

**APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O
AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL
MUNICIPIO DE POPAYAN.**



Pasante:

LINA ESTELLA BECERRA FIGUEROA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYAN
2015**

**APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O
AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL
MUNICIPIO DE POPAYAN.**

LINA ESTELLA BECERRA FIGUEROA

**Informe final de pasantía como requisito para optar al título de
Ingeniera Civil**

**Ing. MARIA ELENA CASTRO
Directora de Pasantía**

1827

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
POPAYAN
2015**



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



NOTA DE ACEPTACION

El Director y los jurados han leído este documento, escuchado la sustentación del mismo por su autor y lo encuentran satisfactorio.

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

M.Sc. MARIA ELENA CASTRO CAICEDO
Vo. Bo. DIRECTOR PASANTÍA

POPAYAN OCTUBRE 2015



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



DEDICATORIA

A Dios, por iluminarme y darme la salud y la sabiduría para poder afrontar con la frente en alto los retos que me ha puesto la vida, a mis padres, Luz Marina y Alex Edmundo, quienes inculcaron en mí la fe y la dedicación para perseguir mis sueños; que me han dado la educación, valores y principios necesarios para confiar en mí y en lo que quiero. A quienes les dedico no solo este logro alcanzado, sino todos mis triunfos ya que me dieron la vida. Gracias por tantos sacrificios papitos.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



AGRADECIMIENTOS

A mis hermanas, Liliana Marcela e Isleny del Carmen, por el apoyo brindado en esta y cada una de mis etapas académicas, por haber confiado en mí y haber entregado lo que en sus manos estuvo para ayudarme a salir adelante.

A mis amigos Juan Carlos y Julián Camilo, que con su ejemplo, consejos y apoyo logre esta meta anhelada, a quienes tendré en mi corazón por el resto de mi vida, gracias por enseñarme tanta nobleza.

Al Ingeniero Civil Jesús Guzmán quien ejerció un papel muy importante para ver realizado este trabajo, asesorándome y motivándome para terminar el presente título

A todos mis familiares y amigos que han formado parte de mi vida y me han brindado un apoyo moral para ver realizado este gran sueño que es haber terminado la carrera profesional de Ingeniería Civil

A todos muchas gracias

LINA ESTELLA BECERRA FIGUEROA



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	9
1. OBJETIVOS	10
1.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	10
2. MARCO REFERENCIAL	11
2.1 ENTIDAD RECEPTORA	11
2.1.1 Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P	11
2.1.2 Ingeniero Civil Jesús Guzmán	13
2.2 MARCO TEORICO	14
2.2.1 Normas y Especificaciones Técnicas	14
2.2.2 Definiciones	16
2.3 MARCO LEGAL	18
3. METODOLOGIA	19
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
5. 20	
5.1 OBJETO DE LOS CONTRATOS	20
5.2 LOCALIZACION	20
5.3 DESCRIPCION OBJETIVA	
6. ACTIVIDADES REALIZADAS	26
6.1 VERIFICACION DE MATERIALES Y EQUIPOS	29
6.2 LOCALIZACION, TRAZADO Y REEPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO30	
6.3 DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	32
6.4 EXCAVACION EN MATERIAL COMUN Y EXCAVACION EN CONGLOMERADO	33
6.5 RELLENOS Y COMPACTACION	35
5.5.1 Colocación de material granular para cimentación de tubería PVC	36
5.5.2 Relleno mecánico, riego y compactación de base granular	37
5.6 INSTALACION DE TUBERIA PVC PARA UN ACUEDUCTO	40
5.7 INSTALACION, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS	42
5.8 CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAJAS NECESARIAS PARA VALVULAS	47
5.9 RETIRO DE SOBRAINTES Y LIMPIEZA GENERAL	49
5.10 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION	



*APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.*



	Pág.
7. BIBLIOGRAFIA	64
8. CONCLUSIONES	65
9. RECOMENDACIONES	66
ANEXOS	67



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividades y cantidades de obra a ejecutar	24
Tabla 2. Clasificación material granular	36
Tabla 3. Clasificación de bases granulares	38
Tabla 4. Diámetros de tuberías utilizadas	40
Tabla 5. Accesorios utilizados en el proyecto	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del Municipio de Popayán	20
Figura 2. Intervención carrera novena que comprende las calles 1ª a 8ª (centro)	
Figura 3. Intervención de la carrera novena entre puente Cauca y calle 25N (Centro Comercial Campanario) Avenida Panamericana	
Figura 4. Intervención de la carrera 6 entre calles 25N y calles 27N.	
Figura 5. Verificación de material en los sitios de obra	29
Figura 6. Rechazo de material de préstamo en el tramo 3 (carrera 9 Entre calles 5 y 6)	30
Figura 7. Localización de tubería para la reposición Tramo 2 (carrera 9 Con calle 25N)	31
Figura 8. Trazado de zanja a excavar tramo 1 (carrera 6 con calle 25N)	31
Figura 9. Demolición de Pavimento Asfáltico y estructuras en concreto (Todos los tramos)	32
Figura 10. Excavación de la zanja con maquina (carrera 6 con calle 25N)	33
Figura 11. Excavación de la zanja manualmente (carrera 9 con calle 28N)	34
Figura 12. Entibación de la zanja	34
Figura 13. Rellenos utilizando equipos manuales (carrera 9 con calle 4 Plaza de San Francisco)	35
Figura 14. Recebo Arenoso para lecho de tubería (carrera 9 con calle 25N Colegio Las Salesianas)	37
Figura 15. Relleno de material común y riego de base mejorada (carrera 9 Entre calles 2 y 3 Centro)	38
Figura 16. Toma de muestras en sitio para cálculo de densidades (carrera 9 entre calles 2 y 3 centro)	39
Figura 17. Instalación de tubería de 24" (carrera 6 entre calles 25N y 26N Los Hoyos)	41
Figura 18. Transporte de Tubería	42
Figura 19. Accesorios Utilizados en el proyecto	43



*APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.*



	Pág.
Figura 20. Anclajes para accesorios	45
Figura 21. Empalmes importantes hechos en el tramo 3	46
Figura 22. Toma de muestras y ensayos in-situ del concreto	47
Figura 23. Concreto para cajas de válvulas mariposa de 20"	48
Figura 24. Protección de Material de préstamo al finalizar la jornada	49
Figura 25. Señalización del sitio durante y después de la jornada	51

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Formato de control diario de personal en todos los tramos ejecutados

ANEXO 2. Formato de control diario de equipo

ANEXO 3. Formato de control y resultados de laboratorio



*APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.*



INTRODUCCION

La historia de nuestro planeta, la de la vida y la de la humanidad se ha visto modificada día tras día con la evolución que rápidamente se presenta; el agua ha sido un factor clave en el desarrollo de las distintas culturas considerándose un factor determinante, pues esta es la pieza básica en la composición de nuestro organismo y de todas las formas de vida. El ser humano ha tenido que aprender a dominarla, a sacarle el máximo beneficio para poder llamarla suya. Desde el inicio de sus tiempos en la tierra, el hombre ha concebido y fabricado distintos sistemas para abastecerse de ella, extraerla, almacenarla y trasportarla, uno de ellos es el medio de distribución de agua potable.

El acueducto es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar que esta accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante. Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de estos sistemas para poder satisfacer sus necesidades vitales y poder proveerse de agua potable para su consumo.

En Popayán, la sociedad encargada de proporcionar el servicio de abastecimiento de agua potable a la población es la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, la cual cuenta con una división de Acueducto que es la encargada de dirigir y coordinar las actividades del proceso de distribución, relacionadas con el planeamiento, control, evaluación seguimiento y construcción de los sistemas de acueducto, para garantizar el adecuado suministro a los usuarios del servicio.



*APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.*



1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Actuar como auxiliar de Ingeniería en la reposición, profundización y/o ampliación de redes de obras de acueducto en el Municipio de Popayán.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Verificar que los materiales y equipos que ingresan a la obra cumplan con las especificaciones respectivas y asegurar su adecuado almacenamiento y uso.
2. Controlar que las obras de excavación, relleno, compactación e instalación de tuberías y accesorios se realicen bajo los requerimientos técnicos de diseño estipulados en el contrato de obra.
3. Vigilar que el personal de obra cumpla con las normas de salud ocupacional, higiene y seguridad industrial.
4. Colaborar con la correcta implementación de los planes de manejo Ambiental y de Tráfico.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



2. MARCO REFERENCIAL

La necesidad de poder continuar con las obras de cambio, ampliación y optimización de redes de de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Popayán para adelantar los trabajos de pavimentación, rehabilitación de vías y construcción de espacio público, hizo que se firmara un acuerdo entre entes, los cuales están dispuestos a dar cumplimiento a lo pactado para darle a la ciudad una mejoría de vida que desde años atrás sea venido viendo afectada.

2.1 EMPRESA RECEPTORA

2.1.1 Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P

El objeto social de la Empresa lo constituye la prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado consistente en la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición y en las actividades complementarias, tales como captación de agua, procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte de ésta. El servicio público de alcantarillado se refiere a la recolección municipal de residuos principalmente líquidos por medio de tuberías y conductos a las actividades complementarias de transporte, tratamiento y disposición final de tales residuos. Para su cumplimiento la Empresa se encuentra estructurada como una organización divisional en donde se distinguen tres grandes funciones: Gerencia y Apoyo, Administrativa y Financiera y Técnica – Operativa.

El marco empresarial de la Entidad está dado por su filosofía institucional, las cual considera, en su misión y visión, que se garantiza calidad, cantidad y continuidad a la totalidad de la población que demande el servicio.

La misión de la Sociedad Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. es la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado con calidad y mejoramiento ambiental en fuentes de abastecimiento y fuentes receptoras.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. dirigirá sus acciones a consolidarse como un eficiente operador y prestador de servicios públicos domiciliarios y gestor de nuevos negocios.



Actualmente la Empresa cuenta con tres plantas de tratamiento que dan abasto para la población. Estas son:

- **Planta de Tulcán**

Se inicia a construir en 1920, se finaliza en 1928 cuando entonces se beneficiaban de esta planta aproximadamente 55000 usuarios la zona urbana y rural de la ciudad y se optimiza en 1987 aportando el 10 % del total del sistema de agua tratada para Popayán y trabaja para su parte zona baja.

En la planta, popularmente conocida en Popayán como “el acueducto de Tulcán” y abastecida por el Río Molino, se realizan diferentes procesos de potabilización del agua (tamizado, aireación, floculación, decantación, filtración y desinfección) que le permiten a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. producir una de las mejores aguas del país apta para el consumo humano.

Los cambios físicos químicos y bacteriológicos necesarios para que el agua sea potable se realizan en esta planta gracias a la infraestructura, tanto física como humana, con la que se cuenta en esta sede de la Empresa pues se debe entregar agua en cantidad y calidad suficientes.

- **Planta de el Tablazo**

Este sistema que fue dado al servicio en 1958 y optimizado en 1988 y que aporta el 90% del total del sistema de agua tratada, tiene como principales fuentes de abastecimiento a los ríos Piedras, Pisojé y Cauca y trabaja por gravedad para la zona baja y para la zona norte de la ciudad mediante los sistemas de bombeo y rebombeo.

Después del sismo de 1983 esta planta fue optimizada en 1998 para tratar un caudal hasta de 1050 l/seg.

- **Planta de Palacé**

La planta inicia su construcción en el año 2002 cuando la Corporación Autónoma Regional del Cauca, CRC, realiza la primera inversión adquiriendo el lote donde se construiría la planta y realizando los movimientos de tierra necesarios y algo de las



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.



obras civiles, en el 2008 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P. retomara las actividades para terminar completamente el proyecto.

Cuando llevaba seis meses de funcionamiento en diciembre del año 2011 se presentó un deslizamiento en la línea de conducción por lo que el primer semestre de 2012 se tuvo sin funcionamiento, el 10 de julio del mismo año la planta retoma actividades y actualmente presta el servicio de manera normal.

Deslizamiento y daño causado por el mismo en la línea de conducción de la planta de tratamiento de Palacé.

Con un tanque de almacenamiento de 2500 metros cúbicos surte al norte de la ciudad en donde atiende aproximadamente a veinte mil usuarios a quienes les brinda agua apta para el consumo humano luego de ser captada del río Palacé para tratar un promedio de 250 L/seg. De acuerdo a las proyecciones de la Empresa se espera cubrir también la demanda de las veredas sur orientales de la ciudad.

Se estima que la planta de Palacé garantice el abastecimiento de agua potable para cincuenta años teniendo en cuenta el crecimiento de la ciudad hacia el norte y las veredas que la circunda en ese sector.

2.1.2 Ingeniero Civil Jesús Guzmán

identificado con cedula de ciudadanía N° 10.539.949 de Popayán, matricula profesional N° 19202-61818 CAUCA y NIT 10539949-5 es el encargado de ejecutar el contrato denominado MANO DE OBRA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO QUE REALIZA LA EMPRESA MEDIANTE CONTRATO CELEBRADO CON FINDETER, CUYO OBJETO ES: CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO PARA LA PRIMERA ETAPA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN. EL PRESENTE SE EJECUTARÁ DE ACUERDO A LA PRIORIZACIÓN Y/O PLANEACIÓN DETERMINADA POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES Y FINDETER., celebrado con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P.

Además posee una amplia experiencia en las áreas que a continuación se describen:

- Mantenimiento de vías y obras de arte
- Construcción de aulas escolares y baterías sanitarias



- Construcción de dormitorios para colegios internados (SMURFIT- Carton de Colombia S.A)
- Ampliación y mejoramiento de escuelas
- Construcción de polideportivos
- Instalación de redes de gas natural (Departamentos del Cauca y Valle del Cauca)
- Construcción de alcantarillados
- Construcción de acueductos (zona urbana y rural)
- Interventoría para mejoramiento y/o mantenimiento de vías terciarias (Fondo Nacional de Caminos Vecinales)
- Construcción de pavimento placa huella para vías de tercer orden
- Construcción de pavimento flexible (Parqueo en varios sectores de Popayán)
- Interventoría para la construcción de viviendas de interés social rural (V.I.S.R) en los Departamentos de Cauca y Nariño

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 Normas y Especificaciones Técnicas

El proyecto se realiza teniendo en cuenta la normativa vigente para la construcción de redes de acueducto como es: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000

- a. Para la verificación de equipos y herramientas se tendrán en cuenta la Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.4.
- b. Verificación de calidad de materiales, suministro, almacenamiento y uso:
 - Estudio geotécnico: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.2
 - Análisis del subsuelo: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.3
 - Material de relleno para zanjas: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.5.4.2.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



- Mejoramiento de sub-rasante: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.6.2.7.6.3
 - Base granular: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.6.2.7.6.5
 - Base de pavimento Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.7.5.2
 - Material para imprimación Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.7.5.3, G.6.2.7.7.1
 - Pavimentos asfálticos: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.6.2.7.7
- c. Para controlar que las obras de excavación, relleno, y compactación:
- Diseño geotécnico: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.4
 - Condiciones y materiales de excavación: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.4.1.1
 - Empujes de tierra: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.4.1.4
 - Demoliciones y disposición de materiales: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.6
 - Relleno y compactación de zanjas y terraplenes: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.5
 - Relleno y apisonado de zanjas: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.5.3
 - Vías y pavimentos: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.2.7
- d. Para controlar instalación de tubería y conexiones:
- Instalaciones y conexiones: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7
 - Procedimiento de instalación y conexión de tuberías: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7.2
 - Tuberías PVC: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7.2.2
 - Instalación de accesorios: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7.3
 - Instalación de válvulas: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7.3.1



- Accesorios tuberías: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.7.3.3
 - Transporte y almacenamiento de tuberías: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.8
 - Recomendaciones para tubería PVC: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.8.3.2
- e. Para colaborar el manejo de tráfico y ambiental y vigilancia con el cumplimiento de normas por parte del personal de obra:
- Señalización y seguridad durante la construcción: : Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.10
 - Protección de la zona de trabajo: Norma RAS 2000-Seccion II-Titulo G-numeral G.4.10.3

2.2.2 Definiciones

Las definiciones que se mencionan a continuación han sido suministradas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000-Seccion II-Titulo G

Acarreo Libre: es la distancia a la cual el contratista debe transportar el material, siendo este aprovechable producto de excavación o proveniente de explotación de bancos de préstamo lateral.

Base: capa de pavimento, en material granular que absorbe la mayor parte de los esfuerzos generados por el tráfico

Cimentación de Tubería: material de base en la parte inferior de la zanja en contacto con el suelo natural. Puede no requerirse dependiendo de las condiciones del suelo en cada sitio específico

Concreto Reforzado: Material constituido por un concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado y estribos transversales

Condiciones de instalación en zanja: Condiciones de instalación de tuberías en las cuales la tubería se coloca en una zanja relativamente angosta excavada en suelo natural y recubierta por suelo de relleno hasta las superficie original de terreno



Demoliciones y traslados: Consiste en la demolición de estructuras, sardineles, andenes y pavimento en concreto rígido, existentes en las zonas donde se han de construir las obras del proyecto y la remoción, cargue, transporte y disposición o desecho de materiales demolidos en áreas aprobadas por el interventor

Excavación no soportada: aquellos cuyos taludes no tienen ningún elemento estructural fuera del material terreno y deriva su estabilidad de su geometría

Excavación soportada con entibamiento: excavación confinada por elementos estructurales delgados, soportados externamente al talud por elementos estructurales rígidos.

Excavación, dimensiones: se define como profundidad H, de una excavación a la distancia vertical máxima entre la superficie del terreno antes de excavar y el fondo de excavación

Excavación: retiro permanente o temporal de masa de material terreo con el objeto de instalar un ducto.

Interventor: profesional, ingeniero civil, que representa al propietario durante la construcción de la obra, bajo su responsabilidad se verifica que esta se delante de acuerdo con todas las reglamentaciones correspondientes, siguiendo planos, diseños y especificaciones realizados por los diseñadores

Prestamos: se refieren a los materiales adicionales que se necesiten para la terminación de los rellenos proyectados

Relleno final: material que se coloca por encima del relleno inicial

Relleno inicial: material que se coloca desde la línea media de la tubería hasta 200 mm por encima de la parte posterior de la tubería

Trabajos Preliminares: comprende todas las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras tales como demoliciones, campamentos, almacén, oficina, cerramientos, instalaciones provisionales del servicio de acueducto, limpieza y descapote del terreno y la localización de las obras.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



2.3 MARCO LEGAL

La sociedad ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN SA. E.S.P. es una sociedad anónima colombiana, clasificada legalmente como empresa de servicios públicos mixta del orden municipal.

Para las obras a ejecutar el contratista debe consultar las especificaciones Técnicas de AAPSA ESP (MANUAL TECNICO PARA LA CONSTRUCCION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO) y el REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RAS – 2000, también debe coordinar con los ingenieros Jefes de Acueducto y con La Subgerencia Técnica cualquier modificación o situación especial que se le presentare en el desarrollo de los contratos según las leyes Art. 14.1 Ley 142 de 1994, Art. 14.15 Ley 142 de 1994



3. METODOLGIA

El inicio de la práctica empresarial fue el día 16 de abril de 2015 y termino el 22 de agosto de 2015 elaborando de lunes a sábado completando 748 horas, para cumplir con los objetivos anteriormente expuestos se estuvo en los sitios de obra ubicados en la Carrera Novena entre calle 1ª y calle 8ª (Centro), Carrera sexta entre calle 2N y calle 27N (Los Hoyos) y la Avenida Panamericana Carrera Novena con calle 25 (Campanario- Puente Cauca), pendiente de todas las actividades que se ejecutaron.

Se realizaron formatos de control de maquinaria y equipos que ingresaban al sitio y de personal contratado involucrado en el proyecto; se llevó una Bitácora diaria en la cual se consignaba los problemas encontrados, medidas de cantidades de obra, prevenciones tomadas y registros del clima; la bitácora estuvo acompañada de registros fotográficos que indicaban los avances de excavación, rellenos, compactación de los mismos e instalación y empalmes realizados, además, servían para demostrar el estado del sitio de obra una vez finalizada la jornada el cual se dejaba con buena señalización y limpio.

Se hizo además, un trabajo de oficina en las instalaciones de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Tulcán en la que se hizo la elaboración de actas para la respectiva liquidación de contratos y pagos parciales, se asistió a capacitaciones dadas por la empresa referentes a salud ocupacional, higiene y seguridad industrial controlando en obra que los trabajadores a cargo del contratista siguieran las instrucciones dadas por los profesionales: (buen manejo de dotación y prevención de accidentes laborales) .

Por último se colaboró en la implementación del plan de manejo de tráfico revisando la buena señalización del sitio donde se planeaba los senderos peatonales, y la utilización de personal guidor de tráfico si se presentaba el caso.

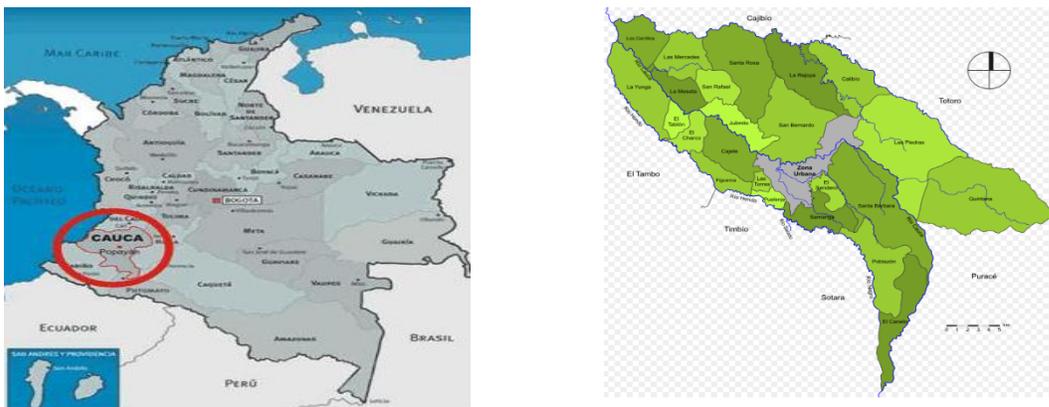


4. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1 LOCALIZACION DEL PROYECTO

Los contratos se ejecutan en el Municipio de Popayán, capital del Departamento del Cauca ubicado a una altitud de 1 735 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 19°C. En la Figura 1. Se presenta la ubicación del Departamento del Cauca en el Mapa de Colombia y del Municipio de Popayán

Figura 1. Localización del municipio de Popayán



Fuente: Popayan-cauca.gov.co

Los contratos fueron ejecutados por el Ingeniero Civil Jesús Guzmán celebrados con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P: contrato 013 de 2015 el cual fue ejecutado desde el 01 de abril de 2015 hasta el 22 de julio de 2015 y contrato 024 de 2015 el cual tuvo un acta de inicio firmada el 23 de julio de 2015 y sigue vigente cuyo objeto general es: “Mano de obra para la optimización de redes de acueducto que realiza la empresa mediante contrato celebrado con Findeter, cuyo objeto es: Construcción de redes de acueducto para la primera etapa del sistema de transporte del Municipio de Popayán. El presente se ejecutará de acuerdo a la priorización y/o planeación determinada por las autoridades componentes y Findeter.”



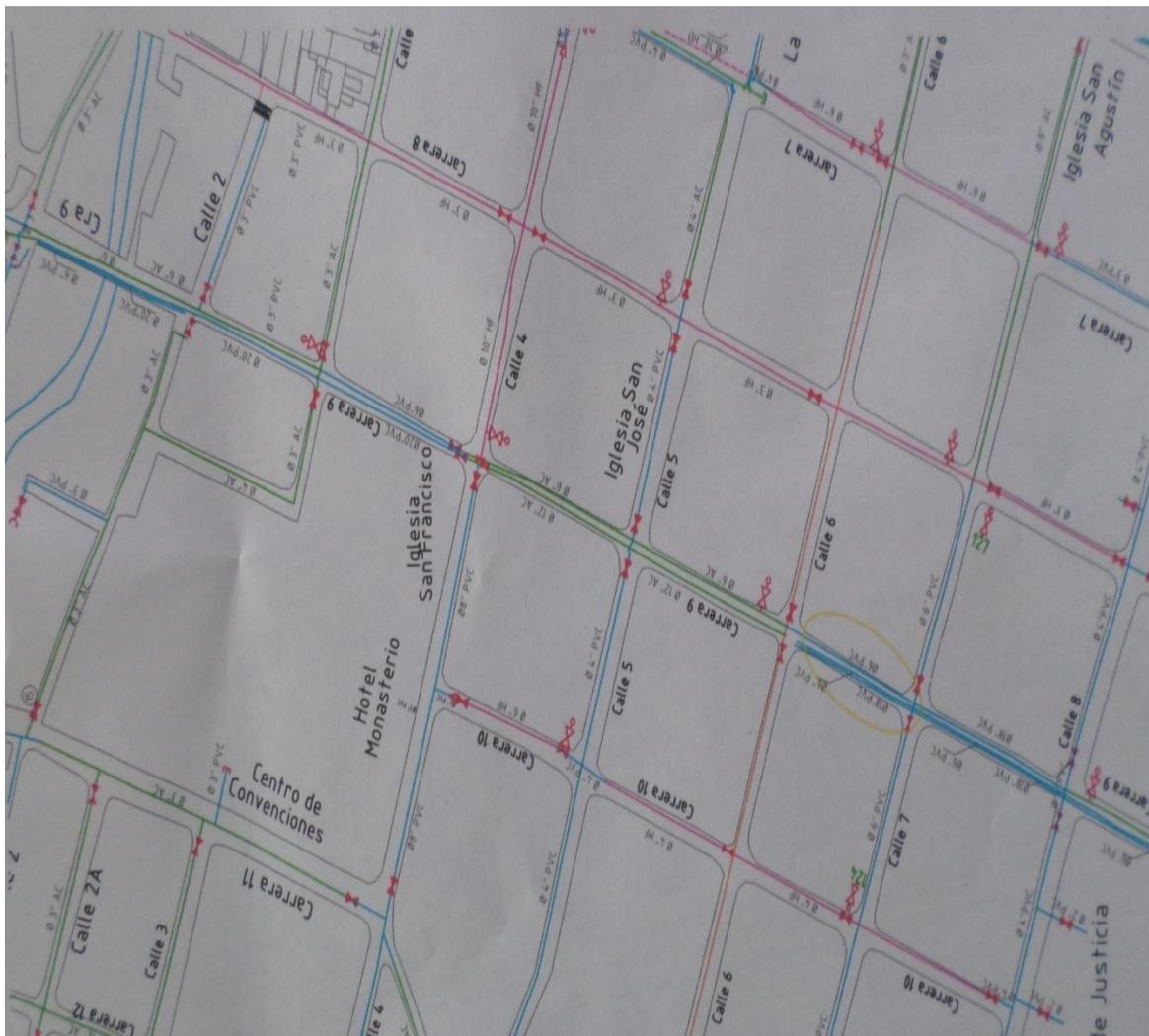
APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



Los tramos asignados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán son los siguientes; se numeran de acuerdo al orden de ejecución:

- TRAMO 3: TOSCANA-BARRIO MODELO-CARRERA 9-LOMA DE LA VIRGEN.(Figura 2)
- TRAMO 2: MULTIPLE DE SALIDA ALMACENAMIENTO-AUTOPISTA NORTE-ANILLO PASO DEPRIMIDO. (Figura 3)
- TRAMO 1: MULTIPLE DE SALIDA DE ALMACENAMIENTO-CARRERA 6-LACTEOS PURACE-LORTERIA DEL CAUCA-ANILLO PASO DEPRIMIDO. (Figura 4)

Figura 2. Intervención carrera novena que comprende las calles 1ª a 8ª (centro).





Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P

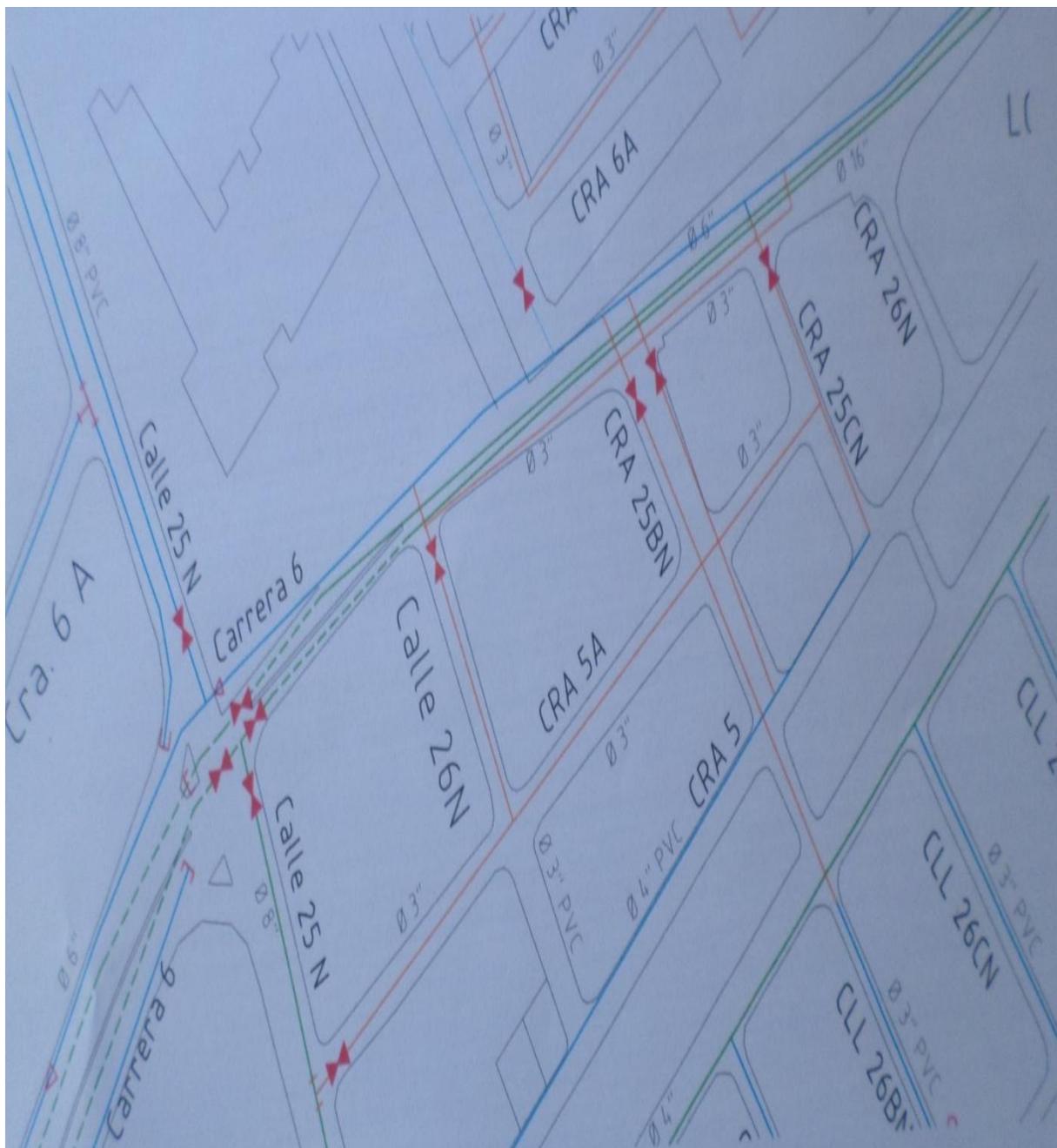
Figura 3. Intervención de la carrera novena entre puente Cauca y calle 25N (Centro Comercial Campanario) Avenida Panamericana



Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P



Figura 4. Intervención de la carrera 6 entre calles 25N y calles 27N.





Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.

4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la reposición, profundización y/o ampliación de redes de obras de acueducto par la I etapa del sistema de transporte del Municipio de Popayán. En la tabla 1 se relacionan las actividades y cantidades de obras comprendidas en estos contratos de mano de obra que se desarrollaron.

Tabla 1. Actividades y cantidades de obra a ejecutar

No.	ACTIVIDAD	UND	CANT
	MANO DE OBRA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO QUE REALIZA LA EMPRESA MEDIANTE CONTRATO CELEBRADO CON FINDETER, CUYO OBJETO ES: CONSTRUCCIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO PARA LA PRIMERA ETAPA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN. EL PRESENTE SE EJECUTARÁ DE ACUERDO A LA PRIORIZACIÓN Y/O PLANEACIÓN DETERMINADA POR LAS AUTORIDADES COMPETENTES Y FINDETER.		
1	LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	ML	2.378,48
2	DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO	M3	116,40
3	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN HASTA 2,5 M	M3	759,72
4	EXCAVACION EN CONGLOMERADO HASTA 2,5 M	M3	1.624,25
5	COLOCACION DE MATERIAL GRANULAR PARA CIMENTACION DE TUBERIA PVC	M3	162,21
6	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=3" RDE 26	ML	10,10
7	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=4" RDE 26	ML	180,50
8	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=6" RDE 26	ML	729,00
9	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=8" RDE 26	ML	19,00
10	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=10" RDE 26	ML	0,00
11	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=16" RDE 26	ML	0,00



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



12	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=18" RDE 26	ML	255,00
----	--	----	--------

No.	ACTIVIDAD	UND	CANT
13	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=20" RDE 26	ML	40,00
14	INSTALACION DE TUBERIA PVC U.M PARA ACUEDUCTO D=24" RDE 26	ML	118,00
15	CAMBIO DE DOMICILIARIAS DE ACUEDUCTO	UND	16,00
16	RELLENO MECANICO	M3	2.096,81
17	RIEGO Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR	M3	172,18
18	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ANDENES, CAJAS PARA VALVULAS.	M3	13,03
19	RETIRO DE SOBRANTES, LIMPIEZA EN GENERAL	M3	2.065,91
20	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 3"	UND	5,00
21	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 4"	UND	23,00
22	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 6"	UND	30,00
23	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 8"	UND	12,00
24	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 10"	UND	0,00
25	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 16"	UND	0,00
26	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 18"	UND	1,00
27	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 20"	UND	3,00
28	INSTALACIÓN, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS DE 24"	UND	0,00
29	IMPRIMACION	M2	0,00
30	RIEGO Y COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	M3	0,00

Fuente: Contratos Ingeniero Jesús Guzmán



5. ACTIVIDADES REALIZADAS

5.1 INFORMACION GENERAL DE CADA TRAMO

Haciendo un desglose de lo expuesto en el numeral 3., se presenta un resumen de los controles que se hicieron en cada tramo diariamente durante toda la práctica empresarial desde el 16 de Abril de 2015 hasta el 22 de Agosto de 2015:

TRAMO 3: TOSCANA-BARRIO MODELO-CARRERA 9-LOMA DE LA VIEGEN.

PARTICIPACION: intervención carrera novena que comprende las calles 1ª a 8ª (centro)

INICIO DE OBRA:

K0+730 carrera 9 con calle 1ª (centro)

K1+ 382 carrera 9 con calle 8 (centro)

FECHA DE INICIO: 16 DE ABRIL DE 2015

FINALIZACION DE TRAMOS:

K1+ 119.24 carrera 9 con calle 5 (centro) empalme con reducción HD 20" a 18"

FECHA DE FINALIZACION: 30 DE JUNIO DE 2015

MAQUINARIA Y EQUIPO: dos (2) retroexcavadora, dos (2) volquetas, un (1) compresor dos martillos, cuatro (4) saltarines, dos (2) pisones manuales y herramienta menor (palas y barras metálicas)

MATERIALES: Tubería PVC de: 20", 18", 6", 4" y 3"; con respectivos accesorios y material para instalaciones domiciliarias: tubería flexible, adaptadores, codos, válvulas, uniones, tapones, material de recebo arenoso para lecho de tubería,



materiales de relleno (color amarillo limo arcilloso) y material granular (tipo base color gris).

En el anexo 1 se presenta el formato 1 donde se encuentra del control de personal y los días elaborados seguimiento que estaba a mi cargo.

TRAMO 2: MULTIPLE DE SALIDA ALMACENAMIENTO-AUTOPISTA NORTE-ANILLO PASO DEPRIMIDO.

PARTICIPACION: intervención de la carrera novena entre puente Cauca y calle 25N (Centro Comercial Campanario) Avenida Panamericana

INICIO DE TRAMO:

K2+351.5 carrera 9 con calle 25N (separador – esquina Campanario)

FECHA DE INICIO: 01 DE JULIO DE 2015

FINALIZACION DE OBRA:

K1+094.6 carrera 9 con calle 28N (Lote Seminario-avenida panamericana)

FECHA DE FINALIZACION: 01 DE AGOSTO DE 2015

MAQUINARIA Y EQUIPO: una (1) retroexcavadora, una (1) volquetas, un (1) compresor dos martillos, dos (2) saltarines, un (1) pisón manual y herramienta menor

MATERIALES: Tubería PVC de: 24”, 6”, con respectivos accesorios y material para instalaciones domiciliarias: tubería flexible, adaptadores, válvulas, uniones, tapones, material de recebo arenoso para lecho de tubería, materiales de relleno (color amarillo limo arcilloso) y material granular (tipo base color gris).

En el anexo 1 se presenta el formato 1 donde se encuentra del control de personal y los días elaborados seguimiento que estaba a mi cargo.

TRAMO 1: MULTIPLE DE SALIDA DE ALMACENAMIENTO-CARRERA 6-LACEOS PURACE-LORTERIA DEL CAUCA-ANILLO PAASO DEPRIMIDO.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PARTICIPACION: intervención de la carrera 6 entre calles 25N y calles 27N.

INICIO DE TRAMO:

K2+840 carrera 6 con calle 25N (Barrio lo Hoyos)

FECHA DE INICIO: 01 DE AGOSTO DE 2015

FINALIZACION DE OBRA:

K2+729 carrera 6 con calle 26N (Barrio los Hoyos)

FECHA DE FINALIZACION: 22 DE AGOSTO DE 2015

MAQUINARIA Y EQUIPO: una (1) retroexcavadora, una (1) volquetas, un (1) compresor dos martillos, dos (2) saltarines, un (1) pisón manual y herramienta menor

MATERIALES: Tubería PVC de: 24", 6", con respectivos accesorios y material para instalaciones domiciliarias: tubería flexible, adaptadores, válvulas, uniones, tapones, material de recebo arenoso para lecho de tubería, materiales de relleno (color amarillo limo arcilloso) y material granular (tipo base color gris).

En el anexo 1 se presenta el formato 1 donde se encuentra del control de personal y los días elaborados seguimiento que estaba a mi cargo.



Las actividades realizadas en los tres tramos tienen el mismo proceso constructivo, por lo tanto a continuación se habla de cada actividad en general.

5.2 VERIFICACION DE MATERIALES Y EQUIPOS

La revisión de materiales en el sitio de obra se la realizó de manera visual, observando que el material de préstamo y el material seleccionado que llegue a la obra esté libre de escorias, desperdicios, materiales vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y fragmentos de roca de diámetro mayor de 10cm, se hizo un registro fotográfico del material que ingresó (Figura 5), en la figura 6 se presenta fotografía de un material que se desecho en obra. La maquinaria y equipos que se utilizaron en la obra fueron previamente verificados por Interventoría; estos equipos están continuamente en revisión por mecánicos pertenecientes a la empresa. En el anexo 2 se presenta el formato 2 que presenta el registro diario de la maquinaria y equipo presentes en sitio

Figura 5. Verificación de material en los sitios de la obra





Figura 6. Rechazo de material de préstamo en el tramo 3 (carrera 9 entre calles 5 y 6)



Fuente: Registro fotográfico del contratista

5.3 LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE CONDUCCIONES DE ACUEDUCTO

Esta actividad se realiza haciendo apiques cada 100 m, cuando es difícil su localización se hacen apiques a menos distancia (Figura 7); se cuenta con diseños en planos que indican la vida útil de tubería existente de acueducto y sus diferentes empalmes, deben mostrar la localización de redes de alcantarillado y otros servicios públicos. El Supervisor de Obras de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P es el encargado de colaborar con la localización ya que su experiencia lo acredita para ello, se sitúan los alcantarillados principales y las conexiones domiciliarias que se intersecan con el eje de la tubería, al igual que las redes de otros servicios públicos, y se toman medidas necesarias

para evitar daños que obstruyan los trabajos a adelantar; después de ubicada la tubería se programa al personal encargado para el respectivo trazado (figura 8), se debe determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, en este caso se dejan puntos y objetos fácilmente determinables y se realiza el respectivo abscisado para referenciar las distancias avanzadas.

Figura 7. Localización de tubería existente para reposición Tramo 2 (carrera 9 con calle 25N)



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 8. trazado de zanja a excavar Tramo 1 (carrera 6 con calle 25N)



Fuente: Registro fotográfico del contratista



5.4 DEMOLICION DE PAVIMENTO ASFALTICO

El pavimento existente se corta de acuerdo con los limites especificados, la superficie debe quedar completamente vertical, y se efectúa el corte según líneas y trazos definidos; el contratista emprende la demolición del pavimento una vez es aprobado por la interventoría, se rompe en bloques o fragmentos de tamaño superior a 30 cm de lado utilizando como equipo un compresor con dos martillos, ya que cualquier equipo y herramienta apta para llevar a cabo la actividad de demolición funciona (figura 9).

En algunos tramos se efectúa la demolición de estructuras en concreto y mampostería, para ello se rompe en fragmentos de volumen no superior a $0.03m^3$, y con el visto bueno de interventoría se efectúa la demolición con compresor de dos martillo.

Figura 9. Demolicion de Pavimento asfaltico y estructuras en concreto (todos los tramos)

carrera 6 con calle 26N



carrera 9 con calle 6





5.5 EXCAVACION EN AMTERIAL COMUN Y EXCAVACION EN CONGLOMERADO

Por condiciones de dificultad e incremento en rendimientos en la obra, se utiliza maquinaria adecuada para la excavación de la zanja. Se usa una retroexcavadora y un vehículo auxiliar de transporte ya que la mayoría de las tierras excavadas no sirven para posteriores rellenos (Figura 10), se emplea esta máquina ya que es muy adecuada y precisa para excavar zanjas del mismo o parecido ancho de la cuchara como se evidencia en los anchos utilizados en este proyecto.

Para excavaciones en donde Interventoría recomiende entibado para proteger cortes, utilizamos elementos de retención del terreno debidamente acordados, estos elementos incluyen apoyos verticales a lo largo de la zanja de excavación complementada por apoyos horizontales que transmiten cargas del suelo a los apoyos verticales (Figura 12). En este proyecto se realiza en algunos tramos entibados con la ayuda de elementos de madera.

Además del equipo mecánico se emplea herramientas manuales para terminar las excavaciones a las medidas establecidas, se utilizan barras metálicas (Figura 11)

Figura 10. Excavacion de la zanja con maquina (carrera 6 con calle 25N)





APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



Figura 11. Excavacion de la zanja manualmente (carrera 9 con calle 28N)



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 12. Entibación de la zanja



Fuente: Registro fotográfico del contratista

5.6 RELLENOS Y COMPACTACION

Para tener buena ejecución en los trabajos de relleno y compactación, se debe incluir las siguientes actividades: control de agua durante la construcción, explotación y obtención de materiales en bancos de préstamo y cantera y colocación, riego y compactación o conformación del material permanente, la norma dice que debe efectuarse el relleno lo más rápidamente después de la instalación de la tubería (Figura 13), para evitar que caigan objetos extraños o material de taludes de la zanja.

Antes de instalar tubería y continuar con los rellenos se hace una reparación del fondo de la zanja siempre y cuando no se adecuado para la colocación de esta, uno de los problemas encontrados en la inestabilidad del fondo o presencia de fragmentos grandes de piedra, dicho material se excava y se remueve hasta la profundidad que la interventoría apruebe; para la eliminación de agua de la excavación se utiliza bombas extractoras las cuales se ubican de tal manera que el descargue de agua evacuada no genere impacto negativo sobre las estructuras,



vías y obras circundantes al proyecto, si en la zanja se encuentran aguas negras, se quitan y se desinfecta la zona contaminada.

**Figura 13. Rellenos utilizando equipos manuales
(carrera 9 con calle 4 Plaza de San Francisco)**



Fuente: Registro fotográfico del contratista

5.6.1 Colocación de material granular para cimentación de tubería PVC

Es necesario utilizar materiales para cimentación de tuberías de acueducto con el objeto de aumentar el factor de carga de las tuberías y evitar asentamientos o desplazamientos de las mismas: los materiales utilizados puede ser concreto, material granular, material seleccionado, recebo arenoso o piedra partida. Estos deben cumplir con las especificaciones generales. El material granular utilizado fue de acuerdo a lo estipulado en el RAS 2000 el cual se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2: clasificación material granular

DIAMETRO DE LA TUBERIA	TAMIZ	% QUE PASA
Mayor de 762mm	1/4	95-100
Menor e igual a 762mm	1/2	95-100
todos	No 4	20



Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000

En la mayoría de instalación de tubería en el proyecto se utilizó material recebo arenoso (figura 14) el cual e libre de elementos objetables y es formado por una mezcla de materiales granulares, arcillas y limos, y cuya granulometría esté en el rango de los valores mostrados a continuación, determinados de acuerdo con la norma NTC

El material utilizado se compactó con equipo vibro compactador mecánico o neumático de placa de dimensión máxima de 35 cm, o con pisones manuales. Las tuberías deben ser atrancadas en la mitad de su diámetro y luego colocar la capa de recebo hasta una altura de 10 cm sobre la cota clave de la tubería. Luego se procede con la colocación del material de relleno en capas de 20 cm.

**Figura 14. Recebo Arenoso para lecho de tubería
(carrera 9 con calle 25N Colegio Las Salesianas)**



Fuente: Registro fotográfico del contratista

5.6.2 Relleno mecánico, riego y compactación de base granular



El relleno se puso inicialmente mediante apisonamiento manual de 15 a 30 cm sobre la tubería. Después de esta capa de compactación es preferible que se ejecute con equipos vibratorios (Figura 15), en el proyecto se utiliza equipos vibro compactadores manuales (saltarines); se debe buscar que la densidad del relleno sea no menor del 95% de la densidad máxima seca obtenida del ensayo Proctor Modificado. Las capas deben conformarse en espesores compactados de 20cm. La toma de muestras (Figura 16) y cálculo de densidades las realiza el Laboratorio CITEC Ltda. Ingeniería y geotecnia a cargo del Ingeniero Civil Hugo Daza Delgado, quien realiza las pruebas

necesarias de referencia “Densidad o masa en terreno, método

DIAMETRO DE LA TUBERIA	TAMIZ	% QUE PASA
Todos	No 4	100
Todos	No 40	50
Todos	No 200	5

utilizando normas como INV E-142 unitaria de suelo cono de arena”, e

INV E-220.ARTICULO 300 Y 320 “Ensayo de compactación Proctor modificado. Las muestras obtenidas en la exploración del campo son seleccionadas por el Ingeniero geotecnista, quien accede a hacer los ensayos necesarios que permitan conocer con claridad los pesos unitarios y clasificación de los diferentes materiales puestos en la obra, el número de ensayos depende de las características propias de los suelos y queda a criterio del ingeniero. En el proyecto se manejan dos clases de rellenos: un suelo fino para relleno amarillo limo arcilloso cuya fuente es la Loma Piso G vía Confacauca y un material para Sub-base granular tipo base color gris proveniente de la empresa Conexpe S.A. Se obtiene resultados favorables para el relleno de material fino y en algunos tramos negativos resultados para la Sub-base aplicada, ya que la puesta en el sitio es provisional mientras arranca la ejecución de los trabajos de Pavimentación de la vía para el sistema de transporte para bienestar de la comunidad del sector. El material granular utilizado fue de acuerdo a lo estipulado en el RAS 2000 el cual se presenta en la Tabla 3. En el anexo 3 se presenta el formato de control y resultados de ensayos de laboratorio

Tabla 3: clasificación de bases granulares



Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS-2000

Figura 15. Relleno de material común y rigo de base mejorada (carrera 9 entre calle 2 y 3 Centro)



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 16. toma de muestras en sitio para calculo de densidades (carrera 9 entre calle 2 y 3 Centro)





APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



	Diámetro
TUBERIA PVC LONGITUD: 6m	24"
	20"
	18"
	8"

5.7 INSTALACION DE TUBERIA PVC PARA UN ACUEDUCTO

La tubería utilizada para este proyecto es tubería de PVC. Las siglas PVC significan cloruro de polivinilo clorinado y es un plástico blanco rígido que se usa para suministro de agua; posee una larga duración que oscila entre 15 a 100 años: Su instalación se asocia a las normas NTC 3742 y 2785. En la tabla 4 se describen los diámetros de tubería utilizados en este proyecto.

Tabla 4: diámetros de tuberías utilizadas



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



	6"
	4"
	3"

Fuente: El autor

Antes de su colocación se verifica que el anillo de caucho, y la campana estén bien limpios sin materiales extraños que interrumpen el ensamble adecuado; para limpiar la tubería se utiliza un trapo seco que se desliza alrededor de toda la circunferencia, desde el final del tubo hasta 3cm después de la marca de referencia. Se revisa que no tengan deformaciones.

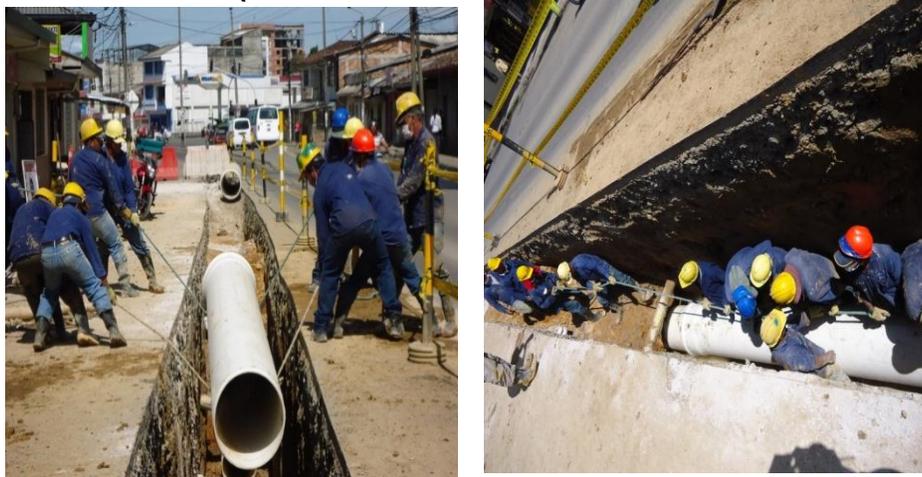
La tubería se coloca a un lado y a lo largo de la zanja de tal manera que interventora puede revisar el estado de los tubos. Para el ensamble se lubrica el espigo final utilizando lubricante recomendado por el fabricante, este se aplica con la mano y en algunos casos se ha utilizado esponjas, debe cubrir toda la circunferencia para proceder a realizar la unión. El espigo se introduce dentro de la campana hasta que tope el anillo de caucho, se debe mantener el alineamiento entre tuberías. Se sujeta la campana mientras penetra el espigo de tal forma que las uniones que ya se han efectuado no se cierren; se empuja hasta que la marca de referencia este a la altura de la campana, esta clase de tubería se puede ensamblar a mano cuando se trata de diámetros pequeños, o cuando sus dimensiones son grandes se utiliza barras y bloques de tal manera que actúen como palancas, no se debe golpear la tubería mientras se instala (Figura 17). Las tuberías se colocan teniendo en cuenta requisitos sobre las profundidades según lo establece la norma:

Profundidad mínima: no debe ser menor que 1.0 m medidos desde la clave de la tubería hasta la superficie del terreno; para el proyecto se utilizó profundidades mínimas de 1.20 m.

Profundidad Máxima: en términos generales no debe exceder la profundidad 1.5m, para este caso se manejaron profundidades máximas hasta de 2.70 m debido a la presencia de más redes en la zona: alcantarillado, servicios públicos y acometidas domiciliarias de alcantarillado, a la presencia de canales de acueducto antiguos hechos en ladrillo y cajas artesanales que se catalogan como patrimonio cultural y por lo tanto no se pueden demoler, y a la presencia de estructuras en concreto que son difíciles de remover.

En la Figura18 se muestra la forma de transportar la tubería desde la Planta de Tratamiento el Tablazo

**Figura 17. Instalación de tubería de 24"
(carrera 6 entre calle 25N y 26N Los Hoyos)**



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 18. Transporte de tubería





Fuente: Registro fotográfico del contratista

5.8 INSTALACION, EMPALME Y ANCLAJE DE ACCESORIOS

Los accesorios son elementos complementarios para la instalación de las tuberías, deben ser compatibles entre sí con respecto a presiones de trabajo, dimensiones (diámetros y espesores) inestabilidad electroquímica si se tratara de materiales diferentes; los accesorios utilizados en este Proyecto son de PVC y de Hierro Fundido (H.D)(Figura 19). Las especificaciones que rigen para tuberías se pueden aplicar a los accesorios, en cuanto a limpieza colocación y unión. En la tabla 4 se describen los accesorios utilizados en la reposición, profundización y/o ampliación de las redes de acueducto.

Las válvulas en redes de distribución de agua potable se clasifican de acuerdo con la función deseada, en: válvulas de cierre, de cierre permanente, de admisión o expulsión de aire (ventosas), de regulación de presión, de regulación de caudal, reductoras de presión, de drenaje o purga, de paso directo y de alivio.

Figura 19. Accesorios utilizados en el proyecto





*APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.*



En este proyecto se instaló válvulas de cierre o corte: las cuales se revisan en diseño ya que deben haber las necesarias para que al ejecutar un cierre no se aislen zonas mayores a seis manzanas, en cuanto a la tubería secundaria instalada de 6" PVC y mayores deben tener válvulas de corte cada 500m como mínimo; las válvulas de 4" o mayores para la operación y control de la red menor de distribución deben distribuirse de tal manera que para aislar un sector no haya necesidad de cerrar más de cuatro. En todos los puntos de empalme de tubería de diámetro mayor con un diámetro menor debe instalarse una válvula sobre la tubería de diámetro menor. Para redes matrices de distribución las válvulas de corte se instalan por lo menos cada 1500 m, siempre la válvula se instala en la tubería de menor diámetro; se deben especificar válvulas necesarias en tees y cruces de



tubería para facilitar aislamiento de un tramo sin afectar a los demás. Se utilizó válvulas tipo mariposa mecánica las cuales traen bridas como repuestas para que cuando sea necesario repararlas el servicio siga dándose de forma continua. Estas válvulas se localizan en cámaras que permiten un acceso adecuado para labores de montaje, operación y mantenimiento. Dependiendo el tipo de válvulas se pueden colocar en posición vertical u horizontal, no pueden quedar inclinadas.

La lista de los accesorios más utilizados en este proyecto se presenta en Tabla 5.

En cuanto a la alimentación de Hidrantes se utiliza tuberías de 3" de diámetro y una distancia máxima entre ellos de 300m. Cada hidrante lleva su propia válvula para aislarlo de la red.

En el proyecto se tuvo especial cuidado frente a la instalación de accesorios, se manipula directamente con manilas, bridas falsas o fajas flexibles, algunos empalmes realizados en este proyecto se presentan en la Figura 21.

Los anclajes son necesarios para garantizar la estabilidad de las tuberías en sitios donde se vea cambio de dirección, reducción o incremento de diámetros o en sitios donde la tubería no cuente con mecanismos de soporte. Se utilizó concreto para anclaje de codos, tees, cruces, tapones, válvulas (Figura 20); la altura del anclaje debe sobresalir 0.1m sobre la cota clave del accesorio, se funden sobre terreno firme y no removido

Tabla 5: accesorios utilizados en el proyecto

Accesorios	Diámetro
codo 90° HD	3"-4"-6"-8"-18"-20"
codo 45° HD	3"-4"-6"-8"-18"-20"
codo 22,5° HD	3"-4"-6"-8"-18"-20"
codo 11,25° HD	3"-4"-6"-8"-18"-20"
Tee H.D	6"*3"
	6"*4"
	4"*4"
Cruz H.D	20"*8"
	8"*6"



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



	8"*3"
Válvula de control H.D	6"-4"-3"
válvulas mariposa H.D	20" -18"
Uniones universales H.D	3"-4"-6"-8"-12"-14"-18"-20"
taponés H.D	3"-4"-6"-8"-12"-14"
reducciones H.D	20" a 18"
	4" a 3"
uniones de reparación PVC	3"-4"-6"-8"-18"-20"

Fuente: el autor

Figura 20. Anclajes para Accesorios



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 21. empalmes importantes hechos en el tramo 3



Fuente: Registro fotográfico del contratista



5.9 CONCRETO DE 3000 PSI PARA CAJAS NECESARIAS PARA VALVULAS

Estas cajas pueden ser construidas en mampostería de ladrillo, para la ejecución de obras similares en este proyecto se realizaron en concreto reforzado ya que fue aprobado por interventoría y la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán quien es la que presta el servicio, se hicieron cajas rectangulares las cuales tienen un fondo (losa de fondo) en concreto con espesor de 0.15 m hecha con mezcla en sitio, los muros se fundieron con concreto pre-mezclado contratado a la empresa ARGOS (Figura 23). La toma de muestras que se registra en la Figura 22 y cálculo de resistencias las realiza el Laboratorio CITEC Ltda. Ingeniería y geotecnia a cargo del Ingeniero Civil Hugo Daza Delgado, quien realiza las pruebas necesarias utilizando las siguientes normas: INV E-401, INV E-402, INV E-403, INV E-404, INV E-410, INV E-412 “Resistencia a la compresión de cilindros de concreto”. El formato de control y resultados de ensayos de laboratorio se presentan en el anexo 3

Figura 22. Toma de muestras y ensayos in-situ del concreto



Fuente: Registro fotográfico del contratista

Figura 23. Concreto para cajas de válvulas mariposa de 20"



Fuente: Registro fotográfico del contratista



5.10 RETIRO DE SOBANTES Y LIMPIEZA GENERAL

Durante la ejecución la zona de trabajo se debe mantener limpia, libre de acumulación de desechos y basuras, se realiza el retiro de escombros y materiales regados con personal y equipos que se encuentran el sitio (mano de obra, retroexcavadora y volquetas), se define zonas de trabajos entre 150 y 200 m a lado y lado de la obra y se determina vías y calles por donde van a circular los equipos de transporte de materiales con destino a la obra o procedentes de ella. se coloca los materiales sobrantes producto de las excavaciones en aéreas provistas dando conformidad a los alineamientos.

Para el caso de rellenos con tierra negra orgánica y sobrantes de la excavación se los almacena en zonas vecinas aprobadas por Interventoria,. Los excedentes del material sobrante se transportan a aéreas que son aprobadas por las autoridades distritales.

Para almacenar accesorios y herramientas que se puedan dañar a la intemperie, la Empresa y Acueducto de Popayán S.A. E.S.P cuentan con furgones móviles los cuales sirven de centro de acopio y campamentos; en la Figura 24 se muestra algunas alternativas tomadas para proteger el material de relleno que al final de la jornada quedaba fuera de la zanja

Figura 24. protección de material de préstamo al finalizar la jornada



Fuente: Registro fotográfico del contratista



5.10 SEÑALIZACION Y SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION

La organización de la obra para minimizar el impacto que genera la ejecución de obras sobre tráfico peatonal y tráfico vehicular es muy importante saberla llevar en este tipo de obras, de igual manera es necesario saber manejar el impacto que estos trabajos pueden generar al medio ambiente.

En la ejecución de obras en este proyecto se utilizó como señalización: cinta color de seguridad Amarillo que indica advertencia, la intención es separar los sitios de trabajo y de tránsito logrando guiar el movimiento de vehículos y personas hacia rutas seguras, y proteger a los que trabajan y a los que transitan por el lugar. Esta señalización en cuanto más lejos se la coloque es mejor la protección, se hace esta señalización ya que es fácilmente visible durante horas de la noche pues es reflectiva, se acompaña la señalización con avisos de precaución propios de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P (Figura 25); sin embargo está en nuestras manos estudiar la zona de trabajo y planear la distribución de equipos teniendo en cuenta la clase de vía, velocidad de vehículos y personas, pendientes del tramo, duración aproximada de los trabajos y cálculo de tráfico en la zona

En este proyecto también se utilizó maletines color naranja los cuales en zonas de elevado tráfico favorecían la buena colocación de señales por su estabilidad, hubo la necesidad también de acceder a personal señalizador de tránsito, para no generar congestión en la ciudad, sobre todo en el sector del centro (Figura 25). El objetivo siempre es no interferir en el tránsito continuo de vehículos. Hubo necesidad de cerrar cuadras completas para mejor seguridad y rendimiento.



Figura 25. Señalización del sitio durante y después de la jornada





6. BIBLIOGRAFIA

- EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P. Documento “Reseña Histórica del AAPSA –ESP-“. División de Acueducto. Popayán.
- EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. E.S.P. Documento “manual para la construcción de redes “. División de Acueducto. Popayán.
- JARAMILLO, Fredy. Programación y Control de Obras. Universidad del Cauca Facultad de Ingeniería Civil. Popayán: Editorial Universidad del Cauca, Junio 2000.
- LABORATORIO CITEC Ltda, INGENIERIA Y GEOTECNIA Ingeniero Civil Hugo Daza Delgado
- OBANDO, Geovani. Subgerente Técnico Acueducto y Alcantarillado de Popayán. MANUAL DE INTERVENTORIAS.
- REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE YSANEAMIENTO BASICO RAS – 2000
- www.acueductopopayan.com



7. CONCLUSIONES

- La práctica empresarial realizada culmina satisfactoriamente; se pudieron cumplir con todos los objetivos pues es una obra civil que en el campo y oficina maneja muchos temas aprendidos en la universidad y que no se habían puesto en práctica. tal como procesos constructivos de instalación de tuberías, realización de cajas en concreto reforzado, clasificación e instalación de accesorios necesarios para un acueducto, manejo de rellenos, verificación de materiales, clases y equipos de excavación y compactación.
- Se pudo poner en práctica la formación humana que la universidad enseña, como es ante todo actuar con ética profesional, tener la capacidad de tomar decisiones , tener el ingenio y poder afrontar circunstancias que en obra se presenten, expresarse de manera fluida y participar en debates acerca de lo que se programa, todo lo anterior con un compromiso continuo.
- Posibilidad de ampliar nuevos horizontes siendo una Ingeniera Civil integral y útil a la sociedad, la experiencia adquirida me enriquece laboral y socialmente.



8. RECOMENDACIONES

- Es importante que la división de Acueducto y Alcantarillado ejerzan una labor incisiva, profesional y técnica en cuanto al seguimiento y coordinación de obras, en sus dos campos Acueducto y Alcantarillado, tanto en la ejecución de las obras que realiza la Empresa, como las que en su momento estén realizando contratistas independiente; dependiendo de esta labor se pueda garantizar la calidad, estabilidad y sostenibilidad de las mismas en el tiempo.
- Es necesario que en el proceso constructivo de intervención de las vías públicas para efectos de la concepción del plan de movilidad de las ciudad de Popayán, las partes involucradas adquieran compromiso en el sentido de que haya un acompañamiento multidisciplinario en todas las actividades programadas para tal fin, para que se dejen testigos como bitácoras, planos y memorias que permitan recuperar información



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



ANEXOS



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



ANEXO 1:



FORMATO 1

PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATISTA)



TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DELA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 ABRIL 2015 - 15 DE MAYO DE 2015																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Director de Obra	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Director Operativo	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Residente de Obra Cordinador	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Residente de Tramo	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Auxiliar de Ingenieria	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Técnico Operativo	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Personal SISOMA	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Personal Gestion de la Calidad	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Personal Arqueología	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Topografo	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cadeneros	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Almacenista	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Maestro Instaladores	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	-	3,00	2,00	2,00	2,00	-	3,00	-	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ayudantes obra	19,00	19,00	19,00	-	19,00	19,00	19,00	19,00	27,00	27,00	-	27,00	27,00	27,00	27,00	-	27,00	-	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00	-	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00
Operador Retroescavadora	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Operador Volqueta	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

POPAYAN-CAUCA	INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)
---------------	--

Fuente: el autor



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATI



TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DELA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 JUNIO 2015 - 15 DE JULIO DE 2015																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Director de Obra	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Director Operativo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Obra Cordinador	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Tramo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auxiliar de Ingenieria	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico Operativo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal SISOMA	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Gestion de la Calidad	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Arqueología	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topografo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadeneros	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenista	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maestro Instaladores	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayudantes obra	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	-	-	24,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operador Retroescavad	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

POPAYAN-CAUCA	INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)
----------------------	---



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATI



TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DELA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 JUNIO 2015 - 15 DE JULIO DE 2015																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Director de Obra	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Director Operativo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Obra Cordinador	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Tramo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auxiliar de Ingenieria	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico Operativo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal SISOMA	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Gestion de la Calidad	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Arqueología	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topografo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadeneros	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenista	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maestro Instaladores	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayudantes obra	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	-	-	24,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operador Retroescavad	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00		2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

POPAYAN-CAUCA

INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATISTA)



JG

TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DELA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 JUNIO 2015 - 15 DE JULIO DE 2015																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Director de Obra	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Director Operativo	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Obra Cordinador	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Tramo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auxiliar de Ingenieria	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico Operativo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal SISOMA	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Gestion de la Calidad	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Arqueología	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topografo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadeneros	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenista	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maestro Instaladores	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayudantes obra	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	-	-	24,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operador Retroescavad	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

POPAYAN-CAUCA	INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)
---------------	--



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATISTA)



JG

TRAMO 2: MULTIPLEDESALIDA ALMACENAMIENTO-AUTOPISTA NORTE-ANILLO PASO DEPRIMIDO.

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 JUNIO 2015 - 15 DE JULIO DE 2015																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Director de Obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25
Director Operativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	0,25	0,25
Residente de Obra Cordinador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Residente de Tramo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Auxiliar de Ingenieria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Técnico Operativo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Personal SISOMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00
Personal Gestion de la Calidad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Personal Arqueología	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Topografo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Cadeneros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Almacenista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Maestro Instaladores	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00
Ayudantes obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,00	24,00	24,00	24,00	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	-	24,00	24,00	24,00
Operador Retroescavad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Operador Volqueta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00

POPAYAN-CAUCA	INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE PUENTE CUCA Y CALLE 25N (CENTRO COMERCIAL CAMPANARIO) AVENIDA PANAMERICANA
----------------------	---



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATISTA)



TRAMO 1: MULTIPLE DESALIDA DE ALMACENAMIENTO -CARRERA 6-LACEOS PURACE-LORTERIA DEL CAUCA-ANILLO PAASO DEPRIMIDO.

(1) DESCRIPCION	(4) MES DE: 01 AGOSTO 2015 - 22 DE AGOSTO DE 2015																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Director de Obra	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Director Operativo	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	0,25	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Obra Cordinador	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residente de Tramo	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Auxiliar de Ingeniería	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Técnico Operativo	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal SISOMA	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Gestion de la Calidad	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Personal Arqueología	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Topografo	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cadeneros	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Almacenista	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maestro Instaladores	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ayudantes obra	14,00	-	14,00	14,00	14,00	14,00	-	14,00	-	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	-	-	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operador Retroescavadora	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operador Volqueta	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

POPAYAN-CAUCA

INTERVENCION DE LA CARRERA 6 ENTRE CALLES 25N Y CALLE 26N



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



ANEXO 2.

FORMATO 2



EQUIPO EMPLEADO EN OBRA POR EL CONTRATISTA



TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DE LA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(1) MES DE:16 ABRIL 2015 - 15 DE MAYO DE 2015																													
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Retroexcavadora	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Vibrocompactador Manual (Saltarin)	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Compresor de dos Martillos	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Computador	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Impresora	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ploter	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Cámara digital	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Vehículos	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Volquetas	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
POPAYAN-CAUCA																INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)														



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



EQUIPO EMPLEADO EN OBRA POR EL CONTRATISTA



JG

TRAMO 3: TOSCANA - BARRIO MODELO - CARRERA 9 - LOMA DE LA VIRGEN

(1) DESCRIPCION	(2) MES DE:16 MAYO 2015 - 15 DE JUNIO DE 2015																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Retroexcavadora	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-
Vibrocompactador Manual (Saltarin)	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-
Compresor de dos Martillos	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Computador	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Impresora	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Ploter	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-
Cámara digital	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-
Vehículos	4,00	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	-
Volquetas	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-
POPAYAN-CAUCA																INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE CALLE 1ª Y CALLE 8ª (CENTRO)															



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



PERSONAL EMPLEADO EN OBRA POR LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN S.A. ESP (CONTRATISTA)



TRAMO 2: MULTIPLE DE SALIDA ALMACENAMIENTO-AUTOPISTA NORTE-ANILLO PASO DEPRIMIDO.

(1) DESCRIPCION	(3) MES DE:16 JUNIO 2015 - 15 DE JULIO DE 2015																												
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Retroexcavadora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-
Vibrocompactador Manual (Saltarin)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00
Compresor de dos Martillos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Computador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Impresora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Ploter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00
Cámara digital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00
Vehículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00
Volquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00	2,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-
POPAYAN-CAUCA																INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE PUENTE CUCA Y CALLE 25N (CENTRO COMERCIAL CAMPANARIO) AVENIDA PANAMERICANA													



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



EQUIPO EMPLEADO EN OBRA POR EL CONTRATISTA



TRAMO 2: MULTIPLE DE SALIDA ALMACENAMIENTO-AUTOPISTA NORTE-ANILLO PASO DEPRIMIDO.

(1) DESCRIPCION	(2) MES DE:16 MAYO 2015 - 15 DE JUNIO DE 2015																														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Retroexcavadora	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vibrocompactador Manual (Saltarin)	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compresor de dos Martillos	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Computador	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impresora	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploter	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cámara digital	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos	4,00	4,00	4,00	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POPAYAN-CAUCA																	INTERVENCION DE LA CARRERA NOVENA ENTRE PUENTE CUCA Y CALLE 25N (CENTRO COMERCIAL CAMPANARIO) AVENIDA PANAMERICANA														

Tabla 15.



APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.



EQUIPO EMPLEADO EN OBRA POR EL CONTRATISTA



JG

TRAMO 1: MULTIPLEDESALIDA DE ALMACENAMIENTO-CARRERA 6-LACEOS PURACE-LORTERIA DEL CAUCA-ANILLO PAASO DEPRIMIDO.

(1) DESCRIPCION	(2) MES DE:16 MAYO 2015 - 15 DE JUNIO DE 2015																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Retroexcavadora	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vibrocompactador Manual (Saltarin)	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compresor de dos Martillos	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Computador	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impresora	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ploter	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cámara digital	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	-	2,00	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vehículos	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	-	4,00	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Volquetas	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POPAYAN-CAUCA																INTERVENCION DE LA CARRERA 6 ENTRE CALLES 25N Y CALLE 26N																



**APOYO EN LA REPOSICIÓN, PROFUNDIZACIÓN Y/O AMPLIACIÓN DE
REDES DE OBRAS DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN.**



ANEXO 3



FORMATO DE CONTROL Y REGISTRO DE ENSAYOS DE LABORATORIO



FECHA	MATERIAL	ENSAYOS REALIZADOS	No. ENSAYOS REALIZADOS	RESULTADO ENSAYOS	CUMPLE		(9) UBICACION	REGISTRO N°
					SI	NO		
16-may-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	2	97.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 7 Y 8	1
28-may-15	BASE	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	96.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 3-4, lleno provisional mientras inicia reconstrucción pavimento	2
28-may-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	2	100.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 3-4	2
30-may-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	3	100.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 6-7	3
02-jun-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	3	98.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 3-4	4
02-jun-15	BASE	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	96.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLES 3-4	4
18-jun-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	3	100.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLE 4-5	5
18-jun-15	BASE	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	91.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLE 4-5, RELLENO PROVISIONAL DE BASE	5
19-jun-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	2	100.00%	X		CARRERA 9 ENTRE CALLE 5-6	6
10-jul-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	97.00%	X		CRARRERA 9 SECTOR SALECIANAS	7
10-jul-15	BASE	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	98.00%	X		CRARRERA 9 SECTOR SALECIANAS	7
15-jul-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	1	100.00%	X		CARRERA 9 SECTOR SALECIANAS	8
18-jul-15	CONCRETO	RESISTENCIA A LA COMPRESION	1	3075PSI	X		CRA9 CON CALLE 4-MUROS CAJA- RESISTENCIA A 7 DIAS	9
21-jul-15	BASE	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	2	100.00%	X		CARRERA 9 SECTOR SALECIANAS	10
31-jul-15	CONCRETO	RESISTENCIA A LA COMPRESION	3	3537PSI	X		CRA 9 CON CALLE 7-LOSA DE FONDO	11
03-ago-15	RELLENO	DENSIDAD CON CONO DE ARENA	2	100.00%	X		CARRERA 9 A V. PANAMERICANA-SEMINARIO	12

