades	441.323	0,65%	0,059%	0,118%	0,118%	0,118%	0,118%	0,118%
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>67.743.148</b>	<b>100,00%</b>						

**TABLA.- 23.- CONTROL DE INVERSION SEMANAL LA ESMERALDA.**

<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>			<b>10,864%</b>	<b>20,904%</b>	<b>22,109%</b>	<b>12,517%</b>	<b>14,893%</b>	<b>9,969%</b>
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>			<b>7.359.490</b>	<b>14.160.980</b>	<b>14.977.561</b>	<b>8.479.106</b>	<b>10.089.218</b>	<b>6.753.222</b>
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>			<b>10,864%</b>	<b>31,768%</b>	<b>53,877%</b>	<b>66,39%</b>	<b>81,29%</b>	<b>91,26%</b>
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>			<b>7.359.490</b>	<b>21.520.469</b>	<b>36.498.031</b>	<b>44.977.137</b>	<b>55.066.355</b>	<b>61.819.577</b>

**11.6 PROYECTO: “RELOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN SUMIDEROS TRAMO AVENIDA ARANDA (CALLE 22A) ENTRE CEMENTERIO CENTRAL EL CARMEN Y BARRIO NUEVO SOL (VÍA DE ACCESO A TESCUAL) - MUNICIPIO DE PASTO COMUNA 10.”**

Contrato de obra civil No	181de 2006
Tiempo de Ejecución:	Un (1) Mes y quince (15) días
Valor Ejecutado :	\$10.522.524
Fecha de Inicio :	27 de Noviembre de 2006
Fecha de Terminación:	10 de Enero de 2007

**11.6.1 Descripción del proyecto.** Durante los trabajos realizados por Infraestructura municipal en la avenida Aranda se pudo observar que había la necesidad de relocalizar algunos de los sumideros sobre la calle 22 A desde la puerta del cementerio central hasta el acceso al barrio Tescual y recuperar algunos que se habían dañado con los trabajos de la retroexcavadora, en total 17 sumideros fueron objeto del presente contrato.

La primera medida fue realizar una visita con funcionarios de planeación municipal y realizar un recorrido del sector para establecer de manera adecuada el paramento a seguir, se estableció que se seguirían los lineamientos especificados en la resolución 102 del 27 de Julio de 2005 donde se especifica la reglamentación vial para este tipo de vía donde se emiten las distancias mínimas desde el eje de la vía. Posterior definición del paramento y con ayuda de la comisión de topografía se determino que sumideros se tenían que relocalizar y cuales se iban a recuperar. En total se relocalizaron y reconstruyeron 7 de los sumideros y se recuperaron los otros 10.

La reposición consistía en la reubicación y construcción total de la estructura, esto es cajilla recolectora con repello y esmaltado, codo, viga de coronamiento, sardinel, tapa en concreto de 3000 psi o rejilla metálica. En cuanto a la reposición parcial solo se recupero las partes afectadas del sumidero en algunos casos sardinel, hiladas de la mampostería, recuperación del codo o reconstrucción del esmaltado, todo esto después de una adecuada limpieza.

**11.6.2 Actividades realizadas.** En visita realizada con el diseñador se observo las condiciones de los sumideros y con el registro fotográfico se realizó un formato donde se registro la dirección exacta de la ubicación del sumidero y los trabajos a realizar en cada uno de ellos, que posteriormente se entrego al contratista. Ver figura 78.

**FIGURA 78.-** Vista general de avenida Aranda y Señalización



En la visita preliminar con el contratista se pudo observar las graves condiciones de los sumideros. Ver figura 79.

**FIGURA 79.-** Condiciones de los Sumideros



Se detectaron los arreglos a realizar en los sumideros, de igual manera se observaron sumideros totalmente tapados y destruidos que se relocalizaron y reconstruyeron. Ver figura 80.

**FIGURA 80.-** Sumidero tapado y con estructura totalmente dañado



A aquellos sumideros en los que se iban a realizar arreglos se realizó una limpieza profunda con el fin de visualizar las condiciones internas del sumidero en cuanto a codo, esmaltada y cajilla en general. Ver figura 81 y 82.

**FIGURA 81.-** Limpieza de Sumideros



**FIGURA 82.-** Sumidero completamente limpio



Algunos de los sumideros se tuvieron que correr cerca de 1.0 m y hubo la necesidad de extender el codo hasta conectarlo a la nueva cajilla. Para rellenar la excavación de los sumideros existentes se utilizó recebo compactado. Ver figura 83.

**FIGURA 83.-** Sumidero nuevo respecto de sumidero antiguo



La extensión de los codos se hizo en tubería de concreto D= 10", se verifico que se pusiera el codo completo por tratarse de la conexión a un alcantarillado combinado.

**FIGURA 84.-** Preparación de codo y codo terminado.



Cuando se construyeron las cajillas se chequeo varias veces la ubicación de los sumideros respecto de las distancias referenciadas por la comisión de topografía en la pared del paramento.

**FIGURA 85-Verificación** de localización de sumideros



**FIGURA 86.-Formaleta de sardinel**



La entrega y recibo se realizó cuando los sumideros estuvieron completamente terminados y el contratista desalojo totalmente los escombros y productos de la limpieza. Ver figura 87.

**FIGURA 87.- Sumideros completamente terminados y alineados con rasante de futuro pavimento.**



No se anexa tabla de herramienta y equipo puesto que durante la realización de la obra solo se utilizó herramienta menor.

**TABLA 24- CUADRO DE CONTROL ESTADISTICO AVENIDA ARANDA**

<b>GENERALES</b>					
NOMBRE DEL PROYECTO: RELOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN SUMIDEROS TRAMO AVENIDA ARANDA (CALLE 22A) ENTRE CEMENTERIO CENTRAL EL CARMEN Y BARRIO NUEVO SOL (VÍA DE ACCESO A TESCUAL) - MUNICIPIO DE PASTO COMUNA 10.					
ENTIDAD CONTRATANTE: EMPOPASTO S.A E.S.P					
CONTRATO No. 181 DE 2006					
CONTRATISTA: ING. LUIS CARLOS MESIAS RICAURTE					
INTERVENTOR: ING. FERNEY MUÑOZ FUERTES					
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO	27 DE NOVIEMBRE DE 2006				
PLAZO INICIAL	UN (1) MES Y QUINCE DIAS				
PLAZO ADICIONAL APROBADO	(0) CERO				
FECHA DE TERMINACION	10 DE ENERO DE 2007				
PLAZO ACUMULADO	1.5 MESES				
RELACION PLAZO EJECUTADO					
PLAZO TOTAL	1.5/1.5				
PLAZO POR EJECUTAR (MESES)	(0) MESES				
<b>CONTRACTUALES</b>					
VALOR INICIAL DEL CONTRATO	10.629.822				
VALOR ACUMULADO	10.522.524				
VALOR DEL ANTICIPO	4.251.929				
<b>CONTROL DE POLIZAS</b>					
GARANTIAS	ASEGURADORA	VIGENCIA	VALOR TOTAL	% VALOR TOTAL	TIEMPO DE VIGENCIA
Garantía de cumplimiento	seguros del Estado S.A.	27/11/06 al 12/03/07	1.062.982	10	7 MESES
Anticipo	seguros del Estado S.A.	27/11/06 al 12/02/08	4.251.929	40	6 MESES
Prestaciones Sociales	seguros del Estado S.A.	27/11/06 al 12/02/10	2.125.964	20	40 MESES
Estabilidad	seguros del Estado S.A.	09/01/07 al 09/01/12	2.125.964	20	60 MESES

**TABLA 25.- CONTROL DE PERSONAL EN OBRA**

**OBRA:** RELOCALIZACIÓN Y REPOSICIÓN SUMIDEROS TRAMO AVENIDA ARANDA (CALLE 22A) ENTRE CEMENTERIO CENTRAL EL CARMEN Y BARRIO NUEVO SOL (VÍA DE ACCESO A TESCUAL) - MUNICIPIO DE PASTO COMUNA 10.

**CONTRATISTA:** ING. Luís Carlos Mesías R.

**PERIODO:** 27 de Noviembre de 2006 – 10 de enero 2007

PERSONAL	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																						
	Nov-06					Dic-06																	
	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TOPOGRAFO	1	1	1																				
CADENERO	2	2	2																				
RESIDENTE	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1
OBREROS				2	2	2	2		2	2	2	2		2		2	2	2	2	2	2	2	2
MAESTRO				1	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1

PERSONAL	TIEMPO EN HORAS DE UTILIZACION																					
	Dic-06											Ene-06										
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TOPOGRAFO																						
CADENERO																						
RESIDENTE	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1						1	1
OBREROS	2	2	2	2	4			4	4	4	4	4		2	2						2	2
MAESTRO	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1						1	1

 DOMINGOS

\* DIA TERMINACION OBRA

**TABLA 26.- INVERSION SEMANAL AVENIDA ARANDA**

Nombre	Total-[\$]	%	Nov-06	Dic-06					Ene-06
			1	2	3	4	5	6	
Localización y replanteo sumideros	17.068,00	0,16%	0,16%						
Actualización planos constructivos y georeferenciación	396.000,00	3,71%							3,71%
Demolición de estructuras de sumideros a relocalizar	293.300,00	2,75%	1,38%	1,38%					
Excavación en material común h<=2m	181.527,00	1,70%		1,70%					
Excavación en conglomerado h<=2m		0,00%							
Excavación en roca	0,00	0,00%							
Relocalización y reposición total de la estructura del sumidero (tipo Empopasto o convencional)	4.431.357,00	41,57%			13,86%	13,86%	13,86%		
Reposición cajilla recolectora y desarenador (mampostería en soga), incluye acabado interno con repello y esmaltado impermeabilizado.	757.312,00	7,10%				3,55%	3,55%		
Reposición rejilla metálica sumidero	675.724,00	6,34%				3,17%	3,17%		

**TABLA 26.- INVERSION SEMANAL AVENIDA ARANDA. Continuación.**

Reposición tapa sumidero en concreto reforzado de 3000PSI.	647.505,00	6,07%				3,04%	3,04%	
Reposición Sardinel de confinamiento	376.760,80	3,53%				1,77%	1,77%	
Limpieza Sumideros incluye desalojo con carreteo (lodos y desechos sólidos).	212.262,00	1,99%	1,99%					
Relleno con material seleccionado de la excavación	0,00	0,00%						
Relleno con material de préstamo (recebo de primera)	138.263,00	1,30%					1,30%	
Desalojo, incluye derecho de escombrera (medido en el sitio y compacto)	176.372,00	1,65%						1,65%
Barricada de señalización en madera	0,00	0,00%						
Colombinas en guadua y base en concreto	220.180,00	2,07%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%	0,34%
Cinta plástica de señalización.	45.200,00	0,42%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%
<b>Costo total Directo</b>	<b>8.568.830,80</b>	<b>80,38%</b>						

**TABLA 26.- INVERSION SEMANAL AVENIDA ARANDA. Continuación.**

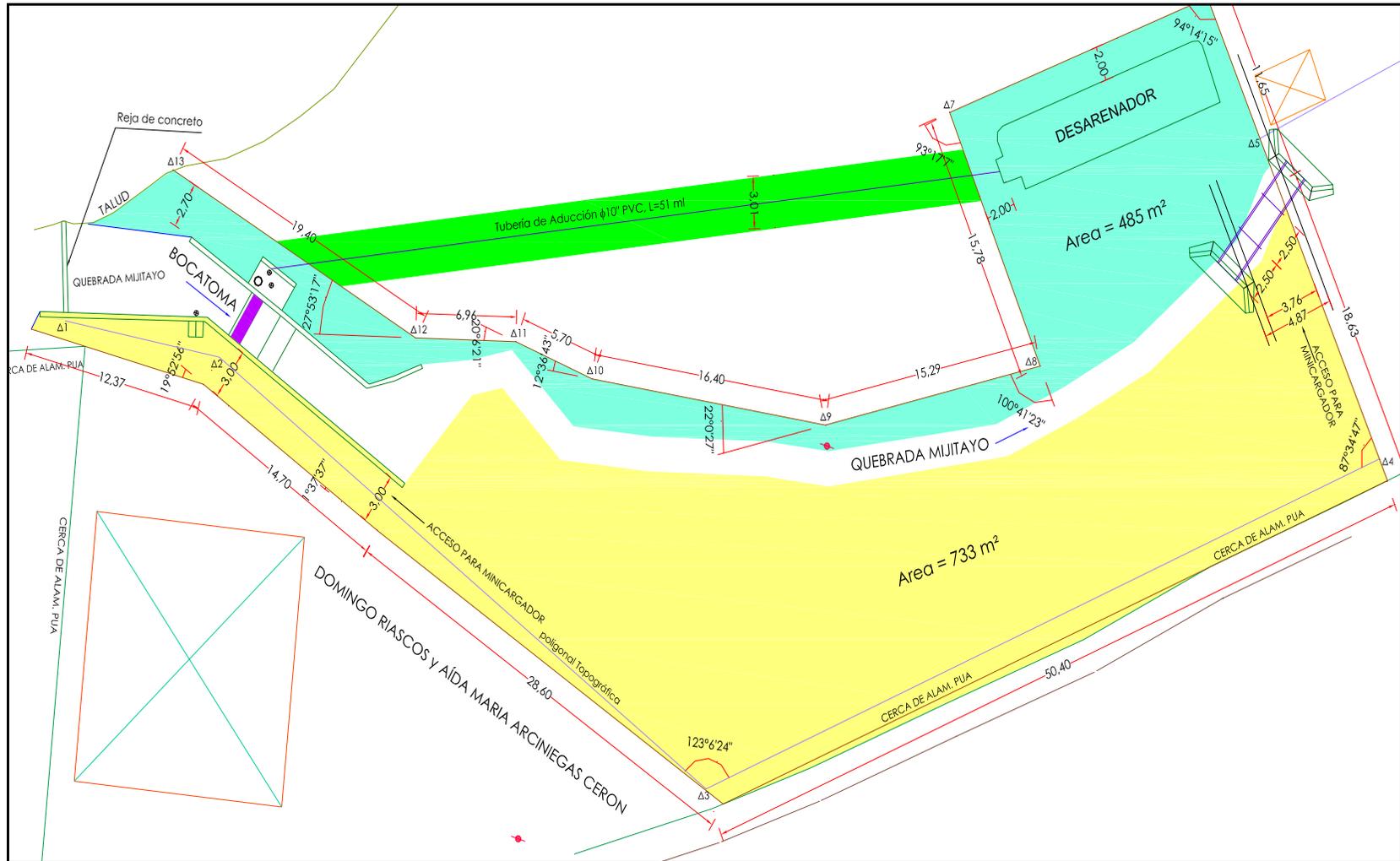
<b>Administración 11.05%</b>	946.855,80	9%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%	1,48%
<b>Imprevistos 5.95%</b>	509.845,43	5%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%	0,80%
<b>Utilidad 5%</b>	428.441,54	4%	0,67%	0,67%	0,67%	0,67%	0,67%	0,67%
<b>IVA 16% sobre la Utilidad</b>	68.550,65	1%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%
<b>Costo Total</b>	10.659.822,00	<b>100,00%</b>						
<b>% DE INVERSION SEMANAL</b>		<b>6,997%</b>	<b>6,548%</b>	<b>17,326%</b>	<b>28,852%</b>	<b>30,149%</b>	<b>8,839%</b>	
<b>INVERSION SEMANAL EN PESOS</b>		<b>745.826</b>	<b>698.023</b>	<b>1.846.965</b>	<b>3.075.615</b>	<b>3.213.878</b>	<b>942.218</b>	
<b>% DE INVERSION ACUMULADA</b>		<b>6,997%</b>	<b>13,545%</b>	<b>30,871%</b>	<b>59,724%</b>	<b>89,873%</b>	<b>98,712%</b>	
<b>INVERSION ACUMULADA EN PESOS</b>		<b>745.826</b>	<b>1.443.848</b>	<b>3.290.813</b>	<b>6.366.428</b>	<b>9.580.307</b>	<b>10.522.524</b>	

A continuación se puede observar la valla Tipo que se utiliza durante la ejecución de todos los proyectos y que debe estar visible para la información y conocimiento de la comunidad.

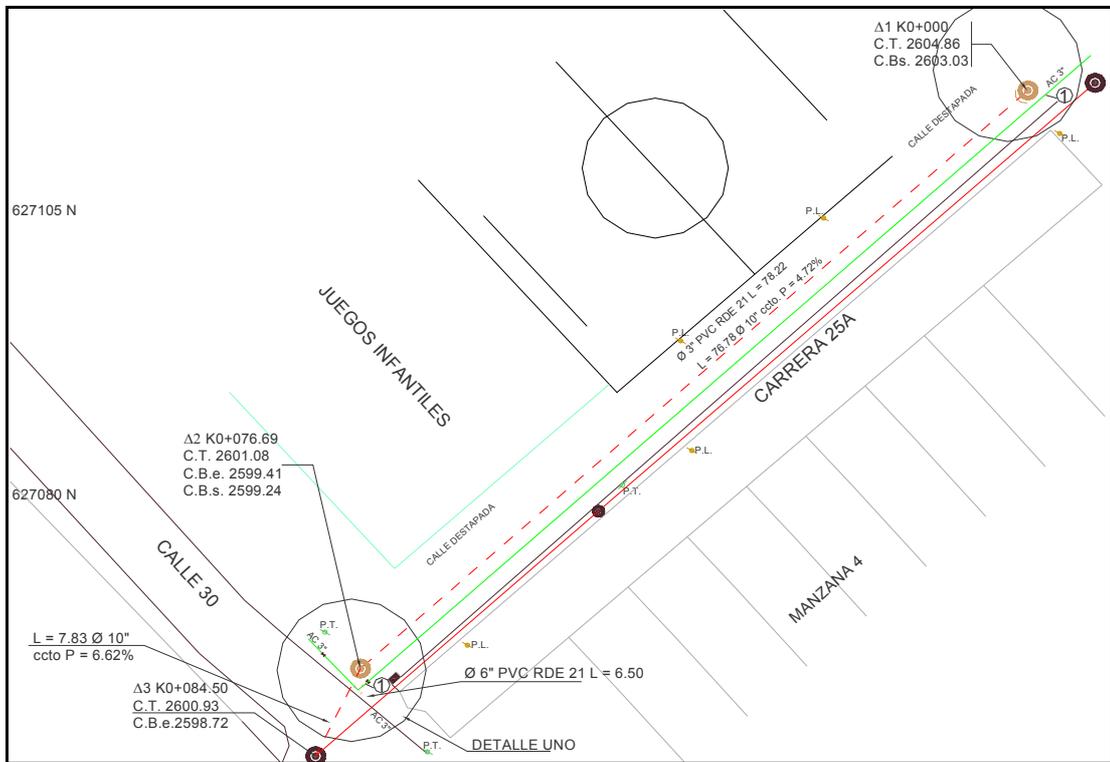
**FIGURA 88.- Valla Informativa Tipo EMPOPASTO**



**FIGURA 89.- Diseño en planta de Cerramiento bocatoma y desarenador**



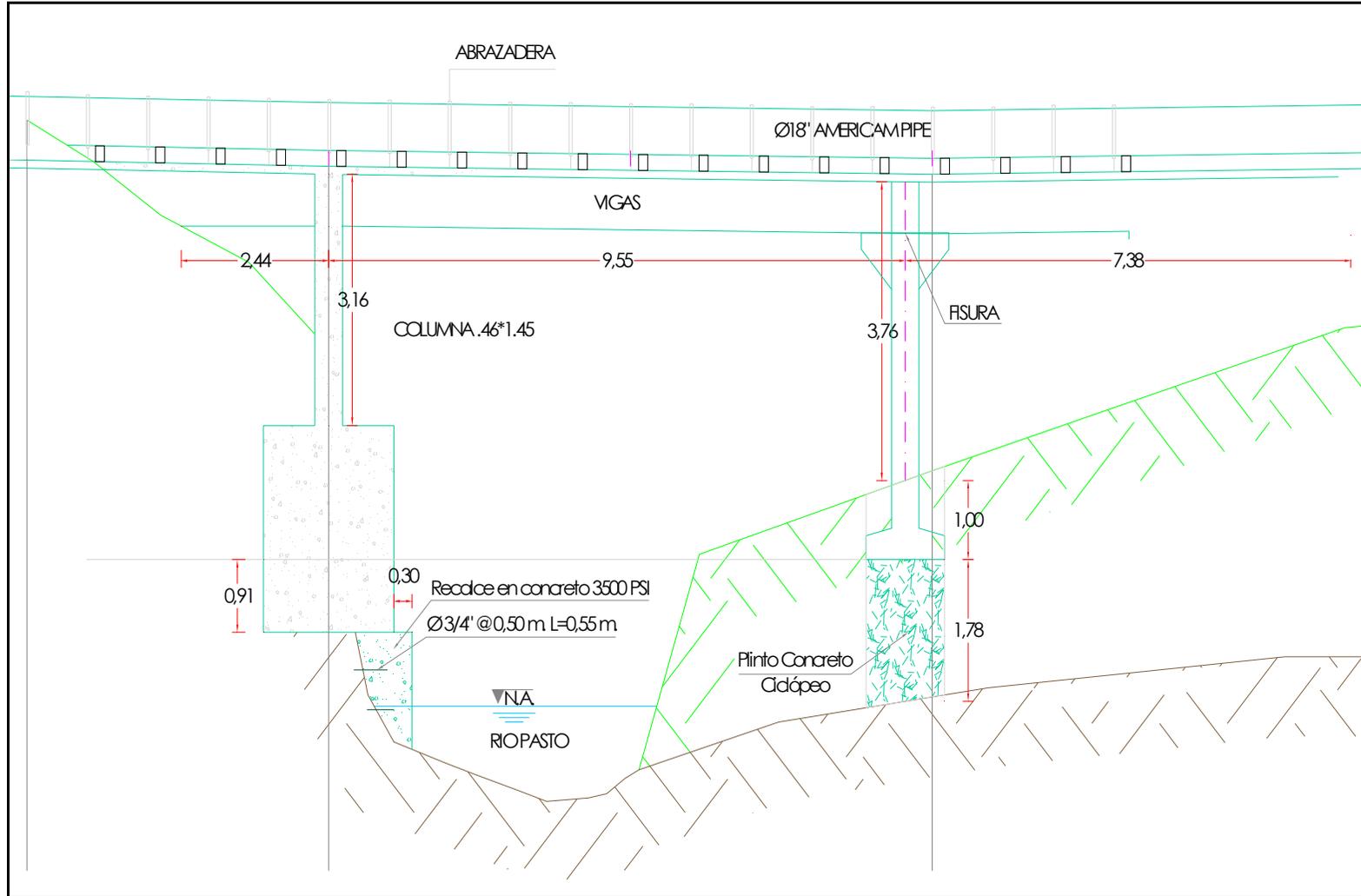
**FIGURA90.- Diseño en planta de Corazón de Jesús**



**CONVENCIONES**

- ALCANTARILLADO PLUVIAL PROYECTADO CCTO
- ALCANTARILLADO SANITARIO EXISTENTE GRESS
- ACUEDUCTO A REPONER PVC
- ACUEDUCTO EXISTENTE PVC
- CAMARA PROYECTADA
- CAMARA EXISTENTE
- SUMIDERO EXISTENTE

**FIGURA 91.-Esquema Viaducto Centenario**



## **12. CONCLUSIONES**

Es de suma importancia antes de comenzar la ejecución de un proyecto realizar el estudio a fondo de todas las condiciones de la obra, así mismo evaluar financieramente que tan viable es la materialización de dicho proyecto luego de conocer todos los inconvenientes que quizá no se tuvieron en cuenta en el momento de diseñar. El interventor mediante su criterio hará esta evaluación para advertir a tiempo los reveses que conlleva la ejecución de la obra, conjuntamente con el contratista debe formar un grupo de trabajo que logre apreciarlos y solucionarlos a tiempo. El realizar esta revisión antes de dar un acta de inicio se vera reflejado al no existir la necesidad de solicitar un adicional de tiempo o dinero en la mitad de la obra, de igual manera se evitan las suspensiones de obra que en nada favorecen la economía de la misma.

Es vital conocer a fondo las implicaciones legales de la firma de un contrato. Por otra parte se debe visualizar el grado de responsabilidad y de esta manera comprometerse con el proyecto ya sea como contratista o como interventor, velando por el cumplimiento idóneo de cada una de las actividades y aplicando en cualquier momento la ética profesional.

El mayor aporte de este ejercicio fue la adquisición de experiencia tanto en la parte técnica como en la parte humana donde se comparte con cualquier cantidad y tipo de personas que día a día llevan a pensar que nunca se sabe lo suficiente y siempre se tiene que estar receptivo a las enseñanzas que se presentan en cada proyecto, en cada obra, en general en cada lugar.

## **BIBLIOGRAFIA**

EMPOPASTO S.A. E.S.P. Manual de Interventoría. Pasto: Empopasto S.A. E.S.P, 2001. 30 p.

EMPOPASTO. Plan de Desarrollo 2004-2007, Hacia una Empresa Pública Modelo de Eficiencia. Pasto. 311p.

MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Reglamento técnico del sector de agua potable RAS –2000. Bogotá D.C.: noviembre 2000. 1850 p.

MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual de Procedimientos de Interventoría y Supervisión de Contratos. Bogotá D.C. Marzo de 2001. 51p.

SALAZAR CANO, Roberto. Acueductos. Pasto: Universidad de Nariño. 292 p.

SALAZAR CANO, Roberto. Alcantarillados. Pasto: Universidad de Nariño. 194 p.