

**INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.**

**GUSTAVO ADOLFO MARTINEZ ALBORNOZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2017**

**INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.**

**GUSTAVO ADOLFO MARTINEZ ALBORNOZ**

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

**Asesor:**

**ING. ARMANDO MUÑOZ DAVID**  
Docente programa ingeniería civil.

**Co-Asesor:**

**ING MARTHA LUCIA REVELO TOVAR**  
Residente interventoría AYESA SAU COLOMBIA.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**SAN JUAN DE PASTO**  
**2017**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

*“Las ideas y conclusiones presentadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores”*

Artículo 1ª. Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

*“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”*

Artículo 13ª. Acuerdo No. 005 de Enero de 2010, emanado del Honorable Consejo Académico de la Universidad de Nariño.

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado

---

Firma Jurado

San Juan de Pasto, febrero de 2017.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, hermana, cuñado y al príncipe de la casa: Samuel, por siempre confiar en mí y apoyarme incondicionalmente. Los amo.

A todos los docentes del programa de ingeniería civil de la Universidad de Nariño, gracias por guiarnos en camino a convertir nuestros sueños realidad.

A la Ingeniera Alexandra Díaz, muchas gracias por brindarme esta oportunidad y poner un granito de arena en mi formación como profesional.

## **DEDICADO**

**Al motor que impulsa cada momento  
de mi vida, mi familia.**

## **RESUMEN**

El trabajo se basó en el apoyo al contrato denominado: “Interventoría integral para la construcción de las obras de rehabilitación y/o reconstrucción y mitigación de sistemas de acueducto y alcantarillado afectados por el fenómeno de la niña 2010-2011 en los departamentos de Cauca, Valle del cauca, Nariño y Cundinamarca” ejecutado por AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.U, contrato que dividió el periodo de pasantía en tres etapas, la primera etapa se llevó a cabo en el municipio de Arboleda, donde se realizó la rehabilitación del alcantarillado mixto en la cabecera municipal Berruecos, siendo OM INGENIERÍA la empresa encargada de ejecutar dichas obras. La segunda etapa tuvo lugar en el municipio de Taminango, llevándose a cabo la rehabilitación del sistema de alcantarillado existente y la construcción de un tramo de alcantarillado, teniendo como contratista de obra al ingeniero MOISES MARTÍNEZ. En cuanto a la tercera etapa se brindó apoyo en la rehabilitación del sistema de acueducto municipal de Pupiales, siendo OM INGENIERÍA de nuevo el contratista encargado de la ejecución de las obras.

Los tres proyectos mencionados anteriormente en los cuales se desarrolló el contrato de interventoría en cuestión, se gestionaron a través del FONDO ADAPTACIÓN, el cual es una entidad adscrita al ministerio de hacienda y crédito público del gobierno Colombiano creada para atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno de La niña de los años 2010 – 2011.

## **ABSTRACT**

In the following work we describe all and each one of the activities done in the internship period; which is a requirement to get the civil engineering diploma. This research has the mission of describe, register and serve as point of reference of my performance as future civil engineer in the period between May 25<sup>th</sup> and November 25<sup>th</sup> of 2016.

This project is based on the support to the contract called "INTEGRAL INTERVENTORY FOR THE BUILDING OF THE REINSTAMENT AND/OR RECONSTRUCTION AND MITIGATION OF AQUEDUCT AND SEWAGE SYSTEMS AFFECTED BY LA NIÑA PHENOMENON IN THE DEPARTAMENTS OF CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA, executed by AYESA ENGINEERING AND ARCH SAU. This contract divides the internship period in stages.

The first one is placed in Arboleda, where the reinstatement of the mixed sewerage sys in the urban zone of the municipality of Berruecos was made, and OM INGENIERÍA is in charge of execute those works. The second stage is placed in the municipality of Taminango, where is being the reinstatement of the existent sewerage system and the building of part of sewerage, having as building contractor to the engineer MOISES MARTINEZ. In regard of the third stage, it was supported the reinstatement of the municipal sewage system of Pupiales, again with OM INGENIERÍA as constructor, uncharged of the execution of the works.

The whole three projects before mentioned, where the interventory contract was developed, were gestioned through the FONDO ADAPTACIÓN which is an attached entity to the ministry and the Colombian public credit, created in order to assist the building, reconstruction, recuperation and social and economic reactivation of the affected zones by the derivated event from the "La niña" phenomen between the years 2010-2011



## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	13
1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE PASANTÍA.....	14
2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	16
2.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO NÚMERO UNO - ARBOLEDA .....	16
2.2 DESCRIPCION DE PROYECTO NÚMERO DOS - TAMINANGO .....	18
2.3 DESCRIPCION DE PROYECTO NÚMERO TRES - PUPIALES .....	19
3 DESARROLLO DE LA PASANTÍA .....	21
3.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....	21
3.2 PROYECTO 1 .....	31
3.3 PROYECTO 2 .....	46
3.4 PROYECTO 3 .....	52
4 CONCLUSIONES.....	67
5 RECOMENDACIONES .....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	70

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Localización municipio de Arboleda – Nariño. ....	17
Ilustración 2. Municipio de Arboleda – Nariño.....	17
Ilustración 3. Municipio de Taminango - Nariño. ....	19
Ilustración 4. Localización municipio de Pupiales - Nariño. ....	20
Ilustración 5. Modelo de formato para entrega de EPP. ....	24
Ilustración 6. Formato inspección retroexcavadoras.....	25
Ilustración 7. Certificados de calidad. ....	27
Ilustración 8. Formatos usados en auditorías visibles.....	28
Ilustración 9. Bitácora de obra. ....	29
Ilustración 10. Bitácora de obra. ....	29
Ilustración 11. Bitácora de obra. ....	30
Ilustración 12. Levantamiento de adoquín existente. ....	33
Ilustración 13. Demolición estructura de pavimento.....	33
Ilustración 14. Excavación mecánica barrio centro. ....	34
Ilustración 15. Retiro de lodos con balde. ....	35
Ilustración 16. Instalación entibado barrio centro.....	36
Ilustración 17. Instalación entibado barrio centro.....	36
Ilustración 18. Construcción cámara de inspección.....	37
Ilustración 19. Demolición cámara de inspección existente.....	38
Ilustración 20. Tubería auxiliar paralela. ....	39
Ilustración 21. Encamado y atraque lateral en piedra. ....	40
Ilustración 22. Ensayo de densidad - base. ....	41
Ilustración 23. Tubería 6’ acometida domiciliaria. ....	42
Ilustración 24. Excavación e instalación tubería acometida domiciliaria. ....	43
Ilustración 25. Cajillas de inspección. ....	43
Ilustración 26. Excavación y solado de sumidero. ....	44
Ilustración 27 Sumidero. ....	44

Ilustración 28. Malla electro soldada. ....	44
Ilustración 29. Reposición concreto.....	45
Ilustración 30. Reubicación adoquín.....	46
Ilustración 31. Nivelación base en recebo compactada. ....	47
Ilustración 32. Acta de suspensión. ....	49
Ilustración 33. Acta de suspensión.....	48
Ilustración 34. Acta de suspensión.....	50
Ilustración 35. Acta de suspensión. ....	50
Ilustración 36. Disipador. ....	52
Ilustración 37. Reposición de adoquín.....	53
Ilustración 38. Reposición de adoquín.....	54
Ilustración 39. Reubicación de adoquín.....	54
Ilustración 40. Estado actual de las vías.....	55
Ilustración 41. Estado actual de las vías.....	52
Ilustración 42. Estado actual de las vías.....	55
Ilustración 43. Bocatoma 1. ....	58
Ilustración 44. Bocatoma 2. ....	58
Ilustración 45. Zona de construcción del muro de contención. ....	59
Ilustración 46. Tubería a ser cambiada.....	59
Ilustración 47. Viaducto artesanal.....	60
Ilustración 48. Viaducto tipo viga en concreto.....	60
Ilustración 49. Tubería 8' superficial. ....	61
Ilustración 50. Tubería 8' superficial. ....	61
Ilustración 51. Estación total.....	58
Ilustración 52. Mira.....	62
Ilustración 53. Localización eje. ....	63
Ilustración 54. Descapote manual.....	63
Ilustración 55. Predio de la señora Blanca Checa. ....	64
Ilustración 56. Terrenos pantanosos.....	65

Ilustración 57. Filtro en piedra con tubo perforado 4 pulgadas. ....	65
Ilustración 58. Aparición de material conglomerado. ....	66
Ilustración 59. Lubricación tubería para instalar.....	67
Ilustración 60. Instalación codos. ....	68
Ilustración 61. Instalación tubería vereda Piacún.....	68
Ilustración 62. Instalación válvula de cierre.....	65
Ilustración 63. Instalación válvula de cierre. ....	69
Ilustración 64. Instalación unión de reparación, unión dresser, campana.....	70
Ilustración 65. Instalación unión de reparación, tee para válvula ventosa. ....	70
Ilustración 66. Auditorías visibles.....	71
Ilustración 67. Auditorías visibles.....	71

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la problemática de los últimos años en Colombia, se puede decir con certeza que el cambio climático de la última década ha generado problemas de toda índole, ocasionando emergencias en varios departamentos del país, sequías e inundaciones por doquier generan una modificación a los cauces, cuencas, vertientes y afluentes, creando un comportamiento no esperado en el ecosistema, afectando directamente todas las estructuras creadas por el hombre para abastecerse de agua, esto afecta el transcurso normal de la vida de los habitantes de cada rincón del país. El agua es un elemento fundamental, foco del desarrollo económico y social de una población, sin este líquido vital es imposible tener un estilo de vida en óptimas condiciones, generando un atraso significativo a las urbes que se vean afectadas por esta problemática.

Los fenómenos climáticos que han azotado al país han obligado a que se tomen medidas drásticas e inmediatas para mitigar sus repercusiones, como es el caso de la creación de entidades encargadas de recibir recursos del estado para financiar exclusivamente proyectos que ayuden a contrarrestar los estragos generados a partir del cambio climático, como es el caso del FONDO ADAPTACIÓN.

Gracias a la creación de estas entidades, los entes gubernamentales locales pueden buscar posibles soluciones que se plasman en la creación de proyectos civiles, tales como ampliaciones, reconstrucciones, remodelaciones, adecuaciones, diseños y construcciones, los cuales pueden ser ejecutados por contratistas independientes mediante la adjudicación de un contrato de obra, generando así, no solo un beneficio a la problemática principal sino beneficiando a la comunidad de una manera más integral, brindando una oportunidad de trabajo para los habitantes del sector, generando empleos directos e indirectos, incentivando la economía local, entre otros.

## 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO DE PASANTÍA

El fondo Adaptación es una entidad adscrita al Ministerio de Hacienda creado con el objetivo de recuperar, construir, y reconstruir las zonas afectadas por el Fenómeno de “La Niña 2010-2011”. Con la descentralización de los proyectos, el Fondo Adaptación conviene con las entidades territoriales, la realización de los procesos contractuales para la selección de los contratistas idóneos y contrata directamente la interventoría.

La empresa española desde su filial en Colombia AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA es contratada como entidad interventora de algunas de las obras financiadas por el Fondo, interventoría en la cual se desarrolló la pasantía titulada: **INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.**

En este trabajo de grado se desarrollaron las siguientes actividades:

- Verificación del cumplimiento de las obligaciones contractuales del contratista de obra.
- Llevar un control en cantidades de obra para su posterior uso en informes semanales y mensuales.
- Velar por el cumplimiento de las normas básicas de salud ocupacional y seguridad industrial dentro de la obra.
- Realizar el seguimiento y control al cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra.
- Supervisar la ejecución de trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- Controlar la calidad y el uso adecuado de los materiales que ingresan a la obra.

- Acompañar al contratista en todas las actividades de socialización del proyecto, tales como foros, auditorias, visitas técnicas y demás que se requiera.
- Llevar registro de las actividades realizadas mediante la implementación de una bitácora.
- Llevar registro fotográfico de todas las actividades realizadas en la obra.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO NÚMERO UNO - ARBOLEDA.

El primer proyecto de este trabajo de grado, consistió en el apoyo técnico realizado al contrato denominado: **INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.** Este primer proyecto se llevó a cabo en la cabecera municipal del municipio de Arboleda – Berruecos, teniendo como entidad contratante a la alcaldía municipal, actuando como contratista la empresa constructora OM INGENIERÍA con su representante legal, el ingeniero Oscar Melo, y la ingeniera María Luz Ramírez Gálvez figuró como la representante legal de la firma española AYESA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.U – SUCURSAL COLOMBIA, encargada de la interventoría. Dentro del grupo de trabajo se contó con la ingeniera Alexandra Díaz, directora de interventoría, la ingeniera Martha Lucía Revelo Tobar, residente de interventoría y Gustavo Martínez Albornoz como inspector de interventoría.

Este proyecto consistió en la rehabilitación del sistema de alcantarillado del municipio, ya que el sistema existente contaba con una antigüedad de 60 años aproximadamente y su diseño inicial no contempló aspectos técnicos básicos de diseño, además del crecimiento de la población y sus consecuencias, lo que generó un colapso total de la tubería y estructuras existentes, ocasionando inundaciones constantes en periodos de lluvia, desbordamientos de estructuras como sumideros, cajillas y cámaras de inspección, lo que ocasionó presencia de aguas hervidas en las calles, conllevando a que la población sufriera constantes enfermedades producto de este sistema de alcantarillado obsoleto.

El municipio de Arboleda se encuentra ubicado al norte del departamento de Nariño, a 71 km de la ciudad de Pasto y a 40 km de la Unión, su nombre inicial significa “lugar lleno de rocas”, limita al norte con San Pedro de Cartago, al sur con el municipio de Buesaco, al oriente con el Tablón de Gómez y al occidente con San Lorenzo. (Ver ilustración 1-2). Está constituido por 24 veredas las cuales en su mayoría presentan dificultad de acceso vehicular. Tiene una extensión total de 63 km<sup>2</sup> con una temperatura media de 15°C; dadas sus características geográficas, su economía se basa en la agricultura y ganadería.

En varias ocasiones, el municipio se ha declarado en emergencia sanitaria, lo que convierte este proyecto en una prioridad.





Ilustración 1. Localización municipio de Arboleda – Nariño.



Ilustración 2. Municipio de Arboleda – Nariño.

## **2.2 DESCRIPCION DE PROYECTO NÚMERO DOS - TAMINANGO.**

El segundo proyecto de este trabajo de grado, consistió en el apoyo técnico realizado al contrato denominado: **INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.** Este segundo proyecto se llevó a cabo en la cabecera municipal del municipio de Taminango, teniendo como entidad contratante a la alcaldía municipal, actuando como contratista al ingeniero MOISES MARTINEZ, actuando igualmente como representante legal, y la ingeniera María Luz Ramírez Gálvez figuró como la representante legal de la firma española AYESA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.U – SUCURSAL COLOMBIA, encargada de la interventoría. Dentro del grupo de trabajo se contó con la ingeniera Alexandra Díaz, directora de interventoría, el ingeniero John Girón, residente de interventoría y Gustavo Martínez Albornoz como inspector de interventoría.

Este proyecto consistió en la rehabilitación del sistema de alcantarillado del municipio, ya que el sistema existente contaba con una antigüedad considerable y su diseño inicial no contempló aspectos técnicos básicos de diseño, y al igual que en el municipio de Arboleda, se generó un colapso total de la tubería y estructuras existentes, ocasionando inundaciones en ciertos barrios en periodos de lluvia, desbordamientos de estructuras como sumideros, cajillas y cámaras de inspección, lo que ocasionó presencia de aguas hervidas en las calles, conllevando a la formación de focos de enfermedades en plena vía pública.

El municipio de Taminango se encuentra ubicado al extremo norte del departamento de Nariño, a 17 km de la vereda Panoya ubicada en la vía panamericana, limita al norte con el Departamento del Cauca, por el sur con los municipios de Chachagüí y el Tambo, por el oriente con el municipio de San Lorenzo y por el occidente con los municipios de El Peñol, Policarpa y El Rosario. (Ver ilustración 3).



Ilustración 3. Municipio de Taminango - Nariño.

### **2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO NÚMERO TRES - PUPIALES.**

El tercer proyecto de este trabajo de grado, consistió en el apoyo técnico realizado al contrato denominado: **INTERVENTORÍA INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN Y/O RECONSTRUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO AFECTADOS POR EL FENÓMENO DE LA NIÑA 2010-2011 EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAUCA, VALLE DEL CAUCA, NARIÑO Y CUNDINAMARCA.** Este tercer proyecto se llevó a cabo en la cabecera municipal del municipio de Pupiales y varias veredas aledañas, teniendo como entidad contratante a la alcaldía municipal, actuando como contratista la empresa OM INGENIERÍA (representante legal al ingeniero Oscar Melo) y la ingeniera María Luz Ramírez Gálvez como la representante legal de la firma española AYESA INGENIERIA Y ARQUITECTURA S.A.U – SUCURSAL COLOMBIA, encargada de la interventoría. Dentro del grupo de trabajo se contó con la ingeniera Alexandra Díaz, directora de interventoría, la ingeniera Ana Elizabeth Aguirre, residente de interventoría y Gustavo Martínez Albornoz como inspector de interventoría.

Este proyecto consistió en el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del municipio, ya que constantemente se presentó desabastecimiento por largos periodos de tiempo, racionamiento excesivo y el agua que llega al consumidor final no presenta las condiciones óptimas para su consumo.

El municipio de Pupiales se encuentra ubicado al sur del departamento de Nariño, a 7 km de la ciudad de Ipiales y a 10 km de la frontera con el país vecino del Ecuador, está constituido por 8 barrios, un corregimiento y 29 veredas. Tiene una extensión total de 130,49 km<sup>2</sup> con una temperatura media de 12°C; dadas sus características geográficas, su economía se basa en la producción agropecuaria. (Ver ilustración 4).



Ilustración 4. Localización municipio de Pupiales - Nariño.

### **3. DESARROLLO DE LA PASANTIA**

#### **3.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS.**

Al ser la pasantía desarrollada bajo los términos de un mismo contrato laboral, las actividades a desarrollar no presentaron variación alguna, son las mismas independientemente del proyecto en el cual se haga presencia. Las siguientes actividades se llevaron a cabo con el fin de cumplir el objeto contractual y las actividades propuestas en el trabajo de grado.

#### **Verificación del cumplimiento de las obligaciones contractuales del contratista de obra.**

Esta actividad se desarrolló con el fin de que el contratista cumpliera con todas y cada una de las obligaciones estipuladas en el contrato de obra celebrado entre los diferentes municipios en los cuales se hizo presencia como inspector de interventoría y los Ingenieros Oscar Melo en el caso de Pupiales y Arboleda, y el ingeniero Moisés Martínez en el caso de Taminango. Algunas de las obligaciones contractuales fueron:

- Ejecutar y entregar la obra contratada de acuerdo con los criterios de calidad exigibles, los diseños, los planos y las especificaciones de construcción que hacen parte del pliego de condiciones, con sujeción a los precios unitarios estipulados y dentro del plazo establecido. Esta verificación se realizó mediante la implementación de un seguimiento y acompañamiento permanente al contratista en cada una de las etapas constructivas.
- Adoptar las medidas ambientales, sanitarias, forestales, ecológicas, e



industriales necesarias para no poner en peligro a las personas, a las cosas o al medio ambiente, y garantizar que así lo hagan, igualmente, sus subcontratistas y proveedores. Para asegurar que estas medidas fueran adoptadas se llevó a cabo una visita y un acompañamiento constante a las zonas o a los frentes de obra donde la implementación de estas medidas era requerida. No se tuvo problema alguno con los contratistas en cuanto a dicha implementación ya que cumplieron a cabalidad con estas.

- Acreditar que se encuentra al día en el pago de aportes parafiscales relativos al sistema de seguridad social integral, así como los propios al servicio Nacional de aprendizaje SENA, ICBF, y cajas de compensación familiar, de todo el personal vinculado directamente a la obra. Para verificar el pago de estos aportes, la interventoría exigió al contratista entregar las planillas de pago correspondientes antes del cobro mediante las actas respectivas.

- Indemnizar o asumir todo daño que se cause a terceros, a bienes propios o de terceros, o al personal contratado para la ejecución del contrato, por causas o con ocasión del desarrollo del mismo. En el municipio de Arboleda se presentó una situación en la cual un obrero, al manipular una pulidora, resultó lesionado gravemente. En este caso en particular, la interventoría se cercioró mediante una visita al centro de salud y posteriormente al hospital San Pedro de la ciudad de Pasto (institución a la cual fue remitido el paciente), de que el obrero se encuentre bien de salud, y de que los gastos derivados de este accidente corran completamente por la entidad contratante.
- Responder por el pago de los tributos que se causen o llegaren a causarse por la celebración, ejecución y liquidación del contrato. La verificación de los pagos tributarios se realizaron exigiendo al residente de obra las certificaciones respectivas emitidas por las alcaldías respectivas o las entidades competentes.
- Gestionar y obtener los permisos necesarios para la ejecución de los trabajos, que resulten adicionales a los que entregue cada municipio. La interventoría se encargó personalmente de recibir los permisos necesarios para tales actividades, impidiendo el desarrollo de cualquier actividad que no cuente con un permiso debidamente diligenciado y notificado a interventoría.
- Presentar informes de las actividades realizadas. Esta obligación contractual se pudo controlar fácilmente ya que para aceptar un acta parcial de obra y efectuar el pago correspondiente, era requisito para el contratista entregar un informe de avance de obra que eran entregados directamente a interventoría.
- Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales evitando todo tipo de dilaciones o en trabamientos que pudieran presentarse, además de no acceder a peticiones o amenazas de quienes actuando por fuera de la ley pretendan obligarlo a hacer u omitir un acto o hecho. En este caso no se presentaron problemas de este tipo.
- Implementar la estrategia de “auditorías visibles” según los lineamientos suministrados por el Fondo Adaptación. Para el efecto el contratista deberá convocar a los ciudadanos interesados de la zona de influencia del proyecto, para que con el fin de acompañar las obras, conformen equipos locales de seguimiento.

**Llevar un control en cantidades de obra para su posterior uso en informes semanales y mensuales.**

En esta actividad se tuvo en cuenta el trabajo desarrollado día a día por el contratista para tener un control en las cantidades de obra que se ejecutaron en el transcurso normal de la obra. Esto se realizó con el fin de que dichas cantidades no sobrepasen lo indicado con antelación, generando un desequilibrio en el presupuesto de obra, obligando a realizar balances y ajustes que hubieran podido afectar el normal desarrollo de la obra, sus recursos y sus tiempos de ejecución.

Esta actividad se desarrolló sin dificultad alguna gracias a la presencia permanente de interventoría en los frentes de obra. Luego de una jornada de trabajo los inspectores tanto de obra como de interventoría fueron los encargados de realizar las mediciones, esta tarea se realizó conjuntamente para no obtener una diferencia significativa en cantidades de obra y agilizar el proceso de elaboración de actas parciales y de informes tanto semanales como mensuales.

**Velar por el cumplimiento de las normas básicas de salud ocupacional y seguridad industrial dentro de la obra.**

Esta actividad tuvo en cuenta al trabajador como eje fundamental de la obra, ya que su mano de obra fue la que permite llevar a cabo el desarrollo de la misma. La interventoría se encargó de asegurarse que el trabajador cuente con todas las garantías para que su trabajo se realice bajo normas y estándares de seguridad, que permitan preservar su vida e integridad física.

Para que esta actividad se cumpliera ininterrumpidamente, la interventoría implementó un recorrido al inicio de la jornada laboral para cerciorarse de que todos los trabajadores que ingresaran a los frentes de obra cumplan con las normas básicas de salud ocupacional y seguridad industrial, este recorrido se registró mediante fotografías, dejando constancia que la interventoría hizo presencia antes del inicio de actividades en todos los frentes de obra y que se hicieron cumplir las normas de salud ocupacional y seguridad industrial. Conjuntamente con la inspección visual, la interventoría exigió al contratista entregar diligenciado un formato dirigido a todos los trabajadores, donde se tuviera en un listado los elementos de trabajo entregados, su fecha de entrega y las condiciones como el trabajador los recibe. (Ver ilustración 5).

<b>DEPARTAMENTO GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>				VERSION: 1
<b>SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>				CODIGO: FOR-TH-014
				PÁGINA: 1 DE 1
<b>FORMATO PARA ENTREGA INDIVIDUAL DE ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)</b>				
<b>DATOS DEL TRABAJADOR A QUIEN SE LE ENTREGA EL ELEMENTO</b>				
<b>NOMBRE</b>		<b>CEDULA No.</b>		<b>CARGO</b>
<b>FACULTAD O DEPENDENCIA</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>AREA O LABORATORIO</b>
<b>ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP) ENTREGADOS</b>				
<b>ITEM</b>	<b>EPP ENTREGADOS:</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIRMA RECIBIDO</b>
<b>DATOS DEL RESPONSABLE DE LA ENTREGA DE LOS ELEMENTOS</b>				
<b>NOMBRE</b>		<b>CEDULA No.</b>		
<b>CARGO</b>		<b>FIRMA</b>		
<b>COMPROMISO</b>				
<p>Me comprometo a utilizar adecuadamente durante la jornada laboral los elementos de protección personal recibidos y mantenerlos en buen estado, dando cumplimiento a los normar de salud ocupacional que contribuyen a mi bienestar físico, psicológico y social. Declaro que he recibido información sobre el uso adecuado de los mismos.</p> <p>Urando las equipar y elementos de protección personal (incluyendo ropa de trabajo) estoy cumpliendo con mi deberes como trabajador definidos en la ley a través de la siguiente normativa: CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO; Art. 56 y Art. 58 numeral 7; LEY 9 DE 1979; Art. 88; DECRETO 1295 DE 1994; Art. 22. Soy responsable de la us y cuidado de los EPP mismos pena de verme inmersa en faltar penalizar a disciplinar. El presente compromiso quedará archivado en el Departamento de Gestión de Talento Humano - Salud Ocupacional como sistema de verificación y seguimiento del cumplimiento de mi deberes y derechos como empleada de la Universidad del Atlántico.</p>				
<b>FIRMA DE QUIEN RECIBE EL ELEMENTO Y LEE EL COMPROMISO:</b>				
<b>CEDULA No.:</b>				

Ilustración 5. Modelo de formato para entrega de EPP.

## Realizar el seguimiento y control al cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra.

Las obras de infraestructura requieren un adecuado manejo ambiental para evitar o mitigar los potenciales impactos ambientales y sociales de las mismas. La aplicación de las medidas planteadas por el contratista fue supervisada por la interventoría, buscando optimizar el uso racional de los recursos naturales, promoviendo la reducción de contaminantes al medio ambiente, y ayudando a mejorar continuamente la gestión ambiental en el transcurso de la obra, generando así una mejora en la calidad de vida del entorno social. Esta actividad se llevó a cabo exigiendo al contratista certificados donde se ratifique el buen estado de la maquinaria empleada en la obra, además de permisos y licencias ambientales para la disposición final de escombros, entre otros. (Ver ilustración 6).



		FORMATO PARA INSPECCIÓN PREOPERACIONAL DE RETROEXCAVADORAS													
		RESPONSABILIDAD INTEGRAL DIRECCION DE HSE Y GESTION SOCIAL													
		ECP-DHS-F-242				Elaborado 05/12/2011				Versión: 2					
EQUIPO:		MARCA:				MODELO:									
Inspecciono:		Semana del:				al:									
ITEM	CARACTERISTICA	LUN.		MAR.		MIER.		JUEV.		VIER.		SAB.		DOM.	
		C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC	C	NC
LUCES	* De trabajo delanteras (Nocturno)														
	* De trabajo traseras (Nocturno)														
CABINA	* Tabla de carga en lugar visible														
	Espejos Laterales														
	* Cinturón de seguridad														
	* Extintor de incendio														
	Asiento en buen estado														
	Vidrio panorámico en buen estado														
	* Indicadores (hidráulicos-refrigerantes-horometro-corriente-aceite motor)														
	Control ingreso humo (tubo de escape)														
	Alarma de retroceso-Pito														
	Escaleras y apoyos de acceso														
	Batería y cables														
ESTADO	* Control de fugas hidráulicas														
MECÁNICO	Estado pasadores														
	Orugas tensionadas / Vena 1/2"														
	Mecanismo de giro (Tornameza)														
	* Corona de tornameza en buen estado														
	Mandos de avance														
	* Mando de estacionamiento														
	Estado general desgarrador (balde)														
	Mandos de levante del brazo														
	Mando final														
	* Cilindros en buen estado														
	Compartimiento del motor aseado														
	Manguera de agua y de alta presión														
	Zapatillas														
	Rodillos Inferiores-Superiores														
	* Balde y gancho original y buen estado														
* PUNTO CRÍTICO QUE INHABILITA EL EQUIPO PARA OPERAR <span style="float: right;">C : Conforme / NC : No conforme</span>															
Fuera de servicio: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no		Fecha de Corrección: _____													
Nombre del Representante del Contratista:		_____													
		NOMBRE/APELLIDOS													
OBSERVACIONES:															

**NOTA IMPORTANTE:** La inspección preoperacional debe realizarse **ÚNICAMENTE** el **OPERADOR** del Equipo. En caso de necesitar ayuda adicional debe informarle a su **SUPERVISOR** quien tomará la decisión más segura.

Ilustración 6. Formato inspección retroexcavadoras.

### **Supervisar la ejecución de trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas.**

La supervisión de la ejecución a los trabajos de acuerdo con las especificaciones técnicas es de vital importancia, ya que las especificaciones son la guía mediante la cual se seleccionan los materiales, equipos y procedimientos constructivos de todas y cada una de las actividades a desarrollarse en el transcurso normal de la obra. Supervisar que se cumplan a cabalidad resulta ser una tarea un poco dispendiosa, pero fundamental para obtener resultados con la calidad deseada, y se pudo llevar a cabo debido a la presencia ininterrumpida de la interventoría en los frentes de obra. Para que los trabajos ejecutados diariamente se hagan de acuerdo con las especificaciones, el contratista contó con la compañía del inspector y del residente de interventoría diariamente, durante todo el desarrollo de la obra.

### **Controlar la calidad y el uso adecuado de los materiales que ingresan a la obra.**

Del control que hagamos a los materiales que ingresan a la obra, depende la calidad del resultado final, es por eso que la interventoría se encargó de supervisar y controlar todos los materiales en bodega y en campo, cerciorándose de la buena calidad de estos, y su uso adecuado según la tarea a realizarse. Para esta actividad se solicitó al contratista todos los documentos necesarios para garantizar la calidad y buen estado de los materiales que ingresan a la obra, tales como ensayos, documentos técnicos de canteras, facturas y demás. Este control se llevó a cabo mediante inspecciones visuales al momento de arribo del material a los frentes de trabajo y exigiendo al contratista presentar certificados de calidad expedidos directamente por el distribuidor. (Ver ilustración 7).

### **Acompañar al contratista en todas las actividades de socialización del proyecto tales como foros, auditorías, visitas técnicas, entre otras.**

Se realizó por parte de la interventoría un acompañamiento constante a todas las actividades que se llevaron a cabo con el fin de socializar el proyecto y dar a conocer su avance a la comunidad. Este acompañamiento nos permitió conocer el punto de vista de la comunidad en el transcurso de la ejecución de la obra, ya que ellos son los principales beneficiados del proyecto. De esta manera, se pueden tomar medidas correctivas ante inconvenientes que tengan estos con el desarrollo de la obra, y así evitar un atraso en el cronograma de actividades.



formato brindado directamente por el Fondo Adaptación. (Ver ilustración 8).


		<b>SONDEO DE SATISFACCION CIUDADANA</b>		<b>CÓDIGO:</b> <b>VERSIÓN:</b> 1 <b>PÁGINA:</b>
Nombre del Proyecto _____ Nombre y apellido del encuestado (Opcional) _____ Departamento _____ Municipio _____			Teléfono (Opcional) _____ Fecha _____	
<b>Marcar con una X y explicar:</b>				
A. La información que ha recibido por parte del contratista del proyecto ha sido:				
1. Muy deficiente <input type="checkbox"/> 2. Deficiente <input type="checkbox"/> 3. Aceptable <input type="checkbox"/> 4. Buena <input type="checkbox"/> 5. Excelente <input type="checkbox"/>				
Explique su respuesta: _____				
B. Cómo se siente frente a lo que es (o será) el proyecto:				
1. Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> 2. Insatisfecho <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Satisfecho <input type="checkbox"/> 5. Muy satisfecho <input type="checkbox"/>				
Explique su respuesta: _____				
C. Cómo se siente en términos generales con la participación de los diferentes actores involucrados en el proyecto: (FONDO ADAPTACIÓN, el contratista de obra, la interventoría, la comunidad):				
1. Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> 2. Insatisfecho <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Satisfecho <input type="checkbox"/> 5. Muy satisfecho <input type="checkbox"/>				
Explique su respuesta: _____				
D. Cómo se siente frente a los beneficios que se entregan o serán entregados por el proyecto a su comunidad:				
1. Muy insatisfecho <input type="checkbox"/> 2. Insatisfecho <input type="checkbox"/> 3. Indiferente <input type="checkbox"/> 4. Satisfecho <input type="checkbox"/> 5. Muy satisfecho <input type="checkbox"/>				
Explique su respuesta: _____				
Nombre del encuestador _____ Firma del encuestador _____			Ciudad _____ Fecha _____	

Ilustración 8. Formatos usados en auditorías visibles.

### Llevar el registro de actividades realizadas mediante la implementación de la bitácora de obra.

La bitácora de obra es un registro que se encarga de almacenar todas y cada una de las actividades realizadas diariamente en la obra, mencionando aspectos como estado del clima, trabajo realizado durante el día, problemas e inconvenientes en obra y sus soluciones, recomendaciones, entre otras. La bitácora de obra debe estar siempre presente y disponible para que tanto el contratista como la interventoría plasmen en esta sus observaciones pertinentes. (Ver ilustración 9-11).

Tiempo: Mañana Nublada, Tarde Soleada  
 Herramienta: Mano  
 Personal: Maestro de obra, oficial, 2 obreros, Almacenero  
 Ing. Residente

MAE Erago  
 Interventoria

Viernes 30 de septiembre de 2016  
 Actividades:  
 Se realiza actividad de topografía y esmaltado de cajillas en parte de finca el Inmacul, además se realiza instalación de Tco junto con Uniones de cables en predio de Don Miguel Casanova. Se realiza el debido sellado de tubería de escape en predio de Don Luis Pantoja y Don Julio Woster.  
 Tiempo: Mañana Soleada - Tarde Nublada  
 Herramienta: Mano  
 Personal: Maestro de obra, oficial, 2 obreros, Almacenero  
 Ing. Residente

MAE Erago  
 Interventoria

Ilustración 9. Bitácora de obra.

MAE Erago  
 Interventoria

Sábado 1 de octubre de 2016  
 Actividades:  
 Se continúan con actividades de sellado y compactación con saltamón en predio de Don Miguel Casanova. Igualmente con adhesivos para elaboración de cajillas.  
 Tiempo: 100%  
 Herramienta: Mano.  
 Personal: Maestro, 4 obreros, Almacenero, Ing. Residente

MAE Erago  
 Interventoria

Ilustración 10. Bitácora de obra.



Lunes 3 de octubre  
 Actividades:  
 Se realiza actividades de Excavación para cañitas, igualmente  
 de tiempo para una comoda Instalacion de  
 Valvulas en predio de Don Felipe Moran, igualmente  
 se realiza el acarreo de Material Necesario para la  
 Instalacion de Valvula  
 Tiempo: Seco  
 Herramienta: Mano  
 Personal: Maestro de obra, Almacanista, 8 Obreros, Ing Residente  
 Aguaferrago  
 Interventoria

Martes 4 de octubre de 2015  
 Actividades:  
 Se realiza actividades de excavacion para cañitas, igualmente  
 se realiza esta actividad para cañitos, tuberia y realizar  
 una comoda Instalacion de valvula en predio de  
 Don Diogenes Salazar. Se realiza acarreo de Material  
 hasta esta sitio bajando Tee necesarias Junto con  
 unamos Dioces para la Instalacion de Ventosas  
 y Purga.  
 Tiempo: Seco  
 Herramienta Mano.  
 Personal: Maestro de obra, Almacanista, 8 Obreros, Ing Residente  
 Aguaferrago  
 Interventoria.

Martes 5 de octubre de 2015  
 Actividades:  
 Se realiza Instalacion de Valvulas purga y Tee para Valvulas  
 Ventosa en predio perteneciente a Don Diogenes  
 Salazar. Igualmente se continua con actividades de

Ilustración 11. Bitácora de obra.

**3.2 PROYECTO 1:** Este proyecto llevado a cabo en el municipio de Arboleda tuvo como objeto de intervención: **REHABILITACIÓN ALCANTARILLADO CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ARBOLEDA DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**Duración:** El proyecto uno se desarrolló desde el día 25 de mayo de 2016 hasta el día 16 de septiembre de 2016.

**Lugar:** El lugar de trabajo de este proyecto fue el municipio de Arboleda, en su cabecera municipal Berruecos, y en los barrios Lourdes, San José, Piedra de Bolívar, Pueblo Viejo, Esmeralda, San Ezequiel, Centro, Fátima y Ciracusa.

**Seguimiento permanente al proceso.** El sistema de alcantarillado que sirve a la cabecera municipal Berruecos tiene una antigüedad de más de 60 años, lo que lo convierte en un sistema obsoleto, incapaz de brindar un servicio adecuado y un funcionamiento satisfactorio en cuanto a recolección, transporte y disposición final de las aguas hervidas provenientes de actividades diarias de la población.

Además de ser un sistema que ya cumplió su tiempo de vida útil, en el diseño original no se contempló el crecimiento de la población y su impacto en este sistema, lo que generó que actualmente no se cuente con una cobertura del 100%, lo que llevó a pobladores de los barrios Ciracusa y Lourdes a construir su propio sistema de alcantarillado, privatizando así este servicio. Conjuntamente con la falta de cobertura, se presentan inundaciones en el barrio centro ya que los sumideros no cuentan con la capacidad adecuada para recolectar aguas lluvias, las cámaras de inspección no poseen la suficiente altura ni capacidad que el caudal requiere, y la tubería no posee el diámetro adecuado para el transporte de las aguas. Todos estos desperfectos generan que el pueblo sufra constantes emergencias sanitarias y la población presente un cuadro de enfermedades estomacales asociadas al contacto con las aguas hervidas en gran parte del año. Las vías de acceso, calles principales, viviendas y en general toda la cabecera municipal se encuentra en constante deterioro, es por eso que con este proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de la comunidad del municipio, mediante la ejecución de esta obra en la cual se pretende brindar una cobertura del 100% aprovechando al máximo la infraestructura existente, de tal forma que se reduzcan los costos de inversión, los cuales se financiaron con recursos del Estado, de esta forma se mejora la calidad de las fuentes que actualmente reciben los vertimientos crudos de aguas residuales domésticas y los caudales de aguas lluvias, de esta forma se brindara una eficiente y oportuna prestación de los servicios públicos de alcantarillado, reduciendo los riesgos de inundaciones, vulnerabilidad y amenaza que ponen en riesgo a la población.

El sistema de alcantarillado necesita una rehabilitación completa, dentro de este proceso podemos mencionar lo siguiente:

- Creación de nuevos sumideros, con un diseño y capacidad adecuada para recolectar las aguas lluvias provenientes de las nuevas calles del pueblo que ya se encuentran debidamente pavimentadas, además de la reconstrucción de las rejillas de aquellos sumideros que se encuentran en funcionamiento y no necesitan ser reconstruidos.
- Construcción de cajillas de inspección que tengan la capacidad de recolectar las aguas provenientes de las viviendas (diámetro de 6'), que no posean fugas y que tengan fácil acceso para su respectivo mantenimiento, además de reconstruir las tapas de las cajillas que se encuentran en buenas condiciones y su diseño es el adecuado para no ser reconstruidas.
- Cambio del sistema de colectores principales o tubería principal (1910ml), ya que no cuentan con el diámetro adecuado y el material del cual están elaboradas no es el adecuado (asbesto-cemento). El cambio de tubería se va a realizar en diámetros de 10' 12' 14' y 16' (PVC NOVAFORT).
- Creación de dos cabezales de salida para proteger de todo daño a la tubería de descarga, prevenir la erosión en el talud y facilitar la localización de los desagües para futuras operaciones de mantenimiento.

Al momento del inicio de la pasantía, esta obra se encontraba en un avance del 50% dentro del cual, se llevaron a cabo actividades tales como localización y replanteo, donde se ubicaron los ejes de la tubería a instalar, se identificaron además las cámaras, cajillas de inspección y sumideros a demoler, se ubicaron las cajillas, sumideros y cámaras a construir, se plantearon los ejes de los cabezales de descarga, así como también definieron las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos.

Las medidas se efectuaron con cinta, se ejecutaron los trazados con tránsito y se nivelaron con aparatos de precisión, siempre en compañía de una escuadra de topografía conformada por un topógrafo titulado, un cadenero y un auxiliar.

Dentro de las actividades iniciales, se pudo observar que el contratista adelantó trabajos de levantamiento de adoquín (Ver ilustración 12), y demolición de pavimento (Ver ilustración 13), para iniciar trabajos de excavación y así llegar hasta la tubería existente. La demolición se realizó manualmente, se procedió a hacer el corte con un disco para tal fin y posteriormente la losa fracturada se dispone en los costados, así mismo ocurre con los adoquines, se levantan manualmente y se apilan en un costado de la vía.





Ilustración 12. Levantamiento de adoquín existente.



Ilustración 13. Demolición estructura de pavimento.

Luego de estas dos actividades, se procedió a la excavación por medios mecánicos, utilizando una retroexcavadora. (Ver ilustración 14). Los ítems autorizados inicialmente fueron excavación en material común, excavación de material conglomerado y excavación en roca.

En esta actividad hubo varias discrepancias acerca de las medidas tomadas en campo, ya que resultó muy difícil cuantificar las cantidades de excavación al no ser uniformes, además de discrepar en el tipo de material excavado, pero siempre se llegó a un acuerdo entre las dos partes.



Ilustración 14. Excavación mecánica barrio centro.

Dado que se trató de una rehabilitación de un sistema de alcantarillado, se trabajó con un flujo de agua constante, que en muchas ocasiones no se pudo desviar, lo que generó presencia de humedad en la zanja alterando la contextura del material a retirar. Este material tiene una mayor densidad y su retiro es mucho más complicado, por lo que el contratista pidió que se le reconozca el ítem RETIRO DE LODOS, petición que fue aceptada única y exclusivamente cuando el retiro del material se haga de forma manual. (Ver ilustración 15).





Ilustración 15. Retiro de lodos con balde.

El proceso constructivo sugiere que inmediatamente se realice la excavación, se instale el entibado con el fin de estabilizar las paredes de la zanja y no se presenten deslizamientos en el interior de esta.

En un principio el contratista no acató las recomendaciones de interventoría de realizar el entibado inmediatamente se haga la excavación, esto ocasionó deslizamientos en varias ocasiones. Este suceso generó un atraso significativo en el cronograma de actividades, ya que un deslizamiento conlleva el volver a retirar el material de la zanja, instalar material nuevo y compactarlo, y al darse cuenta que todo este proceso de restaurar la pared de la zanja no se toma en cuenta para el pago de las actas parciales, el contratista tomó conciencia y empezó a realizar el entibado según las recomendaciones de interventoría.

En la ilustración 16, se puede ver claramente cómo la zanja presentó un deslizamiento de dimensiones considerables, en este caso se agrava la situación ya que la superficie de rodadura es adoquín, lo que sugiere que si hay un deslizamiento, también caen los adoquines, muchos de estos se cuarteán, se pierden inmersos en el material lodoso o simplemente quedan en un estado de deterioro lo que hace muy difícil su reubicación, esto obliga al contratista a recurrir a un ítem ya aprobado denominado REPOSICIÓN DE ADOQUIN, lo que económicamente no le conviene ya que resulta mucho más costoso y más dispendioso reponer los adoquines que reubicarlos en su sitio.



Ilustración 16. Instalación entibado barrio centro.

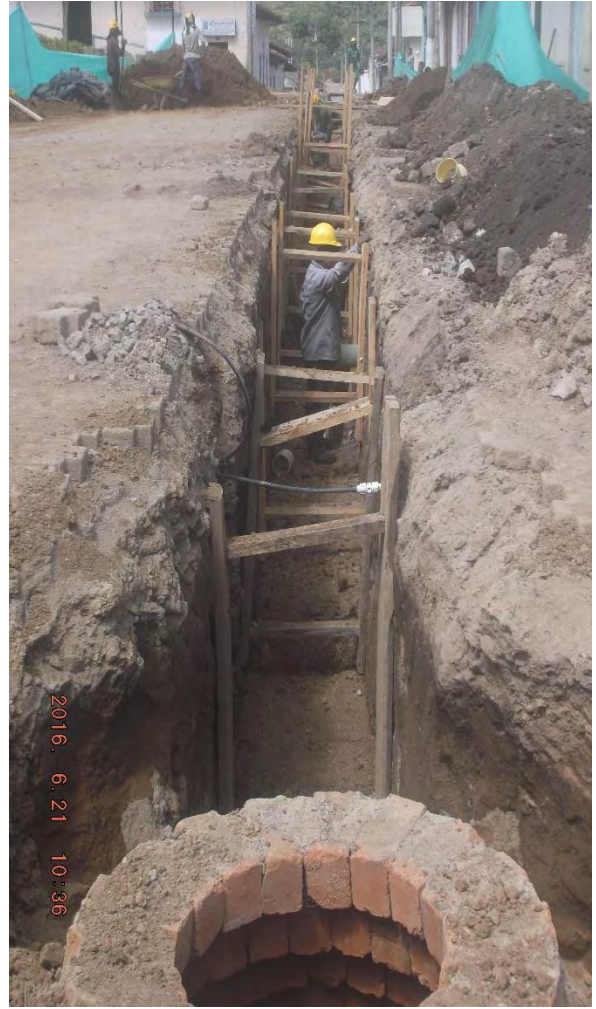


Ilustración 17. Instalación entibado barrio centro.

Una vez realizado el entibado, interventoría chequea las cotas claves y bateas para poder recibir el tramo y comenzar con el proceso de instalación de tubería. Este proceso se dificulta un poco debido a los travesaños del entibado, pero la interventoría no autoriza el retiro de estos en su totalidad, únicamente se autoriza el retiro del travesaño inferior como se aprecia en la ilustración 17.

Conjuntamente a la instalación de la tubería, se construyeron las cámaras de inspección, estas cámaras en su mayoría no superan los 1,70 metros de altura por lo que su forma es circular. Interventoría chequea la calidad de los ladrillos a utilizar, que no presenten fisuras ni esquinas desportilladas, la correcta elaboración de sus cañuelas, además de cerciorarse del uso de impermeabilizantes para su repello con el fin de garantizar que no se presenten fugas de agua y el terreno circundante no comprometa su estabilidad. (Ver ilustración 18).





Ilustración 18. Construcción cámara de inspección.



Ilustración 19. Demolición cámara de inspección existente.

Como se aprecia en la ilustración 19, algunas cámaras de inspección no contaban con los diámetro y alturas mínimas requeridas para el nuevo diseño, por lo que el contratista acertadamente agrego inicialmente al proyecto el ítem **DEMOLICIÓN DE CÁMARAS DE INSPECCIÓN** por lo que no hubo problema alguno para cuantificar y pagar esta actividad.

Para instalar la tubería se extendió y compactó un encamado a lo largo de la zanja (material de préstamo). Para evitar que la población entre en racionamiento de agua, en sectores donde no se la puede desviar, se instaló tubería provisional paralela para que poder trabajar en seco. (Ver ilustración 20).



Ilustración 20. Tubería auxiliar paralela.

Esta tubería fue de gran ayuda para controlar el nivel de humedad del terreno, además de proteger el encamado y el atraque lateral del colector principal, ya que de estos depende la estabilidad de la tubería instalada.

Ya que se habla de un sistema de alcantarillado de una antigüedad superior a los 60 años, existen muchas conexiones “piratas” o no autorizadas que se conectan a la tubería antigua, desembocan directamente en la calle, o se encuentran deterioradas completamente y sus aguas se filtran en el terreno circundante, es por esto que la interventoría aceptó la solicitud del contratista de aceptar el ítem no previsto ENCAMADO EN PIEDRA, esto con el fin de que el encamado cumpla la función de lecho filtrante y el agua presente en el terreno pueda correr libremente por el encamado sin ocasionar daños a la tubería. (Ver ilustración 21).





Ilustración 21. Encamado y atraque lateral en piedra.

Una vez la tubería se encuentra debidamente instalada, con su respectivo atraque lateral, el contratista procedió a realizar el relleno, en su mayoría se exigió que sea material de préstamo ya que existían muchas vetas de arena, material que no es apto para conformar una base.

La interventoría, al ver que existían dos capas de relleno, uno inicial y otro final, además de una base en recebo compactado, exigió al contratista realizar ensayos de densidad en cada uno de estos, con el fin de garantizar la compactación indicada en las especificaciones técnicas, siendo estas del 95% para los rellenos inicial y final y de un 98% para la base en recebo compactado. En un principio el contratista procedió a realizar cada relleno con su respectivo ensayo, y continuar con la siguiente capa únicamente después de obtener los resultados, sin embargo, luego de comprobar con los primeros ensayos, que estos demoran mucho tiempo



en ser entregados, procedió a realizar todos los rellenos y la base en recebo compactado, dejando espacios para realizar los ensayos de todos los rellenos al mismo tiempo. Esta solicitud fue aprobada por la interventoría ya que, a pesar de que no es una práctica recomendada, tomó una menor cantidad de tiempo, lo que fue ideal ya que el contrato presentaba retrasos por factores climáticos. (Ver ilustración 22).



Ilustración 22. Ensayo de densidad - base.

Paralelamente a este proceso, y ya que antes de instalar el atraque lateral se dejaron localizando e instalando las sillas “Y” se empezaron a realizar las acometida domiciliarias, empezando por la demolición de la estructura de pavimento o retiro de adoquín, según sea el caso, y se procedió a realizar la excavación de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas. También se procedió a realizar las cajillas de inspección con la instalación de la respectiva tubería de 6’ PVC NOVAFORT.

En algunos tramos del barrio centro se utilizaron “chimeneas” (Ver ilustración 23-24), ya que debido a las cotas de las cámaras de inspección, se debió profundizar un poco el colector principal, para que el sistema funcione de acuerdo con las pendientes estipuladas en los planos.

Las cajillas de inspección (Ver ilustración 25), al igual que los sumideros (Ver ilustración 26-27), fueron construidas simultáneamente, siempre bajo la supervisión y aprobación de la interventoría. Algunos sumideros se demolieron pese a su buena ubicación debido a que no poseían la capacidad suficiente que se requiere con este nuevo diseño.



Ilustración 23. Tubería 6' acometida domiciliaria.





Ilustración 24. Excavación e instalación tubería acometida domiciliaria.



Ilustración 25. Cajillas de inspección.





Ilustración 26. Excavación y solado de sumidero.



Ilustración 27 Sumidero.

Por último, antes del cambio de obra al municipio de Taminango, se presenció la reposición de pavimento y reubicación - reposición de adoquín. Esta tarea fue un punto de discordia entre contratista e interventoría debido a los pésimos acabados de la reposición de pavimento en los primeros tramos y al constante desnivel presentado en la reposición de adoquín.

En cuanto a la reposición de pavimento, la interventoría exigió al contratista el cambio del personal encargado de estas labores, comprometiéndolos a entregar un acabado de calidad. También se sugirió usar una malla electro soldada para reforzar la fundición, ya que las losas de concreto antiguas no contaban con ningún tipo de refuerzo, y su espesor promedio era de 18cm. (Ver ilustración 28-29).

Con respecto a la reposición – reubicación de adoquín, la interventoría no recibió tramos donde se presentaron hundimientos o desniveles en la capa de adoquín, ya que estos son producto de una mala compactación de la base, deficiencia en la capa de arena de asiento de los adoquines, o problemas de filtración de agua que afecta la compactación de las capas inferiores. (Ver ilustración 30-31).



Ilustración 28. Malla electro soldada.



Ilustración 29. Reposición concreto.





Ilustración 30. Reubicación adoquín.



Ilustración 31. Nivelación base en recebo compactada.

**3.3 PROYECTO 2.** Este proyecto llevado a cabo en el municipio de Taminango tuvo como objeto de intervención: **REHABILITACIÓN DEL ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAMINANGO - DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**Duración:** El proyecto dos se desarrolló desde el día 16 de septiembre de 2016 hasta el día 20 de octubre de 2016.

**Lugar:** El lugar de trabajo de este proyecto dos fue el municipio de Taminango.

**Seguimiento permanente al proceso.** El sistema de alcantarillado del municipio de Taminango no contaba con una cobertura adecuada para el constante crecimiento de su casco urbano, y dado a que este sistema ya cumplió su ciclo de vida útil se lo considera como obsoleto. La capacidad de recolección de aguas lluvias y hervidas no daba abasto ocasionando reboses, inundaciones y demás eventos generando un impacto ambiental negativo sobre la población,

El principal problema de este sistema de alcantarillado fue que las acometidas domiciliarias no contaban con una buena conexión, en algunos casos ni siquiera contaban con la tubería adecuada, generando que el agua se filtrara sobre el terreno, afectando seriamente los cimientos de las estructuras, ocasionando daños en viviendas, andenes y calles, además del problema ambiental que esta situación generaba.

Esta situación generó que el pueblo sufra de constantes inundaciones en sus periodos de lluvia, ocasionando dificultad en el desplazamiento, originando cuadros de enfermedades asociadas al contacto con las aguas hervidas y un malestar general de la población. Hace pocos meses se culminó un proyecto de pavimentación de la vía de acceso al casco urbano, lo que contradictoriamente acrecienta el problema de inundaciones ya que dentro del proyecto no se contempló la realización de alcantarillas que desalojen el agua lluvia proveniente de la capa de rodadura, aumentando mucho más el caudal que el alcantarillado debe desalojar.

El sistema de alcantarillado necesitaba una rehabilitación en donde se contemplaran las siguientes actividades:

- Creación de nuevos sumideros, con un diseño y capacidad adecuada para recolectar aguas lluvias, además de la reconstrucción de las rejillas de aquellos sumideros que se encuentran en funcionamiento y no necesitan ser reconstruidos en su totalidad.



- Construcción de cajillas de inspección a las viviendas que no cuenten con estas y reconstrucción de aquellas que posean desperfectos en su estructura.
- Cambio del sistema de algunos colectores principales o tubería principal ya que no cuentan con el diámetro adecuado y el material del cual están elaboradas no es el adecuado (asbesto-cemento). El cambio de tubería se va a realizar en diámetros de 10' 12' 14' y 16' (PVC NOVAFORT)
- Reconstrucción de acometidas domiciliarias que no se encuentren en condiciones óptimas para conducir el agua al colector principal.

Al momento del inicio de la pasantía, esta obra está casi culminada, encontrándose en un avance del 90% del total de la obra, teniendo ya ejecutadas actividades como localización y replanteo, identificación y construcción de cámaras, cajillas de inspección, sumideros, filtros, y demás estructuras presentes en el proyecto.

Dada la problemática que se vivió en el año 2016 por el paro de transportadores, la obra entró en suspensión (Ver ilustración 32-35), sin embargo se pudieron llevar a cabo actividades como limpieza de cámaras, cajillas y sumideros, reposición de adoquín, cortes en losa de pavimento, y demás actividades secundarias que autorizó la interventoría.




 REPUBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE NARIÑO ALCALDIA MUNICIPAL TAMINANGO 	
<b>ACTA DE SUSPENSIÓN No. 04</b>	
CONTRATO No.:	003-L.P.2015
OBJETO DEL CONTRATO:	CONTRATAR LA OBRA PÚBLICA PARA REALIZAR LA REHABILITACIÓN DEL ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TAMINANGO – DEPARTAMENTO DE NARIÑO CÓDIGO BPIM 2013052780023.
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE TAMINANGO - NARIÑO
NIT:	800.024.977-6
REPRESENTANTE LEGAL:	RODRIGO JURADO MORENO
CONTRATISTA DE OBRA:	MOISES MARTINEZ VARGAS
NIT:	12.995.300-8
VALOR DEL CONTRATO:	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA PESOS MDA CTE. (\$1.934.572.430,00).
PLAZO INICIAL DEL CONTRATO:	SIETE (7) MESES
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO:	21 DE JULIO DE 2015
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	20 DE FEBRERO DE 2016
FECHA DE SUSPENSIÓN No. 01:	22 DE DICIEMBRE DE 2015
FECHA DE REINICIO No. 01:	12 DE ENERO DE 2016
NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN:	12 DE MARZO DE 2016
 Dirección: Calle 5 # 4-16 Barrio El Poder Taminango, Correo electrónico: contactenos@taminango-nariño.gov.co Teléfono celular N°. 57+3145234786. Código postal: 521560	

Ilustración 32. Acta de suspensión.



REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
ALCALDIA MUNICIPAL TAMINANGO

FECHA DE SUSPENSIÓN No. 02: 22 DE FEBRERO DE 2016

FECHA DE REINICIO No. 02: 01 DE MARZO DE 2016

NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN: 20 DE MARZO DE 2016

FIRMA DEL OTROSÍ No. 01: 01 DE MARZO DE 2016 (Prórroga de plazo por 3 meses)

NUEVO PLAZO DEL CONTRATO: DIEZ (10) MESES

NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN: 20 DE JUNIO DE 2016

FECHA DE SUSPENSIÓN No. 03: 17 DE MAYO DE 2016

FECHA DE REINICIO No. 03: 15 DE JUNIO DE 2016

NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN: 19 DE JULIO DE 2016

FIRMA DEL OTROSÍ No. 02: 12 DE JULIO DE 2016 (Balance de Cantidades, Inclusión de Ítems No Previstos y Prórroga de plazo por 2 meses)

PLAZO ACTUAL DEL CONTRATO: DOCE (12) MESES

FECHA ACTUAL DE TERMINACIÓN: 19 DE SEPTIEMBRE DE 2016

En el municipio de Taminango, Departamento de Nariño, a los trece días (13) días del mes de Julio del año dos mil dieciséis (2016), se reunieron en las instalaciones de la Alcaldía Municipal, los señores: **RODRIGO JURADO MORENO**, Alcalde del Municipio de Taminango (Nariño); el ingeniero **MOISÉS MARTÍNEZ VARGAS**, Contratista de Obra; y la Ingeniera **ALEXANDRA DÍAZ MUÑOZ**, Directora de Interventoría de la firma **AYESA INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.A.U. SUCURSAL COLOMBIA**, con el objeto de suspender las actividades del objeto del Contrato No. 003-L.P.2015 de Obra Pública, previas las siguientes consideraciones:

El Contratista en el momento se está viendo altamente afectado para poder continuar con el normal desarrollo de la ejecución de las actividades de obra debido a la escases en el abastecimiento de

GESTIÓN Y COMPROMISO CON MI PUEBLO Dirección: Calle 5 # 4-16 Barrio El Poder Taminango, Correo electrónico: contactenos@taminango-nariño.gov.co Teléfono celular N°: 57-3148234786. Código postal: 521560

Ilustración 33. Acta de suspensión.



REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO  
ALCALDIA MUNICIPAL TAMINANGO

combustible, cemento y materiales pétreos que se ha generado como consecuencia del paro nacional de transportadores que perjudica no solo al Departamento de Nariño, sino a todo el territorio nacional.

Por lo tanto, solicita mediante oficio OA-TAM-028-2016 de fecha 12 de Julio de 2016, se le conceda la Suspensión de Obra No. 04 hasta tanto se solucione dicho inconveniente y poder trabajar en condiciones normales, enumerando los siguientes puntos como determinantes para el soporte a su petición:

- ✓ Con fecha de 7 de junio del año en curso se inició el paro camionero a nivel nacional.
- ✓ Durante los primeros 20 días de dicho paro se logró funcionar con los materiales que se aprovisionaron a la espera que se presente una solución.
- ✓ Dentro de las actividades que se están desarrollando están: bases y la recuperación de pavimento rígido, para lo cual se requiere cemento y combustible para los equipos; los cuales provienen del centro del país.
- ✓ Se abasteció por quince días más, adquiriendo dichos materiales a precios por encima del precio de mercado.
- ✓ A fecha de hoy se terminó totalmente con dicho abastecimiento y lo poco que se consigue ya tiene precios totalmente fuera de toda legalidad; cemento a \$50.000/saco, galón de combustible a \$20.000/galón, haciéndose imposible sostener las actividades que se están adelantando y generando sobre costos en mano de obra inactiva la cual sigue generando salarios.
- ✓ Adicionalmente el día de hoy 12 de julio de 2016, se bloquearon las vías en todo el departamento de Nariño.

En consecuencia, las partes **ACUERDAN:**

**PRIMERO:** Suspender las actividades objeto del Contrato No. 003-L.P.2015 de Obra Pública, a partir del día trece (13) de Julio de 2016.

**SEGUNDO:** Las actividades del contrato se reiniciarán una vez hayan desaparecido las causas que dieron origen a esta suspensión, hecho que constará en Acta de Reinicio.

**TERCERO:** El contratista se obliga a ajustar las pólizas requeridas en el Contrato de Obra, de tal manera que cubran siempre el plazo contractual y sus modificaciones.

GESTIÓN Y COMPROMISO CON MI PUEBLO Dirección: Calle 5 # 4-16 Barrio El Poder Taminango, Correo electrónico: contactenos@taminango-nariño.gov.co Teléfono celular N°: 57-3148234786. Código postal: 521560

Ilustración 34. Acta de suspensión.



Las partes acuerdan y aceptan que este hecho no genera reconocimiento de sobrecostos ni pagos adicionales, ni por depreciación de los equipos, ni por mano de obra y en general por cualquier aspecto derivado de la misma.

En constancia de lo anterior, se firma la presente Acta de Suspensión por los que en ella intervinieron, a los trece (13) días del mes de Julio de dos mil dieciséis (2016).

  
DR. RODRIGO JURADO MORENO  
Alcalde Municipal  
Municipio de Taminango

  
ING. ALEXANDRA DIAZ MUÑOZ  
Directora de Interventoría  
AYESA Ingeniería y Arquitectura S.A.U. Sucursal  
Colombia

  
ING. MOISÉS MARTÍNEZ VARGAS  
Contratista de Obra

GESTIÓN Y COMPROMISO CON MI PUEBLO Dirección: Calle 5 # 4-16 Barrio El Poder Taminango, Correo electrónico: contactenos@taminango-nariño.gov.co Teléfono celular N°: 57-3148234786. Código postal: 521560

Ilustración 35. Acta de suspensión.

Ya que la obra se encontraba en suspensión, el trabajo realizado en Taminango se basó en hacer un recorrido por todos y cada uno de los frentes de obra donde ya se ejecutaron las obras, comprobar su estado actual, detectar posibles fallas para ser corregidas y supervisar algunas labores menores ejecutadas por el contratista con la autorización de interventoría.

Las actividades que se llevaron a cabo incluso con el acta de suspensión vigente se autorizaron por la interventoría ya que el no realizarlas significaba poner en riesgo la estabilidad de los trabajos ya hechos, como es el caso de la reubicación de adoquín, si esta tarea no se llevaba a cabo, la lluvia deterioraría la base y se filtraría fácilmente ocasionando daños graves en la estructura de pavimento y en los rellenos compactados previamente. Así mismo, ocurre con la actividad de limpieza de sumideros, cámaras y cajillas, si esta actividad no se realizaba, las lluvias inundarían estas estructuras al contener basuras y desechos propios de la construcción, generando reboses e inundaciones.

La primera falla detectada al momento de realizar el primer recorrido en la obra, fue el acabado de este dissipador (Ver ilustración 36), presentaba muchas puntas desportilladas y el acabado de sus paredes internas no era el mejor. Si bien estas dos condiciones no afectan en lo absoluto su funcionamiento, es deber del contratista entregarlo en perfectas condiciones, por lo tanto, se informó al residente de obra de estos desperfectos y fueron reparados al instante.



Ilustración 36. Disipador.

La segunda falla encontrada en los recorridos de obra, fue un asentamiento excesivo en un tramo en particular, el adoquín no presentaba uniformidad en su asentamiento, por lo que se informó al residente de obra, el cual procedió a desalojar el tramo defectuoso y repetir el proceso. (Ver ilustración 37).





Ilustración 37. Reposición de adoquín.

En las ilustraciones 38 y 39, se puede apreciar el trabajo de reposición de adoquín por un obrero, el cual no cuenta con los elementos identificación ni de protección personal (casco y chaleco), evento que fue notificado y resuelto al instante.





Ilustración 38. Reposición de adoquín.



Ilustración 39. Reubicación de adoquín.

En las ilustraciones 40, 41 y 42, se aprecia el estado de las vías en el mes de octubre de 2016.





Ilustración 40. Estado actual de las vías.



Ilustración 41. Estado actual de las vías.



Ilustración 42. Estado actual de las vías.

**3.4 PROYECTO 3:** Este proyecto llevado a cabo en el municipio de Pupiales tuvo como objeto de intervención: **MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA CABECERA DEL MUNICIPIO DE PUIALES – DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**Duración:** El proyecto tres se desarrolló desde el día 20 de octubre de 2016 hasta el día de finalización de la pasantía 25 de noviembre de 2016.

**Lugar:** El lugar de trabajo de este proyecto dos fue el municipio de Pupiales, y las veredas Piacún, Chires alto y Chires bajo.

**Seguimiento permanente al proceso:**

El acueducto que abastece el casco urbano del municipio de Pupiales posee dos bocatomas ubicadas en la vereda Piacún, que captan agua de la quebrada del mismo nombre. Esta zona de micro cuenca está sujeta a variedad de problemas de carácter natural y antrópico, como lo son avenidas torrenciales, amenazas asociadas a fenómenos de remoción en masa como derrumbes y deslizamientos en donde estos eventos se ven favorecidos por las condiciones litológicas, el grado de pendiente dominante y las condiciones de humedad que permiten la saturación del suelo, además la deforestación de la zona, lo que repercute en la calidad y continuidad en la prestación del servicio de acueducto para el casco urbano de Pupiales, bien sea en épocas de verano o invierno al presentarse taponamientos en las aducciones, colapso de conducciones, turbiedades que desbordan la capacidad de tratamiento y escases en el caudal conducido hasta la planta de tratamiento habiéndose que tomar medidas como racionamientos prolongados.

El sistema existente del acueducto de la cabecera del Municipio de Pupiales Departamento de Nariño se abastece de la quebrada Piacún la cual se encuentra a aproximadamente 6000 metros de la planta de tratamiento localizada entre las veredas Chires y Piacún del Municipio de Pupiales, en este sitio se encuentran dos captaciones de las cuales una fue afectada por la ola invernal, así mismo existen dos conducciones que llegan hasta la planta de tratamiento con capacidad de 9 y 11 lps en época de verano lo que daría un total de aproximadamente 20 lps entre las dos, técnicamente insuficientes para los requerimientos del proyecto planteado el cual es de 36 lps (QMD), así como para adecuarse a los lineamientos de diseño para niveles de complejidad media.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace necesario localizar otra fuente de abastecimiento capaz de solventar el caudal requerido, encontrándose que la quebrada Fuelamuesquer, la cual se ubica entre las veredas Piacún y el Común del Municipio de Pupiales cumple con los requisitos técnicos, por lo que la



alcaldía municipal ya ha adelantado obras de construcción de estructuras como  
son la

captación, aducción, desarenador y conducción en una longitud horizontal de 860 m, diámetro 8" RDE 51 PVC que llegaran hasta encontrarse con las demás conducciones y pasara a 10 pulgadas PVC RDE 41 y 32.5 con lo cual se ajustara el caudal transportado al requerimiento del presente proyecto.

Como se menciona anteriormente, uno de los mayores problemas que afronta el sistema de acueducto, es el desabastecimiento ya sea por periodos de lluvia o por periodos de sequía, situación generada por diversos factores como desbordamientos, deslizamientos de tierra o periodos de ausencia de lluvias prolongados, en vista de lo anterior el contratista ha propuesto la adecuación y optimización del sistema de acueducto del casco urbano del municipio de Pupiales de la siguiente forma:

- Rehabilitación de las dos bocatomas existente. (Ver ilustración 43-44).



Ilustración 43. Bocatoma 1.



Ilustración 44. Bocatoma 2.

- Construcción de muro de contención y cambio de tubería en ese sector de PVC biaxial. Esta actividad no se llevó a cabo en su totalidad ya que interventoría consideró que las condiciones del terreno no son propensas a sufrir deslizamientos significativos que afecten la integridad de la tubería. Solamente se autorizó el cambio de tubería. (Ver ilustración 45).



Ilustración 45. Zona de construcción del muro de contención.

- Variante de las tuberías existente por deslizamiento. (Ver ilustración 46).



Ilustración 46. Tubería a ser cambiada.



Construcción de estructuras metálicas para paso de conducciones. (Ver ilustración 47-48).



Ilustración 47. Viaducto artesanal.



Ilustración 48. Viaducto tipo viga en concreto.



- Profundización de tubería de 8 pulgadas existente. (Ver ilustración 49).



Ilustración 49. Tubería 8' superficial.

- Construcción de nueva conducción de 10 PVC. (Ver ilustración 50).



Ilustración 50. Tubería 8' superficial.

- Construcción nueva planta de tratamiento de agua potable. Esta actividad no se autoriza por parte de la interventoría debido a que se considera que una planta de tratamiento como tal, debido a su nivel de complejidad debe construirse dentro de un proyecto diferente.
- Instalación válvulas de purga y ventosa en las conducciones existentes.
- Optimización planta de tratamiento de agua potable existente.
- Construcción tanque de almacenamiento agua tratada. Este tanque de almacenamiento no se lleva a cabo ya que según la interventoría, la construcción de este debe estar contemplada dentro del proyecto de construcción de la nueva planta de tratamiento de agua potable.

Anteriormente se habían desarrollaron actividades tales como localización y replanteo, donde se colocó el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno, los ejes y chaflanes de la tubería, de las estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Las medidas se efectuaron con cinta, se ejecutaron los trazados con tránsito y se nivelaron con aparatos de precisión. (Ver ilustración 51-52).



Ilustración 51. Estación total.



Ilustración 52. Mira.



Otra actividad desarrollada con anterioridad fue el descapote manual, realizando un desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocupó la construcción que se encontraban cubiertas de material vegetal como rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc.; incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros, y basuras, de modo que el terreno quedara limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. (Ver ilustración 53-54).



Ilustración 53. Localización eje.



Ilustración 54. Descapote manual.



El lugar de desarrollo de la obra se extiende alrededor de 5.000 metros lineales, lo que ocasionó una serie de inconvenientes con habitantes del sector que no autorizaban los trabajos en sus predios o el ingreso del personal del contratista, esto ocasionó atrasos en varios frentes de obra, como es el caso del predio de la señora Blanca Checa, predio por el cual se encuentra la tubería existente, tubería que debe ser reemplazada debido a su deterioro. (Ver ilustración 55). Este problema en particular ocasionó un mayor daño ya que esta tubería se encuentra a pocos metros del sistema de desarenadores, su eje no pudo ser modificado ya que el contratista dejó estos trabajos para el final con el fin de no generar atrasos al cronograma de actividades, pero no tuvo en cuenta que no existe obligación alguna para el dueño del predio para permitir este tipo de trabajos en sus predios. Estos problemas se presentaron muy frecuentemente a lo largo de la obra, ya que la tubería atraviesa una zona netamente agrícola, y las veredas circundantes se caracterizan por la producción de papa. En muchas ocasiones el contratista se vio obligado a comprar el producto a un precio muy elevado para que los dueños del predio autoricen el paso de la tubería por sus terrenos.

Dentro del normal desarrollo de la obra se presentaron diferentes problemas que ocasionaron la creación de ítems no previstos, dentro de los cuales se puede mencionar el hallazgo de un nivel freático que no se observó en la localización y replanteo, este problema originó la creación del ítem FILTRO EN PIEDRA Y GEOTEXTIL, este ítem ayudó a estabilizar varias zonas por donde la tubería reemplazada iba a cruzar, evitando deslizamientos de tierra por exceso de agua. (Ver ilustración 56).



Ilustración 55. Predio de la señora Blanca Checa.





Ilustración 56. Terrenos pantanosos.

Gracias a la creación de este ítem no previsto se instaló más de 100 metros lineales de tubería que se encontraban en terrenos pantanosos y la seguridad y estabilidad de la tubería no estaba asegurada. (Ver ilustración 57).



Ilustración 57. Filtro en piedra con tubo perforado 4 pulgadas.



Otro ítem no previsto que presentó diferencias entre contratista e interventoría fue el ítem EXCAVACIÓN DE MATERIAL CONGLOMERADO. Dentro de los frentes de obra, se encontró un tramo de aproximadamente 100 metros con una pendiente superior al 50% por el cual sube la tubería para ganar altura y empalmar en la planta de tratamiento. En este tramo y en zonas aledañas se presentó material de excavación tipo conglomerado que no estaba contemplado dentro del presupuesto inicial de la obra. Inicialmente, no se aceptó la propuesta del contratista de obra para agregar este ítem nuevo dentro del presupuesto, ya que dentro de los análisis de suelos y estudios geotécnicos se debió contar con un estudio adecuado para determinar el tipo de suelo presentes en todos los frentes de obra, sin embargo, el no aprobar este ítem nuevo generaría un desequilibrio considerable en el presupuesto de la obra, por lo que la interventoría consideró aprobarlo y realizar un nuevo balance de obra para ajustar las cantidades del nuevo tipo de material. (Ver ilustración 58).



Ilustración 58. Aparición de material conglomerado.

En la instalación de tubería se realizó en dos ocasiones un llamado de atención al maestro de obra, y se notificó por escrito al contratista ya que se evidenció el uso de manteca de origen animal para empalmar la tubería en sus campanas y extremos en vez de utilizar el lubricante acordado y estipulado en las especificaciones técnicas, esto fue considerado una falta grave ya que la tubería va a transportar agua para el consumo humano, además el utilizar un material que no está diseñado para tal fin puede traer consecuencias a la tubería como lo son el deterioro temprano o malfuncionamiento en sus uniones. Dada esta situación se notificó tanto en bitácora como a través de un oficio dirigido al director de la obra. Como respuesta el contratista ordenó al maestro de obra y sus trabajadores seguir haciendo el trabajo únicamente con el lubricante adecuado para tal fin. (Ver

ilustración 59).



Ilustración 59. Lubricación tubería para instalar.

Tanto los codos como uniones de reparación no tuvieron problema en cuanto a su instalación (Ver ilustración 60-61), pero si se presentaron inconvenientes en la instalación de las válvulas de purga y ventosas. El primer problema ocurrió cuando el contratista, sin previa autorización de la interventoría empleó dos uniones dresser para empalmar la tubería existente ya instalada con las válvulas a instalar ya que el proceso constructivo del contratista se basó en instalar primero la tubería y dejar los espacios correspondientes a las cajillas que albergarían las válvulas, esto hace necesario el uso de las uniones dresser que no estaban contempladas en el presupuesto inicial, más sin embargo, el contratista continuó con el proceso de instalación de la tubería. La interventoría, por su parte, aprobó el uso de una sola unión dresser obligando a excavar nuevamente uno de los lados y usar la unión dresser en el otro lado. La interventoría consideró incorrecto el proceso constructivo planteado y ejecutado por el contratista, por ese motivo no se aprueba el uso de dos uniones. El error del contratista radicó en que al momento de instalar la tubería, no se contaba en bodega con las válvulas, y al no tenerlas disponibles para su instalación inmediata, decide dejar esta actividad para el final de la obra sin prever que va a convertirse en una tarea muy complicada ya que la tubería ya cuenta con relleno inicia y final y su respectiva compactación, lo que hace muy difícil la deflexión del mismo, dejando como única opción el retiro del material de relleno para poder mover el tubo e instalar la válvula respectiva. (Ver



ilustración 62-65).



Ilustración 60. Instalación codos.



Ilustración 61. Instalación tubería vereda Piacún.



A la fecha de finalización de la pasantía queda pendiente la construcción de cajillas para albergar las diferentes válvulas ubicadas a lo largo de la tubería, algunas de estas se empiezan a construir sin mayores contratiempos, y las estructuras metálicas para el paso de tubería están próximas a construirse.



Ilustración 62. Instalación válvula de cierre.



Ilustración 63. Instalación válvula de cierre.





Ilustración 64. Instalación unión de reparación, unión dresser, campana reductora.



Ilustración 65. Instalación unión de reparación, tee para válvula ventosa.

Por último se realizó conjuntamente con el contratista de obra y la secretaría de obras, una reunión denominada FORO – AUDITORÍA VISIBLE donde se dió a conocer el estado actual de la obra a la comunidad. (Ver ilustración 66-67).



Ilustración 66. Auditorías visibles.

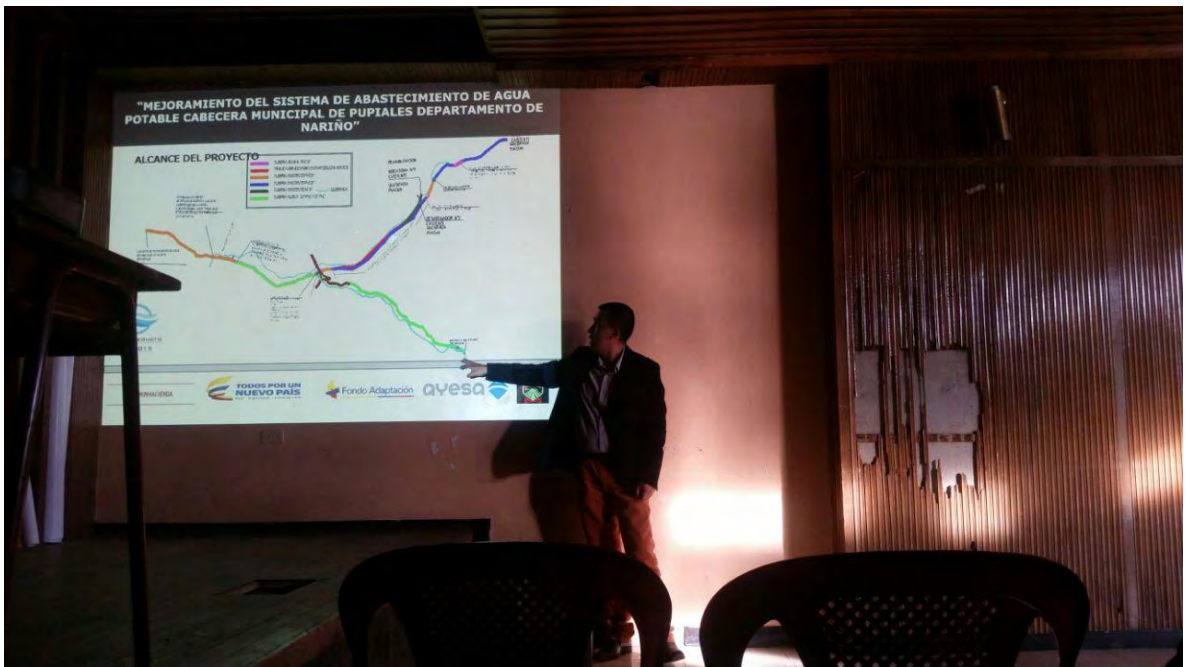


Ilustración 67. Auditorías visibles.



#### **4. CONCLUSIONES**

El cumplimiento de las obligaciones contractuales es una labor fundamental que debe ser llevada a cabo ininterrumpidamente por la interventoría, ya que del cumplimiento de estos depende el correcto desarrollo del proyecto. Es muy importante que este control que se hace sobre las actividades llevadas a cabo por el contratista sea permanente o por lo menos se lleve un control constante para que el contratista no incurra en incumplimientos de tipo contractual.

Para la toma de las cantidades de obra, es recomendable hacerlo conjuntamente contratista e interventoría, y con la compañía del maestro de obra, ya que solo así quedan claras cuáles son las cantidades reales y no se recurre en aproximaciones que pueden ser perjudiciales para el contratista al tomar cantidades por debajo de las reales, o puede convertirse en un problema para la interventoría al obtener valores por encima de las cantidades reales ejecutadas. Si esta actividad se realiza en conjunto, se facilita la creación de actas parciales y balances de obra.

En cualquier proyecto de infraestructura se debe tener en cuenta al trabajador como eje fundamental de la obra, ya que gracias a su mano de obra los proyectos cobran vida. Lastimosamente muchos trabajadores creen que las normas de seguridad y salud ocupacional son exageraciones del contratista y no les prestan mayor importancia hasta que la interventoría exige su cumplimiento. Personalmente creo que debería implementarse en todas las obras un programa de concientización al trabajador sobre los riesgos a los que está expuesto en esta profesión, y no solo limitarse a capacitarlo como se procede en la actualidad, ya que los trabajadores toman la capacitación de manera obligada y el hecho de que hagan presencia en estas charlas no garantiza que sea un tema de su interés. Claramente esta actividad tendría un sobre costo y afectaría el alcance del proyecto, por lo que pienso que se podría crear un incentivo económico por parte de los entes gubernamentales para los contratistas que regulen estas jornadas de concientización dentro de su cronograma de actividades.

La supervisión de la ejecución a los trabajos de acuerdo a las especificaciones técnicas me enseñó que no siempre seguirlas al pie de la letra puede ser la mejor opción, ya que en obra se presentan diferentes situaciones que necesitan ser reevaluadas para continuar con el proceso constructivo. Ante cualquier duda es mejor no improvisar como es costumbre de los maestros de obra, y acudir a diseñadores y calculistas para resolver dudas y continuar labores.

Si hablamos de materiales de construcción, no es suficiente con ejercer un control a estos, es muy importante controlar los lugares de acopio y sitios de disposición temporal de estos, ya que pueden ingresar a la obra con buena calidad, pero al no ser utilizados inmediatamente se deben almacenar, y si no se cuenta con unas



condiciones óptimas en los sitios destinados para tal fin, su calidad y/o características pueden cambiar, afectando la calidad del producto final.

Realizar por parte de la interventoría un acompañamiento constante a todas las actividades que se llevaron a cabo con el fin de socializar el proyecto y dar a conocer su avance a la comunidad. Este acompañamiento nos permitió conocer el punto de vista de la comunidad en el transcurso de la ejecución de la obra, ya que ellos son los principales beneficiados del proyecto. De esta manera se pueden tomar medidas correctivas ante inconvenientes que tengan estos con el desarrollo de la obra, y así evitar un atraso en el cronograma de actividades.

Llevar un registro fotográfico diario, o por actividad realizada es una actividad muy importante tanto para el contratista como para la interventoría, ya que se convierte en un material probatorio de todas las actividades y acontecimientos en los frentes de obra. Este registro acompañado de una bitácora de obra son indispensables en un proyecto y sirven para acercar un poco más a las personas que necesitan información acerca del avance de obra de los acontecimientos que han sucedido en el transcurso normal del proyecto.

## **5. RECOMENDACIONES**

Estudiar mucho más a fondo los pliegos de condiciones y en general las especificaciones del proyecto como tal, (tanto para el contratista como para la interventoría) ya que muchas veces se presentan inconvenientes en la ejecución del proyecto por la falta de claridad de estas, lo que conlleva en retrasos en el cronograma de actividades.

Tomar en cuenta las labores que realiza un estudiante recién egresado en su primer trabajo, y reforzarlas en los últimos semestres, para que el estudiante esté capacitado y pueda llevarlas a cabo sin problemas.

Implementar en el pensum académico la enseñanza y buen manejo de algunos tipos de software usados cotidianamente, ya que muchos otros profesionales egresados de otras instituciones educativas cuentan con este tipo de conocimientos al salir de su formación de pregrado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALDIA MUNICIPIO DE TAMINANGO, (en línea) Disponible en internet: [datoscolombia.com](http://datoscolombia.com) › Contratos › Nariño - Alcaldía Municipio De Taminango

CONSTRUDATA. (En línea) Disponible en Internet: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/R/ReglamentoSCA/Reglamento%206.htm>

EJECUCIÓN DESCENTRALIZADA DE RECURSOS. (En línea) Disponible en internet: [Http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/index.php/component/content/article/38-cfondoadaptacion/rendicion-de-cuentas/189-ejecucion-descentralizada-de-recursos](http://sitio.fondoadaptacion.gov.co/index.php/component/content/article/38-cfondoadaptacion/rendicion-de-cuentas/189-ejecucion-descentralizada-de-recursos)

FORMATO-INSPECCIÓN-PREOPERACIONAL. (En línea) Disponible en internet: <https://es.scribd.com/doc/190169089/Anexo-No-38-formato-Inspección-Preoperacional>

PAVCO. (En línea) Disponible en internet: <https://pavco.com.co/2/certificaciones-y-homologaciones/4-803-238/i/238>

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. (En línea) Disponible en internet: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material\\_en\\_linea/leccin\\_31\\_definicion\\_de\\_plan\\_de\\_manejo\\_ambiental.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/leccin_31_definicion_de_plan_de_manejo_ambiental.html)