

**“APOYO TECNICO AL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA EMPRESA  
EMPOOBANDO E.S.P EN LA INSTALACION Y REPOSICION DE LAS REDES  
DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE IPIALES”**

**MELISA JAQUELINE ROCHA CARDENAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

**“APOYO TECNICO AL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA EMPRESA  
EMPOOBANDO E.S.P EN LA INSTALACION Y REPOSICION DE LAS REDES  
DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE IPIALES”**

**Autor:  
MELISA JAQUELINE ROCHA CARDENAS**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar  
el título de Ingeniera Civil**

**Director  
Ing. HUGO ARMANDO HIDROBO  
Asesor de Acueducto y Alcantarillado  
EMPOOBANDO E.S.P.**

**Codirector  
Ing. FERNANDO DELGADO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2008**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

GUSTAVO CORDOBA GUERRERO  
JURADO

---

ROBERTO SALAZAR CANO  
JURADO

San Juan de Pasto, Junio de 2008

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1º del acuerdo No. 324 del 11 de Octubre de 1966, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## **DEDICATORIA**

Doy gracias a Dios por darme la fe, la vida y la fortaleza que necesito para conseguir todas mis metas.

A la memoria de mi abuelita Carmen por darme todo el apoyo y el amor de madre que necesite, y aunque no este conmigo seguirá siendo la inspiración y la luz que guié mi vida; a mi abuelito José por brindarme la paciencia y el amor de padre, a mi mama Mery por brindarme su confianza, su amor y el sacrificio para conseguir mis metas y a mi papi Luís por el apoyo que me ha brindado y tratar de ser el papa que nunca tuve.

A mis hermanos José Luís, Wilmer, y Brigith, que son los hermanos más lindos que Dios me pudo brindar, a Diego por apoyarme en todas mis decisiones y brindarme su amor.

Y a todos aquellos que de alguna manera aportaron para que mi meta se hiciera realidad.

***Melissa***

## AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo fue gracias al compromiso y la colaboración de:

- La empresa de obras Sanitarias de la Provincia de Obando, **EMPOOBANDO E.S.P**, de la ciudad de Ipiales. Por la oportunidad que me brindo para ejecutar satisfactoriamente la pasantia.
- JULIO VICENTE BUBANO RUIZ, Ingeniero Civil, Gerente de la empresa EMPOOBANDO, Ingeniero Julio Burbano, por su colaboración y apoyo continuo para alcanzar las metas propuestas.
- HUGO ARMANDO HIDROBO, Ingeniero Civil, Subgerente del área de proyectos. Por su colaboración y motivación para hacer realidad los objetivos propuestos en esta pasantia.
- FERNANDO DELGADO ARTURO, Ingeniero Civil, docente de la Universidad de Nariño. Por brindar todos sus conocimientos e interés en el desarrollo de este trabajo de grado.
- FUNCIONARIOS Y TRABAJADORES DE LA EMPRESA EMPOOBANDO. por su colaboración y grandiosa amistad.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	15
1. RESIDENCIA DE OBRA	17
1.1 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTO DE OBRA B/ SEMINARIO	17
1.1.1 Primer informe de estado de obra y rendimiento B/ Seminario.	17
1.1.2 Segundo informe de estado de obra y rendimientos B/ Seminario	19
1.2 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS DE OBRA B/ SAN JOSE	21
1.2.1 Primer informe de estado de obra y rendimientos B/ San José	21
1.2.2 Segundo informe de estado de obra y rendimientos B/ San José	23
1.2.3 Tercer informe de estado de obra y rendimientos B/ San José	25
1.3 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS OBRA B/ ANGELFELIPE	27
1.3.1 Informe de estado de obra y rendimientos B/ Ángel Felipe S.	27
1.4 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS OBRA U/ VILLA ESPERANZA	29
1.4.1 Informe de estado de obra y rendimientos U/ Villa Esperanza.	29
2. INFORME DE LAS OBRAS EJECUTADAS	31
2.1 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO B/ SEMINARIO	31
2.1.1 Descripción de la obra	31
2.1.2 Ejecución del Proyecto	32
2.1.2.1 Sistema de alcantarillado	32
2.1.2.2 Sistema de Acueducto	33
2.1.3 Cantidades de obra	35
2.1.4 Registro fotográfico Barrio Seminario	36
2.2 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO B/ SAN JOSÉ	40
2.2.1 Descripción de la obra	40
2.2.2 Ejecución del proyecto	42
2.2.2.1 Sistema de alcantarillado	42
2.2.2.2 Sistema de acueducto	43

2.2.3	Cantidades de obra	44
2.2.4	Registro fotográfico Barrio San José	45
2.3	ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO B/ ANGEL FELIPE SARASTY	49
2.3.1	Cantidades de obra	49
2.3.2	Ejecución del proyecto	49
2.3.2.1	Sistema de alcantarillado	50
2.3.2.2	Sistema de acueducto	51
2.3.3	Registro fotográfico Barrio Ángel Felipe Sarasty	52
2.4	ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION VILLA ESPERANZA	57
2.4.1	Cantidades de obra	57
2.4.2	Ejecución del proyecto	57
2.4.2.1	Sistema de alcantarillado	58
2.4.3	Registro fotográfico Urbanización Villa Esperanza	59
	CONCLUSIONES	61
	RECOMENDACIONES	62
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	63



## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Excavación e instalación de tubería de alcantarillado. Calle 11.	36
Figura 2. Excavación e instalación de tubería de cemento a una profundidad. Mayor a 3 mts. Carrera 5 Norte.	36
Figura 3. Construcción de cámaras.	37
Figura 4. Excavación e instalación de acueducto diámetro 3". Carrera 5 Norte.	37
Figura 5. Profundización e Instalación de tubería de acueducto. Calle 11.	38
Figura 6. Construcción de sumideros. Carrera 5 Norte.	38
Figura 7. Instalación de acometidas domiciliarias de alcantarillado. Calle 11.	39
Figura 8. Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto. Carrera 5 Norte.	39
Figura 9. Excavación e instalación de tubería de cemento. Colector Norte.	45
Figura 10. Excavación e instalación de tubería de cemento. Calle 27.	45
Figura 11. Excavación e instalación de tubería de cemento. Calle 27 y Cra 5B.	46
Figura 12. Construcción de cámaras de inspección y cámara de caída.	46
Figura 13. Compactación manual y mecánica del material de relleno.	47
Figura 14. Instalación de la tubería de Acueducto. Calle 27	47
Figura 15. Instalación Acometidas domiciliarias de Acueducto	48

	<b>Pág.</b>
Figura 16. Excavación manual para la construcción de sumideros. Calle 27.	48
Figura 17. Barrió Ángel Felipe Sarasty Calle 15.	52
Figura 18. Excavación y desalojo de material. Calle 15.	52
Figura 19. Canalización de aguas negras. Calle 15.	53
Figura 20. Instalación de tubería en cemento. Relleno en base de triturado	53
Figura 21. Adecuación de piso con relleno en base de triturado	54
Figura 22. Acople de la tubería Novafort.	54
Figura 23. Instalación y aseguramiento de la tubería Novafort.	55
Figura 24. Construcción de cámaras. Calle 15.	55
Figura 25. Instalación tubería de Acueducto. Calle 15	56
Figura 26. Unión de la tubería de cemento y Pvc. (Guiboulth).	56
Figura 27. Excavación manual para instalación de tubería de alcantarillado. Villa Esperanza.	59
Figura 28. Instalación de tubería de alcantarillado.	59
Figura 29. Instalación de acometidas domiciliarias de alcantarillado.	60
Figura 30. Cámaras terminadas. Villa Esperanza.	60

## GLOSARIO

**Red de alcantarillado:** Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, son utilizadas para el transporte de aguas servidas desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se disponen o tratan.

**Alcantarillado Combinado:** es el sistema de desagües formado por tubos únicos en cada calle, calculados y diseñados para recibir tanto aguas negras como aguas lluvias.

**Colectores terciarios:** Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250 mm de diámetro interno, que pueden estar colocados debajo de las veredas, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias.

**Colectores secundarios:** Son las tuberías que recogen las aguas de los terciarios y los conducen a los colectores principales. Se sitúan enterradas, en las vías públicas.

**Colectores principales:** Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final.

**Pozos de inspección:** Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

**Conexiones domiciliarias:** Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el alcantarillado privado, interior a la propiedad, con el público, en las vías. .

**Tubería de concreto:** pueden ser de concreto simple o concreto reforzado, se fabrican en moldes metálicos por vibro compresión, centrifugación y vibración.

**Cámaras de caída:** estructuras de conexión frecuentes en terreno con pendiente pronunciada, se realizan con el objeto de evitar velocidades mayores de las máximas permisibles.

**Sumideros para aguas lluvias:** son estructuras para la captación de la escorrentía superficial, ubicados en los extremos de las cunetas y que conducen las aguas lluvias desde la calle a los colectores.

**Red de Acueducto:** es el conjunto de tuberías a presión que conducen agua potable.

**Unión Tipo "Z":** Es una unión mecánica, consiste en una campana con una ranura rectangular para alojamiento de un empaque de caucho.

**Válvula de Compuerta:** son diseñadas para aplicaciones en conducciones de agua, gas y petróleo, todas las válvulas están diseñadas para abrir en sentido contrario a las manecillas del reloj.

**Codos:** se fabrican en ángulos de 90°, 45°, 22 ½° de gran radio, con extremo de espigo por unión.

**Tee:** generalmente se utilizan para conectar en lugares donde se encuentren cruces de la vías, se fabrican con sus correspondientes accesorios ensamblados, consta de una Tee central, un extremo liso y dos extremos en unión "Z".

## **RESUMEN**

El siguiente informe contiene la descripción del trabajo de grado en modalidad de pasantía denominado “Apoyo Técnico al departamento de proyectos de la empresa EMPOOBANDO E.S.P, en la instalación y reposición de las redes de Acueducto y Alcantarillado en el municipio de Ipiales”.

Las funciones asignadas en la pasantía corresponden al apoyo en la asesoría técnica, en los procesos de construcción de alcantarillados e inspección en su ejecución; la construcción de estos proyectos empieza con la localización y replanteo del lugar, excavación del material, chequeo de pendientes, instalación de la red principal de tubería de cemento y PVC, en diferentes diámetros según las especificaciones del diseño, construcción de cámaras de inspección, construcción de acometidas domiciliarias, relleno y compactación del material extraído.

Igualmente se realiza la reposición y profundización de la red de acueducto, estos sistemas se construyen en la parte rural y urbana del municipio de Ipiales; también se presenta un registro fotográfico de cada una de las obras intervenidas, estos proyectos se realizan con el objetivo de ofrecer a la comunidad obras con calidad.

## **ABSTRACT**

The following report contains the description of the work of grade in the mode of internship. This work is named: "Technical support to the department of projects the EMPOOBANDO E. S. P. Enterprise, in the installation and replacement of the nets of aqueduct and sewage system at municipality of Ipiales".

The functions assigned in the internship correspond to the support in the technical advising, in the processes of construction of sewers and inspection in its execution; the construction of these projects begins with the location and I restate of the place, excavation of the material, checkup of earrings, installation of the principal network of cement pipeline and PVC, in different diameters according to the specifications of the design, construction of chambers of inspection, construction of domiciliary assaults, refill and roll out of extracted material.

Equally there is realized the reinstatement and deepening of the network of aqueduct, these systems are constructed in the rural and urban part of Ipiales's municipality; also one presents a photographic record of each one of the controlled works, these projects are realized by the aim to offer to the community you act with quality.

## INTRODUCCIÓN

Analizando la historia desde mucho tiempo atrás, ha sido el agua una de las principales preocupaciones del hombre, ya que es un líquido vital, muy apreciado e importante para la vida, desde ese punto de vista el hombre ha visto la necesidad de instalarse en lugares cercanos a las fuentes donde este recurso es abundante, por lo cual ha buscado la manera de encauzarlo para que llegue a lugares lejanos donde se necesite; en donde cada habitante disponga de cantidades adecuadas de agua en sus lugares de habitación el cual sea transportado por medio de una red de tubería.

Después de trasportarla se debe asegurar que la entrega del agua en cada vivienda o lugar de habitación, debe ser de la mejor calidad evitando cualquier tipo de contaminación y si se presenta se debe dar el adecuado tratamiento para eliminarla.

De igual manera, las aguas utilizadas o aguas servidas y aguas lluvias se deben evacuar de manera eficaz, consiguiendo así mantener aseada cada vivienda, evitando malos olores de los sistemas de desagües, la conexión de los sistemas de alcantarillados combinados, separados de aguas lluvias y servidas, siguiendo un proceso como es la recolección, transporte y disposición final donde el principal objetivo sea la preservación de la salud o el mejoramiento de la calidad de vida de una comunidad.

Lo anterior, manifiesta que todo proyecto debe proporcionar servicios adecuados de saneamiento y un suministro sostenible, donde es necesario nuevas inversiones de envergadura en la infraestructura y en tecnología permitiendo el desarrollo de proyectos a largo y corto plazo que cumplan con requisitos de calidad, dotación, presión, pendientes, caudal, diámetros de las redes, y todos los parámetros básicos con el fin de obtener un buen funcionamiento de las estructuras de Acueducto y Alcantarillado y que estos recursos deben ser encaminados por personas capaces, profesionales con criterio que puedan decidir el camino correcto para poder cumplirlos.

El objetivo general de esta pasantía es apoyar técnicamente las obras que realiza el Departamento de Proyectos de la empresa de Obras Sanitarias de la Provincia de Obando EMPOOBANDO del municipio de Ipiales, donde se busca, proyectar una práctica eficiente y ordenada, donde se puedan aplicar los criterios esenciales para la ejecución de programas de acueductos y alcantarillados en sus diferentes etapas de mejoramiento, mantenimiento y construcción, en los sectores urbano y rural del municipio de Ipiales, teniendo en cuenta los planes y proyectos de la empresa de obras sanitarias EMPOOBANDO. Se examinara los métodos y técnicas empleados para dar apoyo en el mejoramiento de los trabajos, de tal

manera que se garantice la calidad y eficacia de las obras, con base en el adecuado uso de recursos y materiales, para obtener el mejor de sus desempeños, se realizará seguimiento fotográfico diario de todas las actividades en cada obra, como: la instalación de tubería, accesorios y construcción de estructuras complementarias como sumideros y cámaras de inspección, entre otras.

Igualmente se deben cumplir los siguientes objetivos específicos:

- Coordinar los trabajos de mantenimiento y construcción de acueductos y alcantarillados que ejecuta la empresa de EMPOOBANDO E.S.P.
- Realizar el seguimiento del suministro oportuno de materiales, maquinaria, herramientas, mano de obra y equipos necesarios para un normal desarrollo de las obras.
- Inspeccionar los procesos constructivos que se llevan a cabo dentro de las obras.
- Llevar un registro de los trabajos realizados en cada una de las obras durante el tiempo que dure el trabajo de pasantía.
- Realizar informes de los rendimientos de la obra.
- Informar continuamente el estado de la obra al ingeniero director de esta pasantía.

Gracias a la Universidad de Nariño en convenio con la empresa de obras sanitarias EMPOOBANDO, desarrolla trabajos en los cuales se involucran futuros profesionales del departamento de Ingeniería civil en modalidad de pasantía, esta entidad da la oportunidad de desenvolverse en actividades de control, asistencia, y toma de decisiones en este tipo de obras en el Municipio de Ipiales.

Queda entonces el compromiso de aplicar con calidad las bases teórico-prácticas asumidas en el proceso del conocimiento de la Ingeniería Civil dentro de la Universidad de Nariño y de ese modo, proveer para bien de la sociedad una mejor calidad de vida.



## 1. RESIDENCIA DE OBRA

### 1.1 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS DE OBRA B/SEMINARIO

**1.1.1 Primer Informe de estado y rendimientos de obra Barrio Seminario.** A continuación se presentan las tablas de rendimientos diarios de las actividades realizadas cada semana (semanas 1,2, 3 y 4).

Las cantidades de obra se relacionan a dos quincenas, las actividades realizadas hasta el momento y el avance de la obra es del 50%, hasta, el momento no se reporta ningún contratiempo con lo que respecta a estados del tiempo, con el personal, ni con la maquinaria utilizada.

La maquinaria es utilizada al máximo ya que no se quiere tener retraso alguno en la obra.

En las tablas (*ver tabla 1*) se reporta los rendimientos de las actividades más importantes del barrio seminario, el avance de la obra hasta el momento es la construcción del alcantarillado y la profundización de la tubería de acueducto de la calle 11.

### RENDIMIENTOS BARRIO SEMINARIO

A continuacion se presentan las actividades diarias realizadas del barrio seminario.

**TABLA 1. RENDIMIENTOS BARRIO SEMINARIO**

DESCRIPCION	PRIMERA QUINCENA														SEGUNDA QUINCENA													
	1 Semana							2 Semana							3 Semana							4 Semana						
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
Excavacion a maquina H < 3m.	■														■													
Excavacion a maquina H > 3m.								■														■						
Rellenos								■														■						
Desalojos															■													
Instalacion de tubería de cemento Ø 6"	■							■														■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 10"	■							■														■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 14"																						■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 16"								■														■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 24" H<3m.								■																				
Instalacion de tubería de cemento Ø 24" H>3m.								■							■													
Camaras de inspeccion	■							■							■							■						
Excavacion a manual H < 3m.																						■						
Profundizacion de tubería de acueducto Ø 3"																						■						

Total Excavacion a maquina H < 3m. (m³) =	<b>586</b>
Total Excavacion a maquina H > 3m. (m3) =	<b>961</b>
Total Rellenos (m³) =	<b>1989</b>
Total Desalojos (m³)=	<b>21</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 6" (ml)=	<b>70</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 10" (ml)=	<b>95,1</b>
total Instala de tubería de cemento Ø 14" (ml)=	<b>54,9</b>
total Instala de tubería de cemento Ø 16" (ml)=	<b>204</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 24" (ml)=	<b>313</b>
Total Excavacion manual (m³) =	<b>360</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>8</b>
Profun de tubería de acueducto Ø 3"(ml)=	<b>229</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 1 y 2 semana	■
Actividades realizadas 3 y 4 semana	■

**1.1.2 Segundo Informe de estado de obra y rendimientos Barrio Seminario.**  
Este informe contiene los rendimientos de obra de las semanas pendientes para la culminación de esta obra (*semanas 5, 6, 7 y 8*).

Las actividades relacionadas en las tablas (*ver tabla 2*), corresponde a los rendimientos de un mes de trabajo, y las actividades más importantes de la construcción del alcantarillado combinado de la carrera 5N y algunas actividades pendientes de la calle 11.

Por lo tanto, el acueducto y el alcantarillado del Barrio Seminario quedan realizados en su totalidad, se destaca en este barrio la excelente colaboración de la comunidad, ante todas las incomodidades que debieron pasar y por ayudar en algunas labores, como fueron la construcción de sus propias acometidas domiciliarias, esto ayudo mucho a cumplir con los tiempos pronosticados en el cronograma de obra.

**TABLA 2. RENDIMIENTOS DE OBRA BARRIO SEMINARIO**

DESCRIPCION	TERCERA QUINCENA														CUARTA QUINCENA																										
	5 Semana							6 Semana							7 Semana							8 Semana																			
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom													
Excavacion a maquina H < 3m.	■														■																										
Rellenos																											■														
Instalacion de tubería de PVC Ø 4" y Ø 6"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 6"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 8"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 10"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 12"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 14"																																			■						
Instalacion de tubería de cemento Ø 16"																																			■						
Camaras de inspeccion																																			■						
Excavacion a manual H < 3m.																																			■						
Profundizacion de tubería de acueducto Ø 3"																																			■						
Instalacion tubería PVCde acueducto Ø 3" y 2"																																			■						

Total Excavacion a maquina H < 3m. (m <sup>3</sup> ) =	<b>986</b>
Total Rellenos (m <sup>3</sup> ) =	<b>2045</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 6" (ml)=	<b>217</b>
Total Instal de tubería de PVC Ø 4" y Ø 6" (ml)=	<b>253</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 8" (ml)=	<b>61</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 10" (ml)=	<b>95,1</b>
total Instal de tubería de cemento Ø 12" (ml)=	<b>82,1</b>
total Instala de tubería de cemento Ø 14" (ml)=	<b>119</b>
total Instala de tubería de cemento Ø 16" (ml)=	<b>204</b>
Total Excavacion manual (m <sup>3</sup> ) =	<b>906</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>8</b>
Instalacion tubería PVCde acueducto Ø 3" y 2"=	<b>110</b>
Profun de tubería de acueducto Ø 3"(ml)=	<b>229</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 5 y 6 semana	■
Actividades realizadas 7 y 8 semana	■

## **1.2 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS DE OBRA B/SAN JOSE**

### **1.2.1 Primer Informe de estado y rendimientos de obra Barrio San José.**

Este informe contiene las cantidades de obra realizadas en las siguientes cuatro semanas de trabajo en el barrio San José. (*Ver tabla 3*).

Se comenta que se hace una charla con la comunidad para obtener su colaboración en el barrio, con lo que respecta a seguridad, tanto de los niños como de las personas que transitan diariamente por este lugar, ya que se tendrá excavaciones abiertas las cuales se van a señalar, la respuesta de la comunidad es de total colaboración y se han prestado para la instalación de sus propias acometidas domiciliarias, con el objetivo de terminan bien y a tiempo este proyecto para que este barrio sea pavimentado en la brevedad posible del caso.

La excavación avanza con total satisfacción, sin ningún imprevisto, ni percance.

**TABLA 3. RENDIMIENTOS BARRIO SAN JOSE**

DESCRIPCION	PRIMERA QUINCENA														SEGUNDA QUINCENA																			
	1 Semana							2 Semana							3 Semana							4 Semana												
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom						
Excavacion a maquina H < 3m.	■														■																			
Excavacion a maquina H > 3m.																																		
Rellenos																																		
Desalojos																																		
Instalacion de tuberia de cemento Ø 6"																																		
Instalacion de tuberia de cemento Ø 10"																																		
Instalacion de tuberia de cemento Ø 12"																																		
Instalacion de tuberia de cemento Ø 14"																																		
Camaras de inspeccion																																		
Instalacion tuberia PVC de acueducto Ø 3"																																		
Excavacion a manual H < 3m.																																		

Total Excavacion a maquina H < 3m. (m <sup>3</sup> ) =	<b>960</b>
Total Excavacion a maquina H > 3m. (m <sup>3</sup> ) =	<b>370,3</b>
Total Rellenos (m <sup>3</sup> ) =	<b>2354</b>
Total Desalojos (m <sup>3</sup> ) =	<b>21</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 6" (ml) =	<b>444</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 10" (ml) =	<b>432</b>
total Instala de tuberia de cemento Ø 14" (ml) =	<b>43,05</b>
Total Excavacion manual (m <sup>3</sup> ) =	<b>1069</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>10</b>
total Instala de tuberia de acueducto Ø 3"(ml) =	<b>394,9</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 1 y 2 semana	■
Actividades realizadas 3 y 4 semana	■

### **1.2.2 Segundo Informe de estado y rendimientos de obra Barrio San José.**

En el barrio San José se ha tenido la colaboración de la comunidad con lo que respecta en la construcción de las acometidas domiciliarias, ellos vienen realizando sus acometidas como lo habían hablado en la reunión, la empresa por su parte les brinda el material necesario para la construcción de sus acometidas.

El avance de obra es satisfactorio ya que no se ha tenido contratiempos en lo que respecta a estados de clima, se ha realizado la excavación de la carrera 5ta.B, 5ta y la profundización de la tubería de acueducto de la calle 27.


A continuación se presentan las actividades realizadas durante las semanas 5,6, 7 y 8 del Barrio San José (*ver tabla 4*), también se manifiesta que se lleva un registro diario de las actividades reportadas en las tablas.


**TABLA 4. RENDIMIENTOS BARRIO SAN JOSE**

DESCRIPCION	TERCERA QUINCENA														CUARTA QUINCENA														
	5 Semana							6 Semana							7 Semana							8 Semana							
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb	Dom	
Excavacion a maquina H < 3m.	■														■														
Excavacion a maquina H > 3m.			■																								■		
Rellenos					■			■																		■			
Instalacion de tuberia de PVC Ø 4" y Ø 6"					■													■											
Instalacion de tuberia de cemento Ø 6"			■																■			■							
Instalacion de tuberia de cemento Ø 8"																	■												
Instalacion de tuberia de cemento Ø 10"			■															■											
Camaras de inspeccion			■			■				■																			
Excavacion a manual H < 3m.							■												■			■							
Excavacion a manual H > 3m.			■																										
Profundizacion de tuberia de acueducto Ø 3"							■																						

Total Excavacion a maquina H < 3m. (m³) =	<b>808,3</b>
Total Excavacion a maquina H > 3m. (m³) =	<b>183,7</b>
Total Rellenos (m³) =	<b>1830</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 6" (ml)=	<b>276</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 10" (ml)=	<b>432,7</b>
total Instala de tuberia de cemento Ø 8" (ml)=	<b>55</b>
Total Excavacion manual H>3 (m³) =	<b>103,6</b>
Total Excavacion manual H< 3 (m³) =	<b>764</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>11</b>
total Profundiza tuberia Acueducto Ø 3"(ml)=	<b>203,6</b>

**Cuadro de convenciones**

Actividades realizadas 5 y 6 semana 

Actividades realizadas 7 y 8 semana 



**1.2.3 Tercer Informe de estado y rendimientos de obra Barrio San José.** Se presenta el informe de las actividades de la 9, 10 y 11 semanas correspondientes de trabajo (*ver tabla 5*), se realiza la excavación de la carrera 4ta y las peatonales pendientes para la culminación de este proyecto, se realizó también la instalación de válvulas, la instalación y profundización de la tubería de acueducto.

Se hace entrega formal de la obra a la entidad encargada de la pavimentación que es la dependencia de Infraestructuras del Municipio de Ipiales, con el personal encargado de esta dependencia se hace un recorrido de la obra para indicarles la ubicación y su respectiva señalización de las cámaras.

En esta obra no se reporta ningún inconveniente en lo que tiene que ver con el personal, o maquinaria.

También se destaca la buena colaboración de la comunidad del Barrio San José para la adecuada ejecución de la obra.

**TABLA 5. RENDIMIENTOS BARRIO SAN JOSE**

DESCRIPCION	QUINTA QUINCENA + 1 SEMANA																			
	9 Semana						10 Semana						11 Semana							
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sáb
Excavacion a maquina H < 3m.	■						■													
Rellenos							■						■							
Instalacion de tuberia de cemento Ø 6"							■						■							
Instalacion de tuberia de cemento Ø 8"							■						■							
Instalacion de tuberia de cemento Ø 10"	■												■							
Camaras de inspeccion	■						■						■							
Excavacion a manual H < 3m.	■												■							
Profundizacion de tuberia de acueducto Ø 3"													■							
Instalacion tuberia PVCde acueducto Ø 3"													■							

Total Excavacion a maquina H < 3m. (m <sup>3</sup> ) =	<b>356</b>
Total Rellenos (m <sup>3</sup> ) =	<b>630,6</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 6" (ml)=	<b>54,4</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 10" (ml)=	<b>158,4</b>
total Instala de tuberia de cemento Ø 8" (ml)=	<b>77</b>
Total Excavacion manual H<3 (m <sup>3</sup> ) =	<b>286</b>
Total Excavacion manual H< 3 (m <sup>3</sup> ) =	<b>764</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>7</b>
total Profundiza tuberia Acueducto Ø 3"(ml)=	<b>76,77</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 9 y 10 semana	■
Actividades realizadas 11	■

### **1.3 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS DE OBRA B/ANGEL FELIPE S.**

#### **1.3.1 Informe de estado y rendimientos de obra Barrio Ángel Felipe S.**

El barrio Ángel Felipe Sarasty se encuentra ubicado en la zona comercial de Ipiales, entre las carreras 11 y la calle 15, la empresa de EMPOOBANDO, se ve en la necesidad de intervenir con urgencia en este barrio debido al mal estado del alcantarillado, se reporta las cámaras de la calle 15 totalmente tapadas, el flujo de las aguas negras están corriendo por la calle, por lo tanto, la comunidad de este barrio se encuentra en riesgo sanitario.

Se reunió a la comunidad para hablarles sobre la construcción de esta obra y para su posible colaboración con la seguridad de las personas que transitan este lugar.

Se empieza la excavación del material de los tramos 9 -13 de la calle 15, en la primera semana de trabajo, se realiza la instalación de tubería de 18" y sus respectivas acometidas domiciliarias, sigue la rutina de trabajo pero el mal tiempo y las intensas lluvias de la segunda semana hace que haya un retraso en la obra, donde se hace imposible seguir con la excavación.

Por lo tanto, las labores retrazadas se realizan en la tercera semana; se realiza la pega de tubería Novafort de 16", la instalación de la tubería de acueducto y la construcción de las cámaras.

Hechas las actividades correspondientes al cronograma de trabajo se da por terminado la ejecución del proyecto del Barrio Ángel Felipe Sarasty.

### RENDIMIENTOS DE OBRA BARRIO ANGEL FELIPE SARASTY

DESCRIPCION	1 Semana							2 Semana							3 SEMANA						
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom
Excavacion a maquina H > 3m.	■							■	■	■					■	■					
Rellenos						■		■	■	■				■	■						■
Desalojos			■														■				
Instalacion de tuberia de cemento Ø 6"					■																
Instalacion de tuberia de cemento Ø 8"						■															
Instalacion tuberia NOVAFORT PVC Ø 16"														■							
Instalacion de tuberia de cemento Ø 18"			■																		
Camaras de inspeccion		■						■	■					■	■					■	■
Instalacion tuberia PVC de acueducto Ø 3"														■							
Excavacion a manual H < 3m.														■							

Total Excavacion a maquina H > 3m. (m³) =	<b>384</b>
Total Rellenos (m³) =	<b>631</b>
Total Desalojos (m3)=	<b>641</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 6" (ml)=	<b>100</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 8" (ml)=	<b>12</b>
total Instala tuberia NOVAFORT PVC Ø 16" (ml):	<b>49</b>
total Instala tuberia cemento Ø 18" (ml)=	<b>83</b>
Insta tuberia PVC de acueducto Ø 3" (ml)=	<b>127</b>
Total Excavacion manual H<3 (m³) =	<b>469</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>6</b>
total Profundiza tuberia Acueducto Ø 3"(ml)=	<b>77</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 1 , 2 Y 3 semana	■
No se trabajo debido a las fuertes lluvias	■

## **1.4 INFORME DE ESTADO Y RENDIMIENTOS DE OBRA URBANIZACION VILLA ESPERANZA.**

### **1.4.1 Informe de estado y rendimientos de obra Barrio Villa Esperanza.**

La urbanización Villa Esperanza se encuentra ubicada entre la calle 11 y la carrera 6ta Norte.

Fue importante tener en alerta a la comunidad de los trabajos adelantados por esta entidad, ya que frente a esta urbanización queda ubicado un colegio donde diariamente transitan niños de todas las edades.


Debido al crecimiento de esta urbanización y al mal diseño de este alcantarillado, se ve en la necesidad de intervenir en la construcción de un nuevo sistema.

La construcción de este alcantarillado se hace con excavación manual, instalando una tubería de cemento de 10", como también la construcción de las cámaras de los tramos correspondientes.

### RENDIMIENTOS DE OBRA URBANIZACION VILLA ESPERANZA

DESCRIPCION	1 Semana							2 Semana							
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab	Dom	
Excavacion manual < 3m.															
Rellenos															
Desalojos															
Instalacion de tuberia de cemento Ø 6"															
Instalacion de tuberia de cemento Ø 10"															
Camaras de inspeccion															

Total Excavacion manual H < 3m. (m³) =	<b>287</b>
Total Rellenos (m³) =	<b>280</b>
Total Desalojos (m3)=	<b>21</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 6" (ml)=	<b>90</b>
total Instal de tuberia de cemento Ø 10" (ml)=	<b>118</b>
total Camaras de inspeccion terminadas =	<b>5</b>

Cuadro de convenciones	
Actividades realizadas 1 y 2 semana	

## 2. INFORME DE EJECUCIÓN DE OBRAS

### 2.1 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO SEMINARIO

A continuación se presenta las características del proyecto, las cantidades de obra ejecutadas y además de las actividades más relevantes durante la residencia en obra.

**UBICACIÓN:** ENTRE LA CARRERA 5 N Y LA CALLE 11.  
**PLAZO DE EJECUCION:** DOS (2) MESES  
**VALOR DEL CONTRATO:** \$230.000.000  
**RESPONSABLE:** EMPOOBANDO E.S.P

#### 2.1.1 Descripción de la obra

PRIMERA QUINCENA		
ESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación a maquina H < 3m.	M3	381,84
Excavación a maquina H > 3 m.	M3	574,34
Rellenos	M3	1073,4
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 24"	ML	267,49
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 16"	ML	97,77
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 10"	ML	95,08
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 6"	ML	70
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	4

SEGUNDA QUINCENA		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación manual H< 3 m.	M3	360,12
Excavación a maquina H< 3 m.	M3	203,96
Excavación a maquina H > 3 m.	M3	386,82
Desalojos	M3	21
Rellenos	M3	915,85
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 16"	ML	106,08
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 14"	ML	54,92
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 24"	ML	45,53
Profundización de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	228,7
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	4

### TERCERA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación maquina H< 3 m.	M3	560,16
Excavación manual H< 3 m.	M3	101,36
Rellenos	M3	830,89
Instalación de tubería sanitaria PVC Ø 4"	ML	30
Instalación de tubería sanitaria PVC Ø 6"	ML	216,6
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 12"	ML	82,13
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 14"	ML	77,71
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 16"	ML	105,2
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	4

### CUARTA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación manual H< 3 m.	M3	804,76
Excavación maquina H< 3 m.	M3	425,95
Rellenos	M3	1214,34
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 8" (sumideros)	ML	61
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 14"	ML	41,35
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 10"	ML	76,01
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 6"	ML	216,6
Instalación de tubería PVC Sanitaria Ø 4"	ML	6
Profundización de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	357
Instalación de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	18
Instalación de tubería PVC Acueducto Ø 2" RDE 26	ML	92
Instalación de Acometidas domiciliarias PF Acueduc Ø 1/2"	ML	390,5
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	10
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	4

## 2.1.2 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

**2.1.2.1 Sistema de Alcantarillado:** Este trabajo consiste en la reposición de la red, siguiendo los parámetros de diseño expuestos en los planos como profundidad, longitud, pendiente y diámetro de forma siguiente:

**Excavaciones:** Se realiza la excavación a máquina con una retroexcavadora tipo pajarita con la cual se logra un ancho de zanja de 0,9m. Con unas profundidades promedio de 2,17m . y 3,50m . a 4,60m . Entre cámaras 3 a 7, estas especificaciones se dan siguiendo el diseño correspondiente, la excavación comienza en la Calle 11 y termina en la carrera 5 Norte.

La excavación manual fue necesaria para la instalación de tubería de acometidas y de desagüe de sumideros. Actividad realizada con 12 trabajadores.



**Colector principal:** la longitud total de la red central es de 1051,96m. de tubería, donde se constituye de 173,78m . de tubería de 10", 203,85m. en tubería de 16", 173,94m. en tubería de 14", 313,02m . en tubería de 24" y 82,13m . en tubería de 12", la tubería se instala y se pega con mortero, se revisa que esta mezcla tenga las dosificaciones adecuadas 1 de cemento y 2 de arena, se verifica que la tubería se disponga de forma alineada y cumpla con la pendiente del diseño, se debe tener cuidado con el relleno y el apisonamiento por los lados de la tubería para asegurarla, esta actividad es realizada por 1 maestro y 3 ayudantes.

**Construcción de cámaras de inspección** se ubican 16 cámaras, de acuerdo a los siguientes criterios: donde la pendiente cambie, en cambios de dirección de la tubería o donde inicie esta; se adecua el piso para fundir una base de concreto circular de 2m . de diámetro y 10cm . de espesor, se ubica un eje el cual ayuda a disponer filas de ladrillo en forma circular, cuando esta terminada, se repella y se le da un esmaltado hasta la cota clave del tubo mas alto; se verifica que la cámara se encuentre bien construida y que se le realice limpieza. Actividad realizada por 1 maestro y 2 ayudantes.

**Acometidas domiciliarias:** se realiza la conexión de alcantarillado de cada vivienda al colector principal con tubería de cemento de 6", la excavación se realiza a mano desde el andén de la vivienda hasta la tubería del colector cuidando de que tenga pendiente y se disponga diagonalmente. Cada acometida es realizada por una pareja de trabajadores.

**Desagüe de sumideros:** se instaló tubería de cemento de 8", para conectar un desagüe del sumidero hasta la cámara, teniendo en cuenta los parámetros de diseño del pavimento, dados por la Secretaría de Infraestructuras La excavación y construcción de sumideros se realizaron en las semanas posteriores a este periodo, al igual que obras de mampostería final.

### **2.1.2.2 Sistema de Acueducto**

**Profundización e Instalación de tubería y accesorios:** Se evaluó la tubería de acueducto ya existente en el sector y se la encontró en buenas condiciones, por lo tanto se tomó la decisión de profundizar la tubería, la longitud de profundización es 585,7m . de tubería en PVC de 3", se hizo la reposición de accesorios como tees en los cruces de calles, se presentaron imprevistos como dar mayor abastecimiento de agua al colegio seminario haciendo la instalación de tubería de 2".

**Acometidas domiciliaria:** a cada vivienda se le hizo la conexión del acueducto con los siguientes accesorios como galápago, llave de incorporación macho, llave de incorporación hembra y manguera PF de ½", esta actividad la realizan 2 técnicos de la empresa.

**Excavación:** para la tubería de acueducto se excavo una zanja de 1,40m . Profundidad por 0,6m. de ancho a lo largo de las calles del barrio, actividad que se realizo con 12 trabajadores, hubo necesidad de cambiar algunas redes de acueducto.

**Relleno y compactación con material de préstamo:** Una vez instalada la tubería se precede con el relleno de la excavación, con el mismo material que fue extraído, este material tiene buenas características de compactación.

**Compactación manual:** la compactación manual se realiza con un espesor aproximadamente de 15cm, se rellena y se apisona por encima y por los lados de la tubería para que quede bien asegurada.

**Compactación mecánica:** después del apisonamiento, se rellena aproximadamente 50cm de material para que sea compactada con apisonador mecánico (saltarín), de ahí en capas sucesivas de 40 -50cm. aproximadamente.

Cabe aclarar que esta compactación fue controlada con la experiencia del ingeniero encargado, ya que se recomendó y se sugirió al Departamento de Proyectos de la Empresa EMPOOBANDO E.S.P. responsable directo de la obra hacer ensayos en cuanto densidad de rellenos se refiere, pero estos argumentaron que dentro del presupuesto programado para la ejecución de estos proyectos no se consideró la realización de dichos ensayos, ya que el encargado de este tipo de ensayos lo hace la dependencia de infraestructura de la alcaldía municipal de Ipiales.

Lo que se quería con la solicitud ante la dependencia de proyectos de la empresa de EMPOOBANDO, era la buena ejecución y culminación de las obras, por esta razón es muy importante que este tipo de obras tengan una interventoría para exigir que las actividades se realicen bajo las normas que rigen y lo mas importante es brindarle un buen servicio a las personas que se benefician de estos proyectos.

### 2.1.3 CANTIDADES DE OBRA

#### CANTIDADES DE OBRA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO SEMINARIO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	1051,96
EXCAVACION MAQUINA H 0-3 metros	M3	1571,91
EXCAVACION MAQUINA H 3-5 metros	M3	961,16
EXCAVACION MANUAL H 0-3 metros	M3	1677,93
DESALOJOS	M3	21
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 4"	ML	36
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 6"	ML	503,2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 8"	ML	61
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 10"	ML	173,78
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 12"	ML	83,13
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 14"	ML	173,98
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 16"	ML	309,05
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 24"	ML	313,02
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 3"	ML	18
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 2"	ML	92
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 1/2"	ML	390,5
SUMIDEROS	UND	9
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 2-3 metros	UND	12
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 3-5 metros	UND	4
CAJILLAS	UND	10
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE SITIO	M3	4034,48
RETIRO DE SOBANTES	M3	21

#### **2.1.4 REGISTRO FOTOGRAFICO BARRIO SEMINARIO**

El registro fotográfico presentado a continuación contiene el proceso constructivo de los sistemas de acueducto y alcantarillado, se muestra la excavación realizada a maquina, la instalación y alineación de tubería en cemento, construcción de cámaras, instalación y profundización de la tubería de acueducto, realizadas en el barrio Seminario.

***Figura 1. Excavación e instalación de tubería de cemento. Calle 11.***



***Figura 2. Excavación e instalación de tubería de cemento a una profundidad mayor a 3 m . Carrera 5 Norte.***



**Figura 3. Construcción de cámaras de inspección.**



**Figura 4. Excavación e instalación de acueducto diámetro 3". Carrera 5 Norte.**



**Figura 5. Profundización e Instalación de tubería de acueducto Calle 11.**



**Figura 6. Construcción de sumideros. Carrera 5 Norte.**



**Figura 7. Instalación de acometidas domiciliarias de alcantarillado. Calle 11.**



**Figura 8. Instalación de acometidas domiciliarias de acueducto. Carrera 5 Norte.**



## 2.2 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO SAN JOSE

A continuación se presenta las características del proyecto, y las actividades más relevantes durante la residencia en obra, se debe tener en cuenta que el informe contiene las cantidades de obra totales de los dos meses y de las tres semanas de trabajo pendientes en el segundo informe.

**UBICACIÓN:** ENTRE LA CARRERA 6 CON CALLE 27.  
**PLAZO DE EJECUCION:** DOS (2) MESES Y TRES (3) SEMANAS  
**VALOR DEL CONTRATO:** \$260.000.000  
**RESPONSABLE:** EMPOOBANDO E.S.P

### 2.2.1 DESCRIPCION DE LA OBRA

#### PRIMERA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación a maquina H < 3m.	M3	338,02
Excavación a maquina H > 3m.	M3	370,29
Excavación manual H < 3 m.	M3	185,22
Rellenos	M3	870,22
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 14"	ML	43,05
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 12"	ML	132,72
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 10"	ML	131,58
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 6" (domiciliarias)	ML	147
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	15
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	5

#### SEGUNDA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación manual H < 3 m.	M3	883,93
Excavación a maquina H < 3 m.	M3	621,93
Desalojos	M3	21
Rellenos	M3	1483,4
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 6"	ML	297
Instalación de tubería sanitaria de cemento Ø 10"	ML	300,45
Instalación de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	394,93
Instalación de acometidas domiciliarias PF acueducto Ø 1/2"	ML	147
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	12
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	5



### TERCERA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación a maquina H < 3 m .	M3	334,10
Excavación manual H < 3 m .	M3	404,99
Excavación a maquina H > 3 m .	M3	183,65
Excavación manual H>3 m .	M3	103,6
Rellenos	M3	1012,17
Instalación de tubería sanitaria PVC Ø 6"	ML	40
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 10"	ML	203,64
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 6"	ML	120
profundización de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	203,64
Instalación nuevas acometidas domiciliarias PF Ø 1 1/2"	ML	60
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	20
Cámaras de inspección terminadas	Unidad	6

### CUARTA QUINCENA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Excavación manual H< 3 m .	M3	359
Excavación maquina H< 3 m .	M3	474,22
Rellenos	M3	817,71
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 8" ( 10 sumideros)	ML	55
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 10"	ML	229,09
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 6"	ML	116
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	15
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	5

### QUINTA QUINCENA + 1 SEMANA

DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDA D
Excavación manual H< 3 m .	M3	285,99
Excavación maquina H< 3 m .	M3	356,47
Rellenos	M3	630,59
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 8" ( 14 sumideros)	ML	77
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 10"	ML	158,43
Instalación de tubería Sanitaria Cemento Ø 6"	ML	54,4
Cajillas de Acometidas terminadas	Unidad	15
Instalación nuevas acometidas domiciliarias PF Ø 1/2"	ML	22,4
profundización de tubería PVC Acueducto Ø 3" RDE 26	ML	76,77
Cámaras de Inspección terminadas	Unidad	7

## 2.2.2 Ejecución del Proyecto

### 2.2.2.1 Sistemas de Alcantarillado

Este trabajo consiste en la reposición de la red, siguiendo los parámetros de diseño expuestos en los planos como profundidad, longitud, pendiente y diámetro.

**Excavaciones:** Se realiza la excavación a maquina con una retroexcavadora tipo pajarita con la cual se logra un ancho de zanja de 0,9m . la excavación comienza con la red principal para conducir el caudal hacia el Colector Norte, en este tramo se realiza una excavación total de 175,77m ., con profundidades que varían entre 2,50m . a 4m ., los diámetros que se utilizaron son de 12 y 14 pulgadas de ahí se prosigue la excavación con la calle 27, se continuo con la carrera 5B, La carrera 5ta, la carrera 4ta y por ultimo las peatonales, las profundidades que se utilizaron en estas calles son aproximadamente de 2,50m . a 3,20 m . la reposición de la tubería de estas calles se realizó en diámetro de 10 pulgadas en una longitud de 1023,19 m .

La excavación manual fue necesaria para la instalación de tubería de acometidas, cabe resaltar que se contó con la colaboración de los habitantes del sector que realizaban la excavación para la conexión de sus acometidas.

**Colector principal:** la longitud total de la red central es de 1198,96 m . de tubería, donde se constituye de 1023,19 m . de tubería de 10" ,132,72 m. en tubería de 12", 43,05 m . en tubería de 14", la tubería se instala y se pega con mortero, se revisa que esta mezcla tenga las dosificaciones adecuadas 1 de cemento y 2 de arena, se verifica que la tubería se disponga de forma alineada y cumpla con la pendiente del diseño, se debe tener cuidado con el relleno y el apisonamiento por los lados de la tubería para asegurarla, esta actividad es realizada por 1 maestro y 3 ayudantes.

**Construcción de cámaras de inspección:** se ubican 28 cámaras, la ubicación de estas cámaras se realizan de acuerdo con los siguientes criterios: donde la pendiente cambie, en cambios de dirección de la tubería o donde inicie el colector; se adecua el piso para fundir una base de concreto circular de 2 m . de diámetro y 10 cm. de espesor, se ubica un eje el cual ayuda a disponer filas de ladrillo en forma circular, cuando esta terminada, se repella y se le da un esmaltado hasta la cota clave del tubo mas alto; se verifica que la cámara se encuentre bien construida y que se le realice limpieza. Actividad realizada por 1 maestro y 2 ayudantes.

**Acometidas domiciliarias:** se realiza la conexión de alcantarillado de cada vivienda al colector principal con tubería de cemento de 6", la excavación se realiza a mano desde el andén de la vivienda hasta la tubería del colector cuidando de que tenga pendiente y se disponga diagonalmente. En este sector se tuvo la colaboración de la comunidad para la realización de las acometidas, algunas de las viviendas necesitaron la reposición de sus cajillas.

**Desagüe de sumideros:** se instaló tubería de cemento de 8", para conectar el desagüe del sumidero hasta la cámara, teniendo en cuenta los parámetros de diseño del pavimento, dados por la Secretaría de Infraestructuras.

**Relleno y compactación con material del lugar:** Una vez instalada la tubería se precede con el relleno de la excavación, con material del lugar que proporciona buenas características de compactación. Primero se rellena y apisona manualmente por los lados y por encima, después se realiza la compactación mecánica con saltarín.

#### **2.2.2.2 Sistema de Acueducto**

**Instalación de tubería y accesorios:** Se instaló 394,93 m . de tubería en PVC RDE 21 de 3", al igual que se realizó los empates con la tubería que abastece de agua al sector, se instaló 3 válvulas de cierre de paso, accesorios como tees en el cruce de las calles.

**Profundización e Instalación de tubería y accesorios:** Se evaluó la tubería de acueducto ya existente en el resto del sector y se la encontró en buenas condiciones, por lo tanto se tomó la decisión de profundizar la tubería, la longitud de profundización es 280,41 m . de tubería en PVC de 3", se hizo la reposición de accesorios como tees en los cruces de calles.

**Acometidas domiciliaria:** a cada vivienda se hizo la conexión del acueducto con los siguientes accesorios como galápago, llave de incorporación macho, llave de incorporación hembra y manguera PF de ½", esta actividad la realizan 2 técnicos de la empresa.

**Excavación:** para la tubería de acueducto, se excavó una zanja de 1,30 m . de profundidad por 0,6 m . de ancho a lo largo de todas las calles que hubo la necesidad de cambiar o profundizar tubería, actividad que se realizó con 12 trabajadores.

**Relleno y compactación con material:** Una vez instalada la tubería se precede con el relleno de la excavación, con el mismo material que fue extraído, este material tiene buenas características de compactación.

**Compactación manual:** la compactación manual se realiza con un espesor aproximadamente de 15 cm. se rellena y se apisona por encima y por los lados de la tubería para que quede bien asegurada.

**Compactación mecánica:** Una vez instalada la tubería, se precede al relleno de la excavación con material del lugar, ya que este presenta buenas características de compactación, la primera capa se compacta manualmente y después se realiza la compactación mecánica capa por capa aproximadamente de 50 cm., revisando que no se presenten fallos y que el piso no se acolchone.

### 2.2.3. CANTIDADES DE OBRA

#### CANTIDADES DE OBRA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO BARRIO SAN JOSE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	1198,96
EXCAVACION MAQUINA H 0-3 metros	M3	2124,74
EXCAVACION MAQUINA H 3-5 metros	M3	370,29
EXCAVACION MANUAL H 0-3 metros	M3	2119,13
EXCAVACION MANUAL H 3-5 metros	M3	103,6
DESALOJOS	M3	21
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 6"	ML	774,4
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 8"	ML	132
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 10"	ML	1023,19
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 12"	ML	132,72
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 14"	ML	43,05
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 3"	ML	394,93
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 1/2"	ML	229,4
SUMIDEROS	UND	24
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 2-3 metros	UND	25
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 3-4 metros + CAIDA	UND	3
CAJILLAS	UND	77
PISO EN RAJON PARA TUBERÍA	M3	0
RELLENO CON TRITURADO e = 0,10m	M3	0
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE SITIO	M3	4814,11
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	0
RETIRO DE SOBRESANTES	M3	21

## 2.2.4 REGISTRO FOTOGRAFICO BARRIO SAN JOSE

El registro fotográfico presentado a continuación contiene el proceso constructivo del sistemas de alcantarillado, se indican las fotos con la correspondiente excavación realizada a maquina de la red principal, la instalación de tubería en cemento, construcción de cámaras, instalación y profundización de la tubería de acueducto, realizadas en el barrio San José.

***Figura 9. Excavación e instalación de tubería de cemento. Empate al colector Norte***



***Figura 10. Excavación e instalación de tubería de cemento. Calle 27***



**Figura 11. Excavación e instalación de tubería de cemento. Calle 27 y Cra 5B.**



**Figura 12. Construcción de cámaras de inspección y cámara de caída.**



**Figura 13. Compactación manual y mecánica del material de relleno.**



**Figura 14. Instalación de la tubería de Acueducto. Calle 27.**



**Figura 15. Instalación Acometidas domiciliarias de Acueducto.**



**Figura 16. Excavación manual para la construcción de sumideros.**





## 2.3 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO BARRIO ANGEL FELIPE SARASTY

A continuación se presenta las características del proyecto, además de las actividades más relevantes durante la residencia en obra.

**UBICACIÓN:** CALLE 15 ENTRE CARRERA 11 Y 13  
**PLAZO DE EJECUCION:** TRES SEMANAS  
**VALOR DEL CONTRATO:** \$ 55.000.000  
**RESPONSABLE:** EMPOOBANDO E.S.P

### 2.3.1 Cantidades de Obra

#### CANTIDADES DE OBRA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO COMBINADO ANGEL FELIPE SARASTY

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	132.08
EXCAVACION MAQUINA H 3-5 metros	M3	384.11
EXCAVACION MANUAL H 0-3 metros	M3	469.3
EXCAVACION MANUAL H 3-5 metros	M3	0
DESALOJOS	M3	640.67
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 6"	ML	100
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 8"	ML	12
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA NOVAFORT DE Ø 16"	ML	49.45
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 18"	ML	82.63
INSTALACION DE TUBERÍA PARA ACUEDUCTO Ø 3" RDE 21	ML	127.08
INSTALACION DE TUBERÍA ACUEDUCTO Ø 1/2"	ML	90
SUMIDEROS	UND	2
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 2-3 metros	UND	0
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 3-4 metros	UND	6
CAJILLAS	UND	18
RELLENO CON TRITURADO e = 0,10m	M3	11.89
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	830.23
RETIRO DE SOBANTES	M3	49

**2.3.2 Ejecución del Proyecto.** El barrio Ángel Felipe Sarasty se encuentra ubicado cerca a la zona comercial, por lo tanto recibe grandes caudales de la calles 15, de la carrera 11 y de la calle 14; entonces se vio la necesidad de intervenir en este barrio lo mas urgente posible debido a que el antiguo alcantarillado estaba en diámetro de 8", por otra instancia por falta de mantenimiento del sistema se observo que estaban tapadas 2 cámaras las cuales estaban rebotando y la comunidad estaba en riesgo sanitario.

### 2.3.2.1 Sistema de Alcantarillado

**Excavaciones:** La excavación empieza en los tramos 9 - 13 con una cámara ya existente, con dimensiones de 0,90m . de ancho, y profundidades que varían desde 2,7m . a 4m .; se realiza la excavación para las tres cámaras correspondientes para estos tramos; siguiendo con lo establecido en el diseño se continua con los tramos 13 -14 donde se manejan excavaciones desde 4m . a 2,20m ., y por ultimo la excavación de los tramos 14-16 con profundidades promedios a los 2,50m . a 3,10m ., y la construcción de 3 cámaras.

Después de realizado los 50m . de excavación hay la necesidad de canalizar las aguas debido al alto caudal que llegan a la cámara N° 9 para poder seguir la excavación y colocación de la tubería.

La canalización se hace con tubería PVC sanitaria de 4", pero debido a las lluvias el caudal aumento y la canalización no dio abasto a la gran cantidad de agua, por lo tanto se suspendieron las labores.

La excavación en esta obra tuvo algunas complicaciones ya que el fuerte invierno presentado en estos días y a la inclinación de la vía hacia muy difícil el acceso de la retroexcavadora, por lo tanto, se dio un retraso en el cronograma de esta obra ya que se demoró una semana más de lo estipulado. En esta obra había la necesidad de contratar una retroexcavadora de orugas pero no fue posible ya que la maquinaria del municipio estaba ocupada, entonces hubo la necesidad de traer un bulldózer para que empujara la retroexcavadora para que pueda llegar al sitio donde estaba la excavación.

La excavación manual fue necesaria para la instalación de tubería de acometidas, cabe resaltar que se contó con la colaboración de los habitantes del sector que realizaban la excavación para la conexión de sus acometidas

**Demoliciones:** Se realizó la demolición en concreto rígido de la estructura de pavimento para poder continuar con la excavación, el corte del pavimento se hizo con una fresadora.

**Colector principal:** la longitud total de la red central es de 132,08m . de tubería, donde se constituye de 82,63m . de tubería de 18" ,49,45m . en tubería Novafort de 16", se colocó una base de triturado de espesor de 0,10m ., donde reposa la tubería de cemento y de PVC, la tubería de cemento se instala y se pega con mortero, se revisa que esta mezcla tenga las dosificaciones adecuadas 1 de cemento y 2 de arena, se verifica que la tubería se disponga de forma alineada y cumpla con la pendiente del diseño, se debe tener cuidado con el relleno y el apisonamiento por los lados de la tubería para asegurarla, la tubería de PVC fue fácil de acoplar ya que es una tubería liviana y no se necesita maquinaria pesada

para su colocación e instalación, se tiene cuidado el acoplamiento de los tubos y que estos queden bien asegurados.

**Cámaras de inspección:** Se realizó la excavación de las cámaras correspondientes según el diseño y se construyeron en su totalidad las 6 cámaras.

**Rellenos y compactación:** Una vez instalada la tubería se procede con el relleno de la excavación utilizando material de préstamo, ya que el material de excavación del lugar por las condiciones en las que se trabajó no tenía consistencia, por lo tanto, no era apto para el relleno. Primero se rellena y apisona manualmente por los lados y por encima, después se realiza la compactación mecánica con saltarín.

### **2.3.2.2 Sistema de Acueducto**

**Instalación de tubería y accesorios:** Se instaló 127,08m . de tubería en PVC RDE 21 de 3", se utilizaron accesorios como son guiboulth, tee en los cruces, unión z, al igual que se realizó los empates con la tubería que abastece de agua al sector.

**Acometidas domiciliaria:** a cada vivienda se le hizo la conexión del acueducto con los siguientes accesorios como galápago, llave de incorporación macho, llave de incorporación hembra y manguera PF de ½", esta actividad la realizan 3 técnicos de la empresa.

**Excavación:** para la tubería de acueducto se excavó una zanja de 1,30m . de profundidad por 0,7m . de ancho a lo largo de la calle 15.

**Relleno y compactación con material:** Una vez instalada la tubería se precede con el relleno de la excavación, con el mismo material que fue extraído, este material tiene buenas características de compactación.

**Compactación mecánica:** Una vez instalada la tubería, se procede al relleno de la excavación con material de préstamo, la primera capa se compacta manualmente y después se realiza la compactación mecánica capa por capa, aproximadamente de 50 cm.

### 2.3.3 REGISTRO FOTOGRAFICO BARRIO ANGEL FELIPE SARASTY.

El registro fotográfico presentado a continuación, contiene la ubicación del barrio Ángel Felipe Sarasty antes de realizar el acueducto y alcantarillado, se presenta también el proceso constructivo, la excavación realizada a maquina de la red principal, la instalación de tubería de cemento y la tubería NOVAFORT, la construcción de cámaras, instalación y profundización de la tubería de acueducto, realizadas.

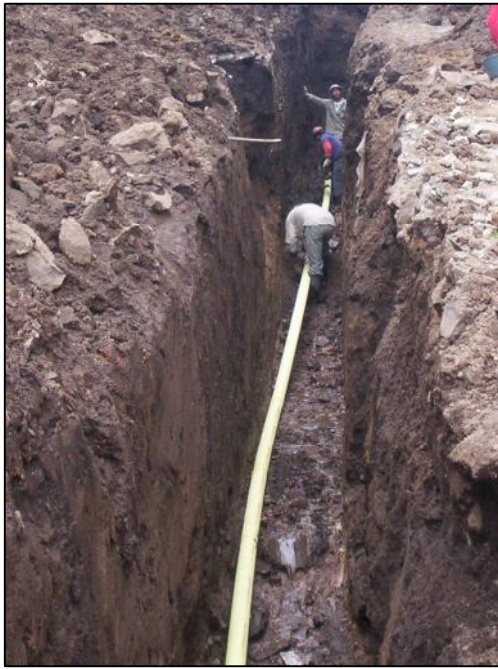
**Figura 17. Barrió Ángel Felipe Sarasty**



**Figura 18. Excavación y desalojo de material.**



**Figura 19. Canalización de aguas negras. Calle 15**



**Figura 20. Instalación de la tubería de cemento. Relleno en base de triturado.**



**Figura 21. Adecuando piso con relleno en base de triturado.**



**Figura 22. Acople de la tubería Novafort.**



**Figura 23. Instalación y aseguramiento de la tubería Novafort.**



**Figura 24. Construcción de cámaras. Calle 15.**



**Figura 25. Instalación tubería de Acueducto. Calle 15.**



**Figura 26. Unión de la tubería de cemento y Pvc. (Guiboulth).**





## 2.4 ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION VILLA ESPERANZA

**UBICACIÓN:** CALLE 11 ENTRE CARRERA 6 AN Y 6N  
**PLAZO DE EJECUCION:** DOS SEMANAS  
**VALOR DEL CONTRATO:** \$ 25.000.000  
**RESPONSABLE:** EMPOOBANDO E.S.P

### 2.4.1 Cantidades de Obra

#### CANTIDADES DE OBRA DE ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION VILLA ESPERANZA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	ML	118,05
EXCAVACION MANUAL H 0-3 metros	M3	287,26
DESALOJOS	M3	21
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 6"	ML	90
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA Ø 10"	ML	118,05
SUMIDEROS	UND	0
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 2-3 metros	UND	5
CAMARAS DE INSPECCIÓN H 3-4 metros	UND	0
CAJILLAS	UND	15
PISO EN RAJON PARA TUBERÍA	M3	0
RELLENO CON TRITURADO e = 0,10m	M3	0
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE SITIO	M3	279,63
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	0
RETIRO DE SOBANTES	M3	0

**2.4.2 Ejecución del Proyecto.** La urbanización Villa Esperanza se encuentra ubicado en la calle 11 entre carrera 6 A Norte y 6 Norte, cabe anotar que el proyecto de duración es de 1 mes para su total culminación, pero las cantidades de obra presentadas anteriormente únicamente cubren las dos semanas de trabajo correspondientes a las registradas en el cronograma del anteproyecto, como compromiso y agradecimiento hacia la empresa y la comunidad se logró culminar este trabajo.

### **2.4.2.1 Sistema de Alcantarillado**

**Excavación manual:** en este proyecto toda la excavación que se realizó fue manualmente, la excavación empieza en los tramos 15 – 17 y se continuo con los tramos 16, 13, 4, con dimensiones de 0,70m . de ancho, y con profundidades promedio de 2.3m ., se realiza la excavación para las cinco cámaras correspondientes,

Igualmente, se realizó excavación manual para la instalación de tubería de acometidas, cabe resaltar que se contó con la colaboración de los habitantes del sector que realizaban la excavación para la conexión de sus acometidas

**Demoliciones:** Se realizo manualmente la demolición de las cámaras ya existentes.

**Colector principal:** la longitud total de la red central es de 303,7 m. de tubería toda la red en diámetro de 10", se verifica que la tubería se disponga de forma alineada y cumpla con la pendiente del diseño, se debe tener cuidado con el relleno y el apisonamiento por los lados de la tubería para asegurarla.

En las cantidades de obra en este proyecto únicamente se presentan 118,05 m . del colector principal en tubería de cemento de diámetro de 10". Correspondiente a las dos semanas de trabajo.

**Cámaras de inspección:** Se realizó la excavación de las cámaras correspondientes según el diseño y se construyeron 5 cámaras.

**Rellenos.y compactación:** Una vez instalada la tubería se procede con el relleno de la excavación utilizando material del sitio, primero se rellena y apisona manualmente por los lados y por encima, después se realiza la compactación mecánica con saltarín.

### 2.4.3 REGISTRO FOTOGRAFICO URBANIZACIÓN VILLA ESPERANZA.

El registro fotográfico presentado a continuación contiene el proceso constructivo del sistema de alcantarillado de la Urbanización Villa Esperanza, la excavación se realizó de forma manual con una cuadrilla de 13 trabajadores, la instalación de tubería en cemento en diámetro de 10", construcción de cámaras, construcción de acometidas domiciliarias, relleno y compactación del material.

**Figura 27. Excavación manual para instalación de tubería de alcantarillado.**



**Figura 28. Instalación de tubería de alcantarillado.**



**Figura 29. Instalación de acometidas domiciliarias de alcantarillado.**



**Figura 30. Cámaras terminadas. Villa Esperanza.**



## CONCLUSIONES

- Es vital hacer conocer a la comunidad sobre las obras que se van a ejecutar ya que gracias a la información suministrada habrá mejor seguridad y prevención de accidentes, además la constante comunicación con la comunidad permite establecer lugares y eventos de importancia que pueden ser tenidos en cuenta para la ejecución de la obra.
- Es importante revisar las características del proyecto en los planos, con el fin de suministrar los materiales necesarios para que siga correctamente el transcurso normal de la obra, como la cantidad de tubos a instalar diariamente, ladrillos para cámara, cemento, herramienta menor para los trabajadores, y tener cuidado que la maquinaria y los equipos que vamos a utilizar funcionen correctamente.
- Es primordial llevar un registro diario de las actividades más relevantes de las obras, con el fin de evitar contratiempos e informar continuamente el estado de la obra al ingeniero director de la pasantía.
- La inspección de los procesos constructivos en cada una de las obras es de vital importancia, ya que de esto depende la calidad de las obras ejecutadas.
- Es importante tener en cuenta que en este tipo de obras deben tener una interventoría donde nos garanticen ser imparciales y que nos aseguren que las cosas se realicen correctamente, por que esta en juego el buen nombre de la institución a la cual estamos representado, como también el de la empresa a la cual estamos prestando los servicios de pasantes.
- Los retrasos en la construcción por condiciones de mal tiempo muchas veces son incontrolables por parte de la entidad ejecutora y es uno de los factores que produce sobrecostos en la ejecución, ya que por ejemplo: condiciones excesivas de lluvia ocasiona superficies deficientes para continuar con las labores y se incrementa de esta manera los costos de maquinaria, material y mano de obra empleada como pasó en la obra del barrio Ángel Felipe Sarasty.
- Tanto los líderes locales, como la misma comunidad habitante en cada barrio fueron actores principales para el desarrollo y avance de las obras.

## RECOMENDACIONES

- Implementar un correcto manejo de seguridad industrial, al cual se le debe realizar un continuo seguimiento y en donde la empresa es quien por su parte debe suministrar los elementos de seguridad e instruir su correcta utilización; y el empleado comprometerse en el continuo y correcto uso de estos elementos.
- Ejecutar actividades preventivas como limpieza de cunetas, desalojo de escombros y mantenimiento de alcantarillas y sumideros; para que mitiguen los efectos que las lluvias produzcan, para que se evite un daño mayor a los sistemas que se estén construyendo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- REGLAMENTO TECNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS 2000.
- ALCANTARILLADOS. Roberto Salazar Cano. Facultad de Ingeniería- Universidad de Nariño, 2003.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS, Normas Colombianas para presentación de trabajos. ICONTEC, 2007.