

**HACER PARTE DE LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR LA CONTRALORÍA
MUNICIPAL DE POPAYÁN EN OBRAS CIVILES Y VERIFICAR LOS ESTÁNDARES
DE CALIDAD DE LOS MATERIALES USADOS**



FRANCISCO BOLAÑOS BURBANO

Director:

**Ing. GERARDO RIVERA (UNIVERSIDAD DEL CAUCA)
Ing. SOCORRO ARTEAGA (CONTRALORÍA MUNICIPAL)**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA
POPAYÁN
2010**



I. INTRODUCCIÓN

La sociedad y la modernidad, son un conjunto exigente en cuanto a la seguridad, organización, estética y funcionalidad al entorno.

Criterios que no son ajenos al campo de la construcción, se desprende la satisfacción de un buen vivir, es decir el mejoramiento de la calidad de vida.

No obstante para que esto se dé, se debe tener la certeza de que nuestro entorno nos lo va a proporcionar, y es así como llegamos a pensar en un valor agregado como lo es la **calidad** de los productos.

En nuestro campo de la construcción, los productos por supuesto son obras civiles que deben cumplir con los más altos estándares de calidad de los materiales y administración de recursos, los cuales a su vez deben ser regidos por especificaciones técnicas consignadas en ciertas normas, para el caso de nuestro país la NTC (Norma Técnica Colombiana) la ASTM, o la NSR -98 (Norma sismo resistente 98), RAS 2000, INVIAS 2007.

La vida útil de una obra por su estructura esta así garantizada, ¿pero quien garantiza que los materiales si cumplan los requerimientos para un trabajo en particular? Pues bien existe un ente gubernamental la CONTRALORIA, que es la encargada de que a través de auditorias y seguimientos a obras civiles permite que se observe y emitan conceptos y criterios que garanticen los requerimientos técnicos y de calidad de los materiales propuestos.

El propósito de este trabajo consistió en participar de las actividades de control fiscal que desarrolló La CONTRALORIA MUNICIPAL en las obras civiles que ejecutaron sus sujetos de control durante el periodo de la pasantía, con el objetivo de verificar los estándares de calidad de los materiales usados en dichos proyectos de construcción.



II. OBJETIVOS

➔ OBJETIVO GENERAL

Hacer parte de la Contraloría Municipal para desarrollar actividades de auditoría a las obras civiles a cargo de La Secretaría de Infraestructura, La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. ESP y EMTEL SA ESP. Haciendo énfasis en la calidad de los materiales de construcción utilizados, y la buena administración de los recursos.

➔ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Trabajar en los procesos de control de la obra pública, que adelanta la Contraloría Municipal de Popayán, en las entidades fiscalizadas.
2. Adquirir el conocimiento, que permita hacer evaluaciones mediante la confrontación teórico-práctica.
3. Definir si en las obras bajo seguimiento, la entidad contratante procura controles de calidad en los materiales utilizados en los diferentes procesos constructivos.
4. Constatar los resultados de las pruebas realizadas a los materiales de obra, que el contratista haya efectuado.
5. Analizar y verificar los estudios, diseños, presupuestos, ejecución y cumplimiento de la obra, realizados por el contratista.
6. Entregar informes del seguimiento de los procesos de la obra con las debidas observaciones, para revisión del funcionario de la Contraloría designado para tal fin. Entregar copia de estos informes al Director de la Pasantía.



III. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo a lo establecido en la **Resolución N° 281 del 2005 en su Capítulo segundo**, Artículo décimo sobre objetivos de la pasantía, dando cumplimiento a lo establecido por la Universidad del Cauca donde se relaciona la teoría con la práctica y como requisito para optar al título de Ingeniero Civil, se realizó la pasantía como trabajo de grado en la Contraloría Municipal de Popayán.

El proyecto se enfocó en hacer el seguimiento a obras civiles previamente seleccionadas por la entidad estatal, CONTRALORIA MUNICIPAL, la cual según el **artículo 4º de los derechos y deberes de las entidades** (Estatuto general de contratación pública –Ley 80 de 1993), *“Exigirán que la calidad de los bienes y servicios adquiridos por las entidades estatales se ajusten a los requisitos mínimos previstos en las normas técnicas obligatorias, sin perjuicio de la facultad de exigir que tales bienes o servicios cumplan con las normas técnicas colombianas...”* así como también *“Solicitarán la actualización o la revisión de los precios cuando se produzcan fenómenos que alteren en su contra el equilibrio económico y financiero del contrato”*. Entre otros puntos a cargo de la entidad estatal, los dos anteriormente señalados son los que se desarrollaron principalmente en la pasantía, con lo cual se aplicaron los conocimientos recibidos en la formación académica de la universidad, así como también se adquirió experiencia y nuevo conocimiento en el desarrollo de la práctica de la ingeniería a nivel público. Y como parte primordial en el ejercicio profesional se ejerció de manera transparente y recta las tareas asignadas por la entidad a cargo de la pasantía, según la **Ley 842 – 2003** (Código de ética para el ejercicio de la ingeniería en general y sus profesiones afines y auxiliares).



HACER PARTE DE LAS AUDITORÍAS REALIZADAS POR LA CONTRALORÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN EN OBRAS CIVILES Y VERIFICAR LOS ESTANDARES DE CALIDAD DE LOS MATERIALES USADOS

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 DATOS BÁSICOS

NOMBRE DEL PASANTE:

FRANCISCO JAVIER BOLAÑOS BURBANO
CC. 83.241.793 COD. 04032171

ENTIDAD RECEPTORA:

CONTRALORIA MUNICIPAL DE POPAYAN

TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA:

ING. GERARDO ANTONIO RIVERA
DEPARTAMENTO DE GEOTECNIA

TUTOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA:

ING. SOCORRO E. ARTEAGA CASTRO.

CARGO QUE EL TUTOR DESEMPEÑA EN LA ENTIDAD RECEPTORA:

PROFESIONAL UNIVERSITARIO 05

LAPSO DE REALIZACIÓN DE LA PASANTÍA:

1 DE OCTUBRE DE 2009 – 31 DE MARZO DE
2010.

SEDE PRINCIPAL DE TRABAJO:

CENTRO, EDIFICIO EL C.A.M. 2º PATIO

DEDICACIÓN POR PARTE DEL PASANTE:

APOYO TECNICO EN LA SUPERVISIÓN DE
CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA.



1.2 CONTEXTO DEL TRABAJO EN EL QUE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

- En el ejercicio de las funciones misionales, fijadas para la Contraloría Municipal, se desarrollan auditorias a la obra pública que las entidades bajo su vigilancia ejecutan. Dichas auditorias se realizaron no solo a obras en ejecución sino a obras ya terminadas durante el inicio de la pasantía.

- Auditoria integral a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP vigencia 2008 (periodo de la auditoria Octubre de 2009).
- Auditoria integral a la Empresa de Telecomunicaciones de Popayán EMTEL SA ESP vigencia 2008 (periodo de la auditoria Noviembre de 2009).

- La Contraloría Municipal de Popayán, es una entidad pública eficiente, técnica, ejemplo de transparencia y comprometida con la comunidad; reconocida en el ámbito nacional, con resultados y aportes de impacto positivo, generando un alto grado de confianza y contribuyendo al cumplimiento de los fines del Estado y al mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, por lo tanto es uno de sus objetivos primordiales estar a la defensa de los derechos y del bienestar de los ciudadanos del Municipio de Popayán dando oportuno diligenciamiento y respuesta a las inquietudes que la comunidad exprese mediante **Derechos de Petición o Acciones Populares**, sobre los proyectos desarrollados o en ejecución que afecten de alguna forma el beneficio colectivo.

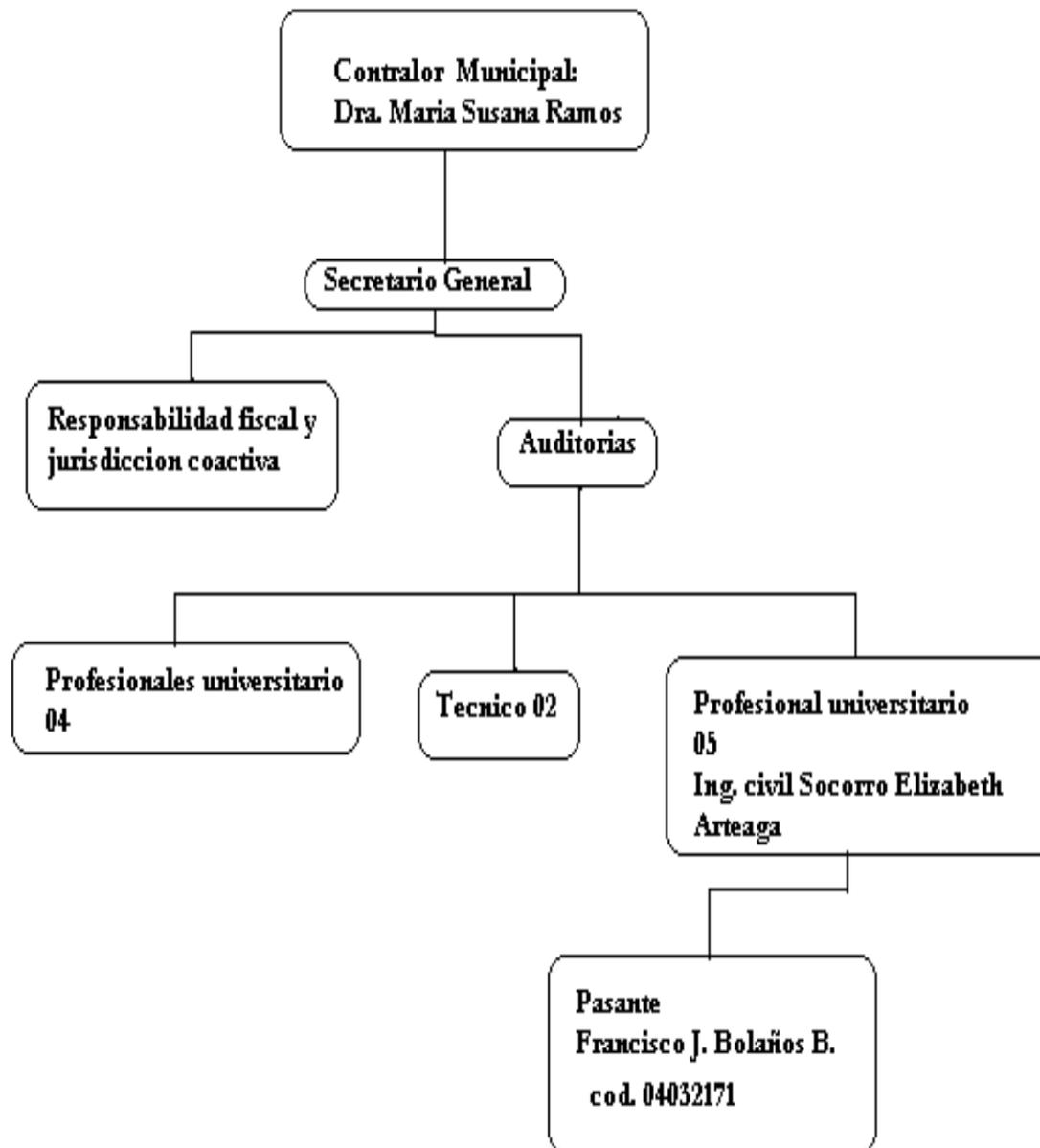
- Copia derecho de petición N° 1838 con fecha de radicación en Contraloría Municipal 25 de Septiembre de 2009, realizado por la comunidad de La Urbanización El Triunfo por presuntas deficiencias en el proceso constructivo y obra paralizada sin la adecuada protección, en el muro de contención que se construye a la orilla del margen derecho Río Molino.
- Copia derecho de petición N° 2182 con fecha de radicación en Contraloría Municipal Noviembre 18 de 2009, realizado por la Comunidad de la Urbanización Las Palmas II, por presuntas deficiencias en el proceso constructivo y presuntas cantidades de obra no ejecutadas, en el muro de contención que se construyó en esta zona.
- Copia derecho de petición N° 2147 con fecha de radicación en Contraloría Municipal el 18 de Noviembre de 2009, realizado por la comunidad de la Institución Educativa San Agustín sede El Libertador, debido a continuos problemas de humedad en los muros y goteras en la cubierta de las aulas de clase por presuntas deficiencias en las obras de adecuación de la cubierta realizadas en el Plantel por contratista del Municipio.



- Derecho de petición radicado N° 1643 del 27 de agosto de 2009 realizado por la Comunidad por presunto detrimento patrimonial en la remodelación del parque Centenario Barrio Bolívar debido a obras iniciadas en la anterior Administración Municipal con inversión de mas de \$100.000.000 y sobre la cual la Administración actual va a iniciar un nuevo proceso de licitación.
- Seguimiento a las obras desarrolladas en la carrera 3ª entre calles 1 y 7, por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP en la reposición de las redes de acueducto y alcantarillado y por parte del Municipio en la Pavimentación en concreto rígido. Debido a presuntas inconsistencias en el proceso constructivo y afectación a la comunidad en el desarrollo de las obras en general.
- Seguimiento del contrato o contratos celebrados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán con el Municipio para dar cumplimiento al fallo dictado por el Juzgado Séptimo Administrativo del Circuito de Popayán mediante Sentencia del 13 de Junio de 2008 cuyo objetivo es dar solución definitiva a los problemas de inundaciones en las manzanas 46, 47 y 48 en la parte baja del Barrio Tomas Cipriano de Mosquera.
- Seguimiento a proyecto de importantes inversiones para el Municipio en convenio con La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP en la construcción de La Planta de Tratamiento de Agua Potable del Río Palacé, fase I de la etapa I.
- Seguimiento al Derecho de Petición presentado por habitantes del barrio Balcones de Pomona, consiste en que la administración efectúe visita técnica al barrio para comprobar el estado de las vías que corresponde a capa granular base y subbase para la pavimentación de la calle 20CN desde la carrera 2 hacia la carrera 3A, calle 21BN desde la carrera 2 hacia la carrera 3A, carrera 3 desde la calle 20CN hacia la calle 21BN barrio Balcones de Pomona, construidas por el Municipio mediante Contrato de Obra Pública, por inconformidad de la Comunidad con el desarrollo, alcance y presuntas irregularidades en la calidad de los materiales utilizados.



1.3 FORMA OPERATIVA DE TRABAJO INTERNO





2. RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS EN LAS CUALES SE PARTICIPÓ EN EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA

Durante el periodo de la pasantía en La Contraloría Municipal de Popayán se destacan las siguientes actividades en las cuales implicó el conocimiento e investigación técnica en lo referente a la Ingeniería Civil:

- 1) Construcción de Muro de contención en la urbanización El Triunfo, en ladera margen izquierda a la orilla del Río Molino.
 - 2) Construcción Muro de Contención en la Urbanización las Palmas II.
 - 3) Construcción de la capa granular para pavimentación de la calle 20CN desde la carrera 2 hacia la carrera 3A, calle 21BN desde la carrera 2 hacia la carrera 3A, carrera 3 desde la calle 20CN hacia la calle 21BN, Barrio Balcones de Pomona. (Frente analizado)
 - 4) Construcción fase I de la etapa I de la planta de tratamiento de agua potable Río Palacé, del Municipio de Popayán, Departamento del Cauca.
 - 5) Reposición de redes de acueducto y alcantarillado en la carrera 3ª entre calles 2N y 7.
 - 6) Rehabilitación y/o pavimentación en pavimento rígido, en la carrera 3ª entre calles 1 y 7.
 - 7) Remodelación, adecuación y mejoramiento de la plaza Centenario Barrio Bolívar.
 - 8) Apoyo técnico en la Auditoria Integral realizada por Contraloría Municipal a La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP, vigencia 2008.
- El desarrollo de las actividades técnicas se describe a continuación como tipo informes para cada frente analizado, que parten de unos antecedentes debido a la solicitud o inconformidad expresada por Comunidad en la mayoría de los casos a la Contraloría Municipal, visitas técnicas, observaciones de lo encontrado y de la documentación revisada para finalmente concluir sobre las observaciones en los puntos que pueden tener una incidencia negativa en la calidad de la obra o en la función que cumple, como también los detalles pendientes debido a que se verificaran con los seguimientos posteriores en las obras civiles de las que se hizo parte la pasantía.



2.1) CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA URBANIZACIÓN EL TRIUNFO.

2.1.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE POPAYAN

FECHA DE INICIO: JUNIO 5 DE 2009

FECHA DE TERMINACIÓN: NOVIEMBRE 15 DE 2009

CUANTÍA DEL CONTRATO: \$37.000.000

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: POPAYÁN CAUCA,
URBANIZACIÓN EL TRIUNFO, MARGEN IZQUIERDO RÍO MOLINO.

COPIA DERECHO DE PETICIÓN

Radicación N° 1838 del 25 de Septiembre de 2009

2.1.2 ANTECEDENTES

PETICION: Información del proceso y visita a la construcción del proyecto denominado "CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCIÓN DE LA URBANIZACION EL TRIUNFO" por presuntas deficiencias existentes e inconformidad de la comunidad en su ejecución.

Petición hecha a la Secretaria de Infraestructura de la Alcaldía Municipal. Con copia para Contraloría Municipal.

2.1.3 VISITA TÉCNICA



OBSERVACIONES: Muro de contención articulado en dos debido a la presencia de un árbol en la orilla del Río Molino. Se observa el desague de tuberías con aguas residuales sobre la zarpa del muro de contención, aguas contaminadas que causan perjuicio químico al concreto.



En atención a la solicitud realizada por la presidente de la junta de acción comunal Urbanización El Triunfo, La Contraloría Municipal de Popayán efectúa visita el día 9 de octubre de 2009 a la Urbanización El Triunfo zona donde se desarrolla la construcción del muro,

En la visita se observa:

- Que debido a la presencia de un árbol el constructor decidió dividir el muro en dos muros de dimensiones equivalentes para salvar el árbol que se encuentra en la orilla del Río Molino.
- Se observa agua estancada en la zarpa del muro, esta agua proviene de las tuberías sanitarias de las viviendas aledañas al Río causante de malos olores y perjuicio químico al concreto estructural del muro.
- En su parte final en la construcción horizontal el muro nuevo empata con un muro construido anteriormente, pero en la parte inicial es evidente la falta de un alero o estructura adicional de contención cuya función sea el complemento de toda esta estructura existente y en construcción para no permitir que el flujo del río tenga contacto con la ladera que se compone de suelos de fácil remoción por acción del agua.
- Presencia de guadua que sobresale en la cara superior del muro aprox. 4 de estas salientes por muro, separadas de manera uniforme horizontalmente para instalación posterior de malla de protección en la corona del muro por parte de los habitantes de las viviendas cuyos patios traseros llegan eventualmente hasta el muro.

2.1.4 OBSERVACIONES Y PROCEDIMIENTO

1. Inspección física:

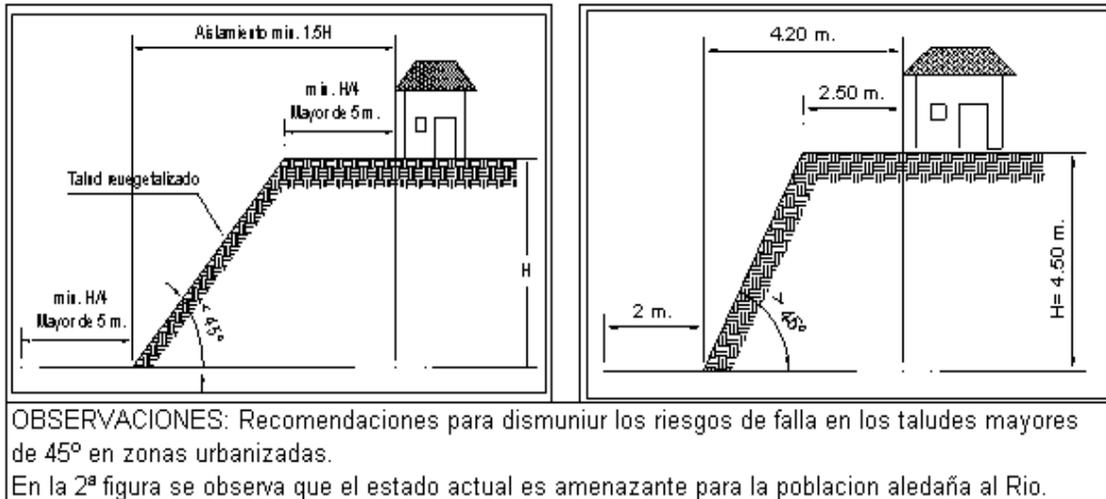
El muro se encuentra fundido en su totalidad, articulado en dos por presencia de árbol en su línea de construcción horizontal, protegido por un cúmulo de material proveniente de las excavaciones, ante el flujo del agua en la orilla del Río Molino. Cuenta con lagrimales en dos hiladas de separación horizontal de 1 m. a una altura no mayor de dos 2 m. verticalmente, por cada hilada hay aproximadamente seis (6) lagrimales.

Obra pendiente: -Colocación de filtros con material granular.

-Relleno y compactado sobre la zarpa del muro.

- Empradización del relleno a nivel de corona.

2. Mediante DC 1297 del 13 de Octubre de 2009. La Contraloría Municipal de Popayán en función de sus actividades como entidad de control remite informe de visita a Secretaria de Infraestructura para su conocimiento y posterior respuesta donde aclare complemento o contradiga lo consignado en dicho informe. También se solicita copia del contrato y las actas de recibo de obra que se hayan suscrito hasta la fecha.



3. Respuesta Derecho de Petición “CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCION DEL BARRIO EL TRIUNFO”. mediante oficio número 2013 de fecha de radicación Contraloría Municipal 23 de Octubre de 2009.
Anexos: Preactas con las cantidades reales ejecutadas a la fecha.

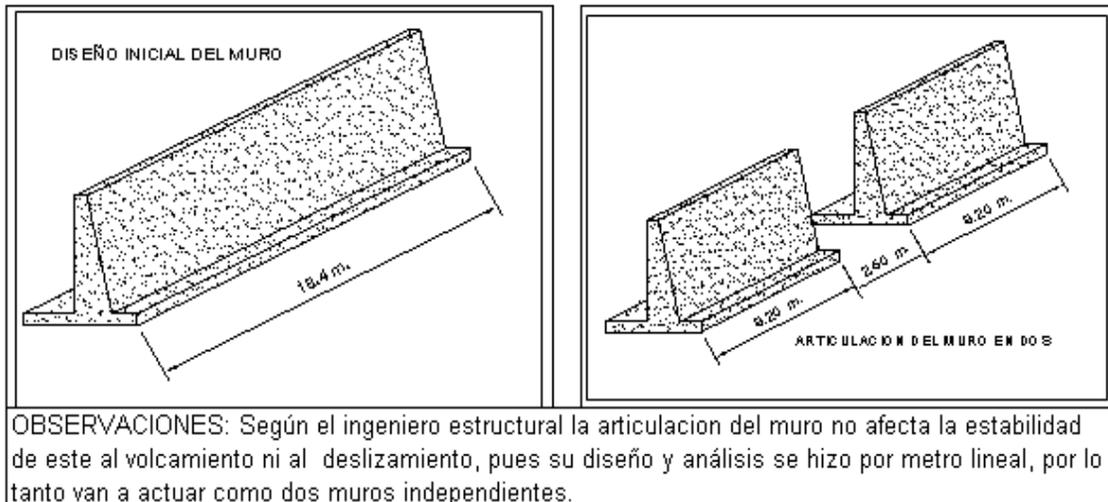
Dirigido a Contraloría Municipal:

- Contrario a lo expresado por la comunidad la obra no se encuentra paralizada simplemente luego de la fecha de construcción del fuste o vástago del muro, se debe esperar por razones técnicas 28 días para el uso final de la estructura para garantizar que el concreto alcance el 100% de la resistencia de diseño según la dosificación (21 Mpa).
- La articulación del muro se debió a que según consulta con la CRC el trámite para realizar la tala del árbol podría dilatar el plazo contractual.
- Según el ingeniero estructural la articulación del muro no afecta la estabilidad del muro (volcamiento y deslizamiento) pues su diseño y análisis se hizo por metro lineal por lo tanto van a actuar como dos muros independientes.
- Respecto a las aguas estancadas y los malos olores es debido a que los moradores de las casas aledañas están arrojando las aguas residuales al Río Molino y no están conectados al colector sanitario principal.
- Los sólidos inorgánicos de estas aguas residuales (nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos) son nocivos para la durabilidad del concreto sobretodo en la zarpa y la base del vástago, produciendo agrietamiento y descascamientos progresivos que reducen el concreto a un estado frágil o incluso blando lo cual puede dejar al acero expuesto a la intemperie.
- Se esta tramitando los recursos necesarios para la protección del muro construido hasta empalmar con el muro de gaviones.



- Las tuberías sanitarias y de aguas lluvias que atraviesan el muro en dos oportunidades están colocadas en las partes superiores de los muros las cuales no son zonas críticas para la estructura.

2.1.5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



1. Atención al Derecho de petición consistente en efectuar visita a la construcción del muro de contención en el Barrio El Triunfo realizada el día 9 de octubre de 2009. Se observó la contracción del muro de contención fundido en concreto reforzado y pendientes las obras finales de filtros rellenos y empedradización.
2. Es evidente que la obra no se encontraba paralizada puesto que se hace necesario una vez fundido el concreto dar como plazo mínimo los 28 días para que este material en condiciones normales y cumpliendo con las especificaciones de dosificación, alcance su máxima resistencia inicial lo cual incide de manera directa en su durabilidad y funcionalidad. Pero si se conoce el daño que las aguas residuales causan al concreto se hace necesario tomar las medidas por parte del constructor y/o interventor para evitar esta afectación ya que el concreto es material estructural y su calidad se debe garantizar en la dosificación, mezcla, colocación, fraguado y curado.
 - *El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías.¹*

¹ Art.630 INV-07



3. Después de vaciado el concreto y retirada la formaleta unos de los procesos más importantes que continúan es el curado “*un buen curado aumenta la resistencia y durabilidad y en general todas las propiedades del concreto endurecido*”² consiste en mantener unas temperaturas y humedades deseables, de lo cual no se observa ninguna actividad en los siguientes días de fundido el concreto que se deja para adquirir la resistencia de diseño (3000 psi), ya que durante el periodo de curado el concreto continua su proceso de hidratación y ante la presencia de sustancias orgánicas de las aguas residuales presentes, las propiedades del concreto no se desarrollaran de manera conveniente para la estructura.
 - *En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un periodo no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este periodo podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.*³
4. El riesgo aumentara cuando el acero quede expuesto a la intemperie pues su corrosión disminuye su resistencia tanto a tracción como a compresión cuando se someta a las sollicitaciones que requiera la estructura causando fisura en el concreto ya que este tiene poca resistencia a la tracción y de esta forma llevar la estructura a las condiciones criticas de resistencia, disminuyendo significativamente el factor de seguridad y por lo tanto la vida útil del muro de contención.
5. En la posterior revisión documental solicitada al interventor se verifica que los ensayos de densidad en el terreno (método del cono de arena) a este material MH de relleno del talud, realizados por el municipio muestran valores de compactación de 76% los cuales no cumplen con la especificación mínima del 90% con respecto a la densidad máxima seca del Proctor Modificado, diferente a los resultados de los ensayos realizados por el contratista con porcentajes de compactación superiores al 96 %. Por lo tanto se hace necesario según el Artículo 220 INV-07, escarificar y compactar nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada que garantice como mínimo el 90% de compactación.
 - *Las verificaciones de compactación se deberán efectuar en todo el espesor de la capa que se esta controlando. Los lotes que no alcancen las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y compactados nuevamente hasta obtener el valor de la densidad seca especificada.*⁴

² Concreto Simple--Gerardo Antonio Rivera

³ Art. 630 INV-07

⁴ Art. 220 INV - 07



PORCENTAJE DE COMPACTACION			
ESPECIFICACION			
NORMA	DESCRIPCION ESTRUCTURA	TOLERANCIA	OBS.
Articulo INV.220	Terraplen cimientto - nucleo	Min. 90 %	
	Terraplen corona	Min. 95 %	
Articulo INV.311	Afirmado	Min. 95 %	
Articulo INV.320	Sub base granular	Min. 95 %	
Articulo INV.330	Base granular	Min. 100 %	
Articulo INV.340	Base estabilizada con emulsion	Min. 95 %	
Articulo INV.341	Base estabilizada con cemento	Min. 98 %	

6. Los ensayos de resistencia del concreto a la compresión realizados a los dos principales componentes del muro; la zarpa y el vástago, cumplen con las especificaciones de $f'c \geq 21$ Mpa (3000 PSI) derivadas del diseño con las que se hizo el calculo estructural de las dimensiones y el refuerzo. Estos valores se verifican tomando como índice de calidad la resistencia del concreto a los 28 días del vaciado.
7. Contrato con varios frentes de trabajo, suspendido a la fecha de culminación de Pasantía por problemas en el suelo de cimentación en el Sector del Barrio San Andrés.
En seguimiento por La Contraloría Municipal queda pendiente verificar los siguientes puntos:
 - a) De acuerdo a lo informado por Secretaria de Infraestructura se gestionan los recursos en lo recorrido del presente año para terminar el muro con la adición de obra para que se complete la estructura de contención empatándola con el muro de gaviones, no se ha determinado si se extenderá el muro en cantilever o si se incrementara el muro de gaviones.
 - b) Con respecto al cumplimiento de los rellenos en su compactación, el contratista cuenta con plazo hasta abril de 2010 para realizar las acciones correctivas de escarificar y recompactar nuevamente el relleno del talud hasta que los ensayos de laboratorio certifiquen que se cumple con esta especificación.
 - c) El cumplimiento de las observaciones anteriormente planteadas serán verificadas en la Auditoria Integral que este Ente de Control realizara en el mes de Mayo de 2010, donde se determinara si existe detrimento al erario por incumplimiento del contratista, deficiencias en la construcción y por poner en riesgo la calidad de las obras debido a la suspensión de estas por la falta de planeacion ya que estos "imprevistos" se pueden solucionar en la etapa precontractual.



2.2) CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN EN LA URBANIZACIÓN LAS PALMAS II.

2.2.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE POPAYAN

VALOR: \$ 20.000.000

PLAZO: SESENTA (60) DIAS CALENDARIO

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: URBANIZACION LAS PALMAS II, ZONA URBANA EN EL OCCIDENTE DE POPAYAN.

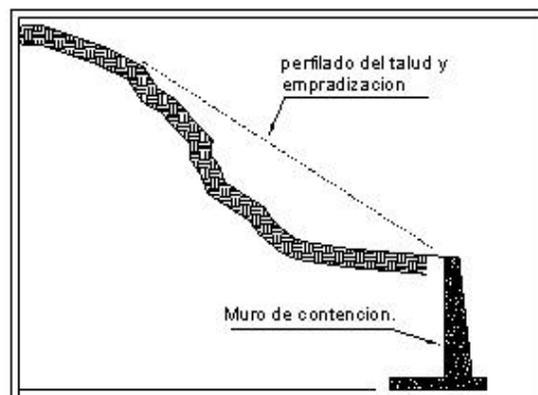
COPIA DERECHO DE PETICIÓN

Radicado N° 2182 del 18 de Noviembre de 2009.

2.2.2 ANTECEDENTES

PETICION: Visita a la construcción del proyecto denominado “CONSTRUCCION DEL MURO DE CONTENCIÓN DE LA URBANIZACION LAS PALMAS II” por presuntas deficiencias en el proceso constructivo y cantidades de obra sin ejecutar.

2.2.3 VISITA TÉCNICA



OBSERVACIONES: Muro de contención con altura variable según las condiciones del terreno. Se requiere una perfilación del terreno en forma de talud con su respectiva vegetalización para estabilizar y además evitar la erosión de este suelo fino por efectos del agua de escorrentía.

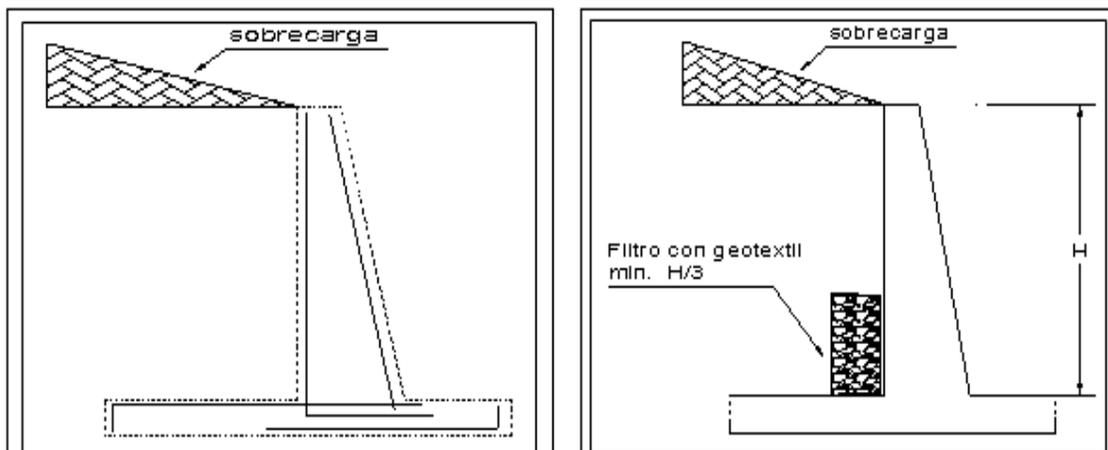


La Contraloría Municipal de Popayán efectuó visita técnica en compañía del interventor el 10 de Diciembre de 2009 al muro de contención barrio las Palmas II en respuesta al derecho de petición realizado por la comunidad.

En la visita técnica se observa lo siguiente:

- El muro se encuentra fundido en su totalidad y con relleno hasta nivel de la corona.
- Faltan lagrimales en la segunda sección del muro, por deficiencias en el proceso constructivo.
- Es necesario terminar el relleno hasta el nivel de la parte superior del muro con la pendiente y la emhradización requerida, pues se observa que el talud natural en la parte superior del muro esta compuesta por suelos finos con pocas propiedades de estabilidad frente a la erosión que ocasiona el agua de escorrentía proveniente de la zona alta; también con esta protección se evita que el agua se infiltre en cantidades considerables y aumente las presiones de poro del relleno sobre el muro que a la fecha tiene deficiencias en su drenaje, además al erosionarse el suelo se afecta la comunidad que habita en la parte inferior del muro, obstruyendo las vías peatonales y por consiguiente las estructuras de evacuación de aguas lluvia, cunetas y sumideros.
- El interventor manifiesta que 1 m³ sobrante de concreto esta por definirse su uso con la comunidad de la zona en los próximos días (pendiente).
- A criterio del interventor se redimensiona los filtros a altura técnicamente funcional para un muro de contención (min. $H/3$, H =altura total del muro).

2.2.4 OBSERVACIONES TÉCNICAS



OBSERVACIONES: El diseño del muro de contención suministrado por el interventor proporciona una colocación del refuerzo de acero de acuerdo a las solicitaciones que presenta esta estructura. La altura de los filtros se recomienda como mínimo $H/3$ para un drenaje de aguas óptimo.



- Se realizaron ensayos de compactación en el terreno por parte del contratista para los rellenos de los muros los cuales cumplieron con la compactación mínima especificada del 90% (3 de Noviembre de 2009). En la etapa siguiente se realizan los ensayos de compactación para verificación por el interventor (17 de Noviembre de 2009) los cuales reportan valores que no cumplieron con la compactación mínima del 90%.
- Los ensayos de compresión al concreto a los 28 días cumplen con la resistencia requerida (> 21 Mpa.) garantizando su durabilidad y conservando el factor de seguridad que el diseñador le da a la estructura.

2.2.5 OBSERVACIÓN REFERENTE A DOCUMENTOS REVISADOS

En las actas celebradas hasta la fecha (Acta N° 1- Septiembre 2 de 2009, Acta N° 2- Septiembre 11 de 2009, Acta N° 3-Octubre 15 de 2009). Se encontraron irregularidades en los cálculos mostrados y posteriormente pagados al contratista, ya que en su defecto la cantidad y precio de cada muro en un acta parcial lleva un A.U.I. del 25% según la propuesta del contratista, pero al final cuando se describe el costo total del acta parcial celebrada, el A.U.I. anotado en el documento es del 25% pero el real calculado y pagado es del 30% lo cual suma un total de \$7.899.291 en estas tres actas celebradas (**Presunto detrimento fiscal**). Hecho que fue comunicado por la Contraloría a la Entidad contratante, para que se efectúen los ajustes necesarios debido a que el contrato aún esta sin liquidar. De seguimiento para el Ente de Control.

2.2.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



OBSERVACIONES: Los esfuerzos de presión ocasionados principalmente por el relleno y el agua que se infiltra en el suelo se incrementan con la profundidad, por lo tanto es vital disminuir esta presión evacuando el agua a través de lagrimales, no someter la estructura a casos críticos.



1. Los lagrimales ausentes en el muro que por irregularidades en el proceso constructivo no se colocaron, se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos, pues se trata de un error que el contratista debe solucionar antes de entregar la obra al interventor.
2. El empedrado existente en la corona del muro se construyó en un perfil plano en el área del relleno compactado el cual no tiene la pendiente adecuada que garantice la evacuación de las aguas superficiales, esto implica estancamiento del agua en esta área y por consiguiente infiltración en el relleno y aumento de su empuje activo sobre el muro. Además este perfil no corresponde al talud natural que tiene todo el terreno en la parte superior y lateral, *pues se debe disminuir el efecto erosivo del agua sobre los taludes mediante la pendiente necesaria y la vegetalización del talud⁵* para dar libre escurrimiento al agua.
3. Los rellenos de los muros no cumplen con la compactación mínima especificada del 90% con respecto a la densidad seca máxima del Proctor Modificado, según la revisión de los ensayos de laboratorio, por lo que se debe escarificar y recompactar nuevamente hasta lograr la compactación exigida con previa verificación del interventor.
4. Se deben hacer los ajustes pertinentes con respecto al valor de mas pagado al contratista en las actas parciales teniendo en cuenta que se esta amortizando el 50% restante del valor del contrato por anticipo. Este ajuste se verificara por La Contraloría Municipal en el acta final del contrato.
5. En la construcción de los muros de contención en las zonas de El Triunfo y las Palmas II, no se registra los ensayos que garanticen que el suelo fino que corresponde a un limo color amarillo utilizado en el relleno, no tenga características expansivas, de sensibilidad y plasticidad que causan efectos perjudiciales para la estabilidad de la estructura.
6. Los concretos utilizados cumplen con la resistencia de diseño de 21 Mpa. Pero la calidad de los materiales utilizados se garantiza con los ensayos de dureza, durabilidad, limpieza y granulometría, de lo cual no se registra ensayos de laboratorio para agregados finos y gruesos utilizado en este concreto estructural, que implica el cumplimiento de las tablas y rangos de granulometría especificados en INV-07 Art. 630.

⁵ Art. 220 INV - 07



-
- *Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.*⁶
 - Al igual que el muro de contención de la Urbanización El Triunfo, este muro es otro frente que hace parte del mismo contrato por lo tanto cuenta con plazo hasta abril de 2010 para realizar las correcciones en cuanto a la colocación de lagrimales en el muro de contención por un método aprobado técnicamente y que no afecte la estructura existente y el cumplimiento con la compactación especificada para el relleno del muro. Se verificara en la Auditoria de Mayo del 2010 la afectación que se haya causado a la comunidad y a la obra por deficiencias constructivas y la negligencia en las acciones correctivas.

⁶ Art. 630 INV - 07



2.3) CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA GRANULAR PARA PAVIMENTACIÓN, BARRIO BALCONES DE POMONA.

2.3.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE POPAYAN

VALOR: \$ 90.651.142,40 (TOTAL CONTRATO)

FECHA DE INICIO: 30 DE ENERO DE 2009

FECHA DE TERMINACIÓN: 23 DE SEPTIEMBRE DE 2009

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: BARRIO BALCONES DE POMONA, NORORIENTE URBANO DEL MUNICIPIO DE POPAYAN.

COPIA DERECHO DE PETICIÓN

Radicado N° 1614 del 21 de Agosto de 2009.

2.3.2 ANTECEDENTES

Seguimiento a copia de Derecho de Petición presentado por habitantes del barrio Balcones de Pomona, consiste en que la administración efectúe visita técnica al barrio para comprobar el estado de las vías y además de entrega de documentación relacionada con el contrato.

2.3.3 VISITA TÉCNICA



OBSERVACIONES: Colocacion de capa granular sobre la via.
Se observa presencia de material grueso suelto proveniene de la base en la superficie del terreno de las obras.



- El 17 de Febrero de 2010 se realizó visita y registro fotográfico del sitio de ejecución de las obras.
- En la visita se observa vía a nivel de base en algunos puntos con deficiencia en el bombeo.
- Cámaras a 5 cm de nivel de la base, ajuste que se efectuó por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A E.S.P según datos suministrados por la comunidad e inspección ocular. Estos 5 cm. corresponden presuntamente al espesor de la capa de pavimento flexible que se deberá colocar a futuro por la Administración Municipal.
- Se observa material transportado por el arrastre del agua de escorrentía al final de la vía, por la fuerte pendiente longitudinal que presenta.

2.3.4 OBSERVACIONES TÉCNICAS

OBJETIVO: Verificación de calidad de los materiales y rellenos utilizados en obra. "Construcción de capas granulares para pavimentación barrio Balcones de Pomona."

2.3.4.1 TABLA N° 1 - COMPARATIVO DE RESULTADOS PARA SUB-BASE

FUENTE DEL MATERIAL: SUBBASE DE REVELO

TIPO DE ENSAYO	RESULTADO OBTENIDO	ESPECIFICACIONES. INV-2007.	OBSERVACION
Limite líquido. Agosto 1 de 2009. INV E-125 Clasificación SUCS	27.06 %	≤40 %	OK. Arcilla de baja compresibilidad. En este caso su función es hacer la mezcla impermeable.
Limite Plástico	21.83		Ip = Ll - Lp
Índice Plasticidad Agosto 1 de 2009. INV E-126. Clasificación SUCS	5.23 %	≤6%	OK. En bases y subbases no se admiten muchos materiales con alta plasticidad para que no se deformen y dañen la carpeta.



Proctor Modificado Agosto 1 de 2009.	D.max=2.127 g/cm ³ H.opt= 6.8 %																																																		
Ensayos de Granulometría. Julio 31 de 2009. Calidad de los materiales. Subbase. INV-Art.320	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100.0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>97.9</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>94.0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>78.0</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>54.9</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>49.5</td></tr> <tr><td>#4</td><td>38.7</td></tr> <tr><td>#10</td><td>28.8</td></tr> <tr><td>#40</td><td>17.2</td></tr> <tr><td>#200</td><td>10.8</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100.0	3"	100.0	2"	97.9	1 1/2"	94.0	1"	78.0	1/2"	54.9	3/8"	49.5	#4	38.7	#10	28.8	#40	17.2	#200	10.8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100</td></tr> <tr><td>2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>70-95</td></tr> <tr><td>1"</td><td>60-90</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>45-75</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>40-70</td></tr> <tr><td>#4</td><td>25-55</td></tr> <tr><td>#10</td><td>15-40</td></tr> <tr><td>#40</td><td>6-25</td></tr> <tr><td>#200</td><td>2-15</td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100	3"	100	2"	100	1 1/2"	70-95	1"	60-90	1/2"	45-75	3/8"	40-70	#4	25-55	#10	15-40	#40	6-25	#200	2-15	<p>Porcentaje de 2.1 % de Sobre tamaños, (Mayor de 5 cm.)</p> <p>Presenta sobre tamaños en un punto de la franja de la especificación técnica.</p>
Tamiz	%Pasa																																																		
4"	100.0																																																		
3"	100.0																																																		
2"	97.9																																																		
1 1/2"	94.0																																																		
1"	78.0																																																		
1/2"	54.9																																																		
3/8"	49.5																																																		
#4	38.7																																																		
#10	28.8																																																		
#40	17.2																																																		
#200	10.8																																																		
Tamiz	%Pasa																																																		
4"	100																																																		
3"	100																																																		
2"	100																																																		
1 1/2"	70-95																																																		
1"	60-90																																																		
1/2"	45-75																																																		
3/8"	40-70																																																		
#4	25-55																																																		
#10	15-40																																																		
#40	6-25																																																		
#200	2-15																																																		
Abrasión de agregados en la maquina de los Ángeles. Julio 31 de 2009. INV E-218	34.1 %	≤50 %	OK																																																
Densidad en el terreno. Agosto 4 de 2009. Subbase. % de Compactación. INV E-142	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Calle 21 BN Kra. 2A</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>91</td><td>94</td></tr> <tr> <th colspan="2"><i>Calle 20 CN, 2-08</i></th> </tr> <tr><td>96</td><td>97</td></tr> </tbody> </table>	<i>Calle 21 BN Kra. 2A</i>		91	94	<i>Calle 20 CN, 2-08</i>		96	97	≥ 95 %	Porcentaje de compactación no cumple en los dos puntos de la calle 21 BN.																																								
<i>Calle 21 BN Kra. 2A</i>																																																			
91	94																																																		
<i>Calle 20 CN, 2-08</i>																																																			
96	97																																																		
LABORATORIO MUNICIPIO DE POPAYÁN. Densidad en el terreno. Agosto 27 de 2009 Subbase. % de Compactación. INV E-142	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"><i>Calle 21 BN</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Abajo</td><td></td></tr> <tr><td>90.7</td><td>96.7</td></tr> <tr> <th colspan="2"><i>Calle 20 CN</i></th> </tr> <tr><td></td><td>Abajo</td></tr> <tr><td>95.2</td><td>91.4</td></tr> </tbody> </table>	<i>Calle 21 BN</i>		Abajo		90.7	96.7	<i>Calle 20 CN</i>			Abajo	95.2	91.4	≥ 95 %	<p>Porcentaje de compactación no cumple en un punto de la calle 21BN.</p> <p>Porcentaje de compactación no cumple en un punto de la calle 20CN.</p>																																				
<i>Calle 21 BN</i>																																																			
Abajo																																																			
90.7	96.7																																																		
<i>Calle 20 CN</i>																																																			
	Abajo																																																		
95.2	91.4																																																		



2.3.4.2 TABLA N° 2 - COMPARATIVO DE RESULTADOS PARA BASE

FUENTE DEL MATERIAL: BASE DE REVELO.

TIPO DE ENSAYO	RESULTADO OBTENIDO	ESPECIFICACIONES. INV-2007.	OBSERVACION																																																				
Limite líquido. Sept. 28 de 2009. INV E-125	0 %	≤40 %	OK. Arcilla de baja compresibilidad. En este caso su función es hacer la mezcla impermeable.																																																				
Limite Plástico	0 %		Ip = Ll - Lp																																																				
Índice Plasticidad Sept. 28 de 2009. INV E-126.	0 %	≤3 %	OK. En bases y subbases no se admiten muchos materiales con alta plasticidad para que no se deformen y dañen la carpeta.																																																				
Ensayos de Granulometría. Oct.2 de 2009. Calidad de los materiales. base.-granular INV-Art.330	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100</td></tr> <tr><td>2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1"</td><td>84.5</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>-----</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>55.3</td></tr> <tr><td>#4</td><td>34</td></tr> <tr><td>#10</td><td>21.9</td></tr> <tr><td>#40</td><td>7.8</td></tr> <tr><td>#200</td><td>2.7</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100	3"	100	2"	100	1 1/2"	100	1"	84.5	3/4"	-----	3/8"	55.3	#4	34	#10	21.9	#40	7.8	#200	2.7			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100</td></tr> <tr><td>2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1"</td><td>70-100</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>60-90</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>45-75</td></tr> <tr><td>#4</td><td>30-60</td></tr> <tr><td>#10</td><td>20-45</td></tr> <tr><td>#40</td><td>10-30</td></tr> <tr><td>#200</td><td>5-15</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100	3"	100	2"	100	1 1/2"	100	1"	70-100	3/4"	60-90	3/8"	45-75	#4	30-60	#10	20-45	#40	10-30	#200	5-15			<p>Se observa que no cumple con el pasa en el tamiz #40 y el # 200, presencia de tamaños mayores a los especificados en estos dos rangos.</p> <p>Inconsistencias en la comparación de los rangos de la norma con los establecidos por el laboratorio. INV-330.-07 BG-1.</p>
Tamiz	%Pasa																																																						
4"	100																																																						
3"	100																																																						
2"	100																																																						
1 1/2"	100																																																						
1"	84.5																																																						
3/4"	-----																																																						
3/8"	55.3																																																						
#4	34																																																						
#10	21.9																																																						
#40	7.8																																																						
#200	2.7																																																						
Tamiz	%Pasa																																																						
4"	100																																																						
3"	100																																																						
2"	100																																																						
1 1/2"	100																																																						
1"	70-100																																																						
3/4"	60-90																																																						
3/8"	45-75																																																						
#4	30-60																																																						
#10	20-45																																																						
#40	10-30																																																						
#200	5-15																																																						



Abrasión de agregados en la maquina de los Ángeles. Sep.28 de 2009. INV E-218	29.7 %	$\leq 40 \%$	OK												
Densidad en el terreno. Oct. 3 de 2009. Base granular. % de Compactación. INV E-142	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="508 558 789 632">Calle 21 BN Kra. 2A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 632 649 667"></td> <td data-bbox="649 632 789 667"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 667 649 703">101</td> <td data-bbox="649 667 789 703">100</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="508 703 789 777">Calle 20 CN, kra 2A</td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 777 649 812"></td> <td data-bbox="649 777 789 812"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="508 812 649 848">101</td> <td data-bbox="649 812 789 848"></td> </tr> </table>	Calle 21 BN Kra. 2A				101	100	Calle 20 CN, kra 2A				101		$\geq 100 \%$	OK.
Calle 21 BN Kra. 2A															
101	100														
Calle 20 CN, kra 2A															
101															

2.3.5 RESULTADOS VERIFICACIÓN DE CANTIDADES

Las cantidades de obra verificadas en el sitio fueron:

Calle 20CN entre carrera 2 y 3A: Longitud: 80m
 Ancho: 5.0m

Calle 21BN entre carrera 2 y 3A: Longitud. 65m
 Ancho: 5.0 m

Área de trabajo: 725 m²

Área ejecutada: 714.87 m²

2.3.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Efectuada la revisión de los ensayos para verificar la calidad de los materiales y rellenos utilizados en las obras de subbase y base para pavimentación de la vía se encontró lo siguiente:

- a) Presencia de sobre tamaños en el material utilizado como capa granular de subbase los cuales afectan el proceso de compactación debido a que no permiten el adecuado acomodo de las partículas.



- b) Para la capa de subbase no se cumple en dos puntos de cuatro analizados en la muestra, con la compactación especificada por INV-07 Art. 320 del 95%, estos valores se registran tanto en los ensayos realizados por el contratista como en los ensayos realizados por el Municipio. Se procedió a recompactar la capa mediante la aplicación de energía de compactación con rodillo, lo cual puede resultar aceptable en cuanto a mejorar la densidad del terreno pero solo en la capa superior compactada que se encuentra entre 10 y 20 cm. de espesor.
 - c) Los resultados de los ensayos de laboratorio para la capa granular de base suministrados por interventoría a Contraloría Municipal previa verificación técnica, muestran inconsistencias en los valores anotados para esta capa granular, puesto que según el Laboratorio los datos cumplen con la especificación de la granulometría pero con valores errados en sus rangos referenciados (INV-07 Art.330 BG-1), por ende se comparan con los valores reales de la norma del INV-07 Art. 330 BG-1, en la que se observa que el material de base utilizado se sale de la franja especificada, es decir se evidencia la presencia de partículas de tamaños no permitidos, se sale de la franja granulométrica.
 - d) Según los formatos de control de calidad en lo referente a límite líquido e índice de plasticidad se registran resultados muy diferentes para subbase y base pues en un ensayo se registra unos valores de plasticidad y límite líquido y en otro ensayo posterior se registra como NL y NP, situación que resulta contradictoria si se considera que según los resultados granulométricos el material usado para subbase es el mismo material utilizado para base y además provienen de la misma fuente.
 - e) Estas observaciones fueron comunicadas por La Contraloría a la Administración Municipal, por lo tanto estas inconsistencias deben ser analizadas por el Municipio y la Interventoría, sobre los resultados de laboratorio suministrados por Entidades privadas y lo registrado en sus formatos.
2. Al no dar continuidad a las obras de pavimentación (suministro de la carpeta asfáltica, sardineles y drenaje de aguas lluvias), las obras ejecutadas como base y subbase sufrirán deterioro por su exposición a la intemperie lo que podría afectar considerablemente las calidades de la obra.
 3. Las cantidades de obra verificadas mediante visita de inspección el 17 de febrero de 2010 son acordes con lo registrado en el acta final de obra.



2.4) CONSTRUCCIÓN FASE I DE LA ETAPA I DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE RIO PALACÉ, DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

2.4.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN SA ESP.

VALOR: \$ 3.271.881.654

FECHA DE INICIO: 23 DE JULIO DE 2009

PLAZO: 8 MESES

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: PARTE ALTA HACIENDA RIO BLANCO, NORORIENTE DEL MUNICIPIO DE POPAYAN.

SEGUIMIENTO A OBRAS CON INVERSIONES DEL MUNICIPIO

2.4.2 ANTECEDENTES

Al desarrollarse la Auditoria AGEI a la empresa Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP Vigencia 2008, se pudo establecer que la empresa ejecutaba la obra Planta de Tratamiento de agua potable para el acueducto del norte, con inversión parcial del Municipio de Popayán de mas de mil millones de pesos, por lo tanto se procedió a efectuar requerimientos de información y seguimiento a la ejecución de las obras.

2.4.2.1 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

El 28 de abril de 2008 se lleva a cabo la diligencia judicial de expropiación del predio destinado para la construcción de la PTAP

Valor total destinado para la obra civil del Convenio asciende a \$ 3.563`144.372,0 distribuidos de la siguiente manera:

- Banco Mundial: \$ 749.848.687,
- Nación: \$ 1.648.000.000,0.
- Municipio: \$ 1.217.855.685,0.
- VALOR CONTRATADO OBRA CIVIL: \$ 3.271`881.657,0



El caudal de diseño de la PTAP convencional es de 500 Lt/seg. para un periodo de 30 años, pero el ALCANCE DEL CONTRATO en la primera fase de la primera etapa es para un caudal de 250 Lt/seg.

Las unidades de tratamiento son las siguientes:

- Cámara de llegada.
- Estructuras de mezcla rápida (Canaleta Parshall).
- Floculadores.(Pantallas)
- Sedimentación.(Placas)
- Filtración rápida descendente (Antracita)
- Unidad de contacto de cloro.(Gaseoso)

Las actividades más representativas de contrato de obras son:

- Preliminares
- Movimientos de tierra
- Tubería de llegada y empalme de red
- Cámara de llegada
- Canaleta Parshall
- 4/4 flocuradores
- 2/4 sedimentadores
- 4/5 filtros.
- Tanque contacto de cloro
- Edificios de: administración, dosificación, cloración y vigilancia.
- Sistema eléctrico, red de baja tensión, red de supervisión y control de procesos,.
- Tanque de almacenamiento para planta.
- Obras de urbanismo.
- Red de acueducto, alcantarillado y manejo de lodos, tubería impulsión y descarga.
- Suministro: sistema de cloración, equipo de bombeo, sistema de dosificación de coagulantes y sopladores de aire para lavado de filtros.

2.4.2.2 ESQUEMA GENERAL DE LA PTAP, VISTA EN PLANTA.





2.4.3 VISITAS TÉCNICAS

En primera visita técnica el 22 de diciembre de 2009 se realiza la inspección ocular y registro fotográfico sobre las actividades realizadas hasta esa fecha. Se comunica al contratista el seguimiento al proceso constructivo que la Contraloría Municipal de Popayán realizará al desarrollo del proyecto en esta etapa en la cual se han invertido recursos del municipio y que lo contrata mediante convenio una entidad que fiscaliza este ente de Control como lo es La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP.

2.4.4 OBSERVACIONES GENERALES

- Las estructuras de concreto para los floculadores se encuentran fundidas y endurecidas con un tiempo de casi dos meses desde el vaciado de la mezcla, se observa homogeneidad en la superficie del concreto estructural sin presencia de porosidad u hormigueros en sus caras exteriores.
- Obras parciales ejecutadas a la fecha:
 1. Afirmados vías internas.
 2. Campamento.
 3. Excavaciones.
 4. Rellenos.
 5. Concreto hidráulico floculadores.



OBSERVACIONES: El material granular utilizado por el contratista para la mezcla del concreto es material triturado limpio proveniente de CONEXPE. A la derecha se observan las estructuras de concreto armado construidas para los floculadores de la PTAP.

Posteriormente se solicita a la empresa contratante las actas de recibo de obra celebradas hasta la fecha y los respectivos diseños del proyecto.

Con los datos suministrados de actas de recibo de obra se programa segunda visita el 19 de Febrero de 2010 con el objetivo de verificar en campo las cantidades ejecutadas para el ítem mas representativo en cantidad y precio en este caso los concretos con unidad de medida por metro cúbico.



En cuanto a la calidad de los concretos se verifica el cumplimiento de la resistencia a la compresión de las muestras tomadas por el contratista y por interventoría individualmente.



En segunda visita se realiza el registro fotográfico y la revisión de una muestra (Estructura Edificio de cloración) para verificar cantidades de obra ejecutada en el sitio con respecto a las cantidades de obra pagada mediante acta parcial. Los elementos analizados se relacionan como:

1. La losa de piso con espesor de 10 cm. ($f'c = 3000$ Psi)
2. Vigas de cimentación, dimensión 30x40 cm. ($f'c = 3000$ Psi)
3. Columnas de los pórticos, dimensión 30x40 cm. ($f'c = 3000$ Psi)

CALCULOS=

- Ítem concreto, unidad m³.

1. Losa de concreto= 9.14 m³
2. Vigas de Cimentación= Se verifica por ML del perímetro.
3. Columnas= 5.37 m³



OBSERVACIONES: Edificio de Cloración en proceso de curado con formaleta para vigas de amarre. A la derecha se observa las estructuras para los sedimentadores de placa. Luego de los sedimentadores se observa la colocación del refuerzo para los filtros.



En tercera visita el 19 de Marzo de 2010 se realiza el registro fotográfico y la revisión de una muestra para verificar cantidades de obra ejecutada en el sitio con respecto a las cantidades de obra pagada mediante acta parcial N° 2.

La muestra que se toma en este caso es una unidad de la planta de tratamiento con importante volumen de concreto en su estructura; los Floculadores, que a su vez están constituidos por los siguientes elementos:

1. Solado en concreto con espesor de 5 cm. resistencia de 1500 Psi
2. Losa de fondo con espesor de 35 cm. resistencia de 3500 Psi.
3. Muros con espesor de 35 y 32 cm. resistencia de 3500 Psi.
4. Pasarelas con espesor de 12 cm. y anchos de 92 y 95 cm. 3500 Psi.
5. Escalones de acero de $\frac{3}{4}$ de diámetro, 320 unidades.

CALCULOS=

- Ítem concreto, unidad m3.

1. Solado = 14.6 m3
2. Losa fondo= 102.5 m3
3. Muros= 156.52 m3
4. Pasarelas= 67.64 m2
5. Escalones= 10x32= 320 unidades



OBSERVACIONES: En la izquierda se observa el tanque de cloración y al fondo la estructura aporticada del edificio de cloración. A la derecha se observa la segunda etapa de los floculadores a continuación los sedimentadores de placa y en obra las estructuras de los filtros al final.

Mediante oficio DC 0383 del 11 de Marzo de 2010 La Contraloría Municipal solicita los documentos que se refieren a la calidad de los materiales utilizados como los ensayos de resistencia a la compresión de los concretos utilizados en la construcción de las obras, las siguientes actas de recibo de obra celebradas hasta la fecha y los diseños modificados por el calculista ya que los entregados en anterior Oficio por la Entidad Contratante a La Contraloría Municipal fueron los diseños iniciales pero en la obra se esta trabajando con los planos nuevos,



diferentes a los anteriores debido a los cambios que se han hecho en el transcurso del proyecto.

2.4.5 **OBSERVACIONES TÉCNICAS**

- El concreto utilizado para estas estructuras especiales requiere una mayor calidad en su resistencia, durabilidad y permeabilidad, debido a las acciones erosivas y corrosivas que puede ocasionar el contacto permanente con el agua en tratamiento. Para garantizar la calidad de estas obras es de vital importancia garantizar la calidad del concreto el cual es el material primordial con el que se construirán las estructuras “hidráulicas” para este caso en particular.

De esta forma se considera un concreto con mayores propiedades de resistencia que los concretos de las estructuras convencionales (21 Mpa), los diseños y las propuestas del contratista aprobadas por la interventoría se refieren a un concreto entre la Clase C y la Clase D según las normas INV-07 Art. 630, para el concreto estructural, la resistencia del concreto para este proyecto tendrá un valor mínimo de 24.5 Mpa (3500 Psi), según lo estipulado por los diseños de las estructuras de la Planta de Tratamiento de agua Potable Río Palacé.

Las estructuras como edificios de cloración, coagulación, administración y vigilancia tendrán una resistencia mínima de 21 Mpa (3000 Psi), para los concretos.

Las estructuras de los muretes o sardinales al borde de las vías de acceso a la planta se diseñan con una resistencia mínima de 17.5 Mpa (2500 Psi). Y los solados con resistencias de 10.5 Mpa (1500 Psi).

Tabla 630.5
 Clases de concreto estructural

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS		USO Y OBSERVACIONES
	(MPa)	(kg/cm ²)	
A	35	350	Concreto pretensado y postensado
B	32	320	Concreto pretensado y postensado
C	28	280	Concreto reforzado
D	21	210	Concreto reforzado
E	17.5	175	Concreto reforzado
F	14	140	Concreto simple
G	14	140	Concreto ciclópeo. (Se compone de concreto simple clase F, y agregado ciclópeo en una proporción de 40%, como máximo, del volumen total).

- En cuanto a los efectos erosivos o desgaste que puede ocasionar el contacto permanente del concreto con el flujo del agua y los químicos utilizados en la coagulación y cloración de ésta, se utiliza en la mezcla del concreto un impermeabilizante integral que lo hace hermético para la



retención de el agua y no permite el acceso de la humedad al concreto estructural, con esto se protege el concreto y el acero que se encuentra recubierto en toda su extensión por el espesor determinado de concreto para cada elemento estructural según el diseño.

2.4.5.1 VERIFICACIÓN RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

EDIFICIO DE CLORACION				
ELEMENTO	DIAS	f'c (Psi)	RESULTADO	OBSERVACION
Zapatas	28	3000	3438	OK
Vigas Amarre Cimentacion	28	3000	3883	OK
Placa de piso	28	2500	4469	OK
Columnas	28	3000	3072	OK

2.4.5.2 MATERIALES UTILIZADOS EN LA MEZCLA DEL CONCRETO

- Cemento= Diamante
- Agregado fino= Arena de CONEXPE (60%) y de Puerto Tejada (40%)
- Agregado grueso= Triturado de CONEXPE
- Aditivos = Impermeabilizante integral y Plastificante.

2.4.6 CONCLUSIONES

1. Los concretos muestran un comportamiento beneficioso en el ensayo a la compresión que se realiza a los 28 días de vaciado, superando el límite especificado, su resistencia se alcanza en varios casos antes de los 28 días estipulados. *Alcanzar resistencias a temprana edad evidencia que el cemento tiene unas proporciones especiales de Silicato Tricalcico⁷ cuya característica principal se basa en el rápido endurecimiento durante el primer mes contribuyendo así a que el concreto aumente su resistencia prematura en este corto tiempo.*
2. De la misma forma el uso de un plastificante para darle mayor manejabilidad a la mezcla de concreto contribuye en un aumento en su resistencia debido a que se utiliza menos contenido de agua sin que sea necesario aumentar el contenido de cemento, teniendo en cuenta que la resistencia mejora cuando disminuye la relación Agua / Cemento. El plastificante produce también resultados mucho más favorables porque disminuye la porosidad y por ende aumenta la impermeabilidad del concreto.

⁷ Concreto Simple – Gerardo Antonio Rivera



3. La inspección visual realizada a las estructuras en concretos, no registra descascaramientos, grietas, hormigueros, fisuras transversales ni longitudinales, factores que determinan el adecuado manejo en los procesos de mezcla, colocación, vibrado y curado del concreto.
4. El avance de las obras se ha visto afectado desde la etapa inicial de la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable por las diferentes formulaciones y adecuaciones que se han hecho a los diseños hidráulicos y estructurales entregados al contratista, además se han presentado retrasos debido a demoras en las entregas de todos los planos del proyecto por parte del diseñador y calculista que contrata la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP. Lo que ha derivado una solicitud de plazo adicional en tiempo con respecto a las fechas inicialmente pactadas por parte del contratista a la Entidad Contratante, para cumplir con el objetivo del proyecto.
5. Las cantidades de obra verificadas y medidas en sitio para el ítem de concretos realizadas en las dos visitas coinciden con las cantidades anotadas en el Acta Parcial N° 2, para el edificio de cloración y para los floculadores en su primera etapa.
6. El análisis de los precios en las actas de recibo de obra en comparación con los precios de la Gobernación del Valle 2009, para los ítems analizados según el cuadro anexo no registran sobrecosto en las actividades desarrolladas y con registro de comparación, teniendo en cuenta un elemento de gran importancia en los costos de los ítems para este caso el transporte pues las obras se desarrollan en zona rural con vías de acceso internas, esto se determina hasta el acta parcial N° 2 del 30 de Octubre de 2009.



2.5) REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LA CARRERA 3 ENTRE CALLES 2N Y 7.

2.5.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYAN SA ESP.

VALOR: \$ 806.740.898

FECHA DE INICIO: 15 DE JULIO DE 2009.

PLAZO: 5 MESES

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: CARRERA 3ª ENTRE CALLES 2N Y 7, CENTRO HISTÓRICO DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN.

SEGUIMIENTO DENUNCIAS DE LA COMUNIDAD Y COMUNICADO DE PRENSA.

2.5.2 ANTECEDENTES

Mediante Oficio Interno con N° 0120 De 1 de Febrero del 2010 se comunica a Contraloría Municipal los problemas derivados de las obras que se ejecutan en la carrera 3 entre calles 1 y 7, con afectación a la comunidad, las obras se desarrollan simultáneamente por parte del la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP en la reposición de sus redes publicas y por parte del Municipio de Popayán en la pavimentación en pavimento rígido en los mismos tramos.

2.5.3 PROCEDIMIENTO

Se solicita a Administración Municipal mediante DC 0100 de Febrero 2 de 2010 los documentos pertinentes a las diligencias precontractuales realizadas para llevar a cabo el Contrato de Obra de Pavimentación en la carrera 3 entre calles 1 y 7, como también las diligencias contractuales realizadas para la obra y las irregularidades que se hayan detectado en las redes de servicios públicos u otros aspectos que hayan interferido en la normal ejecución del contrato relacionando las quejas ciudadanas presentadas sobre la obra, al Municipio.

De la misma forma se remite oficio DC 0101 de Febrero 2 de 2010 a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP solicitando las diligencias



precontractuales y contractuales realizadas para la obra, daños presentados en las obras que se ejecutan y las respectivas quejas ciudadanas presentadas a esta entidad a causa del desarrollo del contrato.

Previo análisis de la documentación contractual y de los manuales de procedimientos constructivos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP y demás normatividad vigente para este caso, se elabora papel de trabajo el 2 de Marzo de 2010 en el cual se plasma comparativo del cumplimiento de sus especificaciones para esta obra de reposición de redes de acueducto y alcantarillado en la carrera 3 entre calles 1 y 7 de acuerdo a las quejas presentadas por la comunidad e informes remitidos por contratista e interventoría del proyecto de pavimentación.

Al encontrarse presuntas deficiencias en los procesos constructivos se programa reunión entre Municipio, Contraloría Municipal y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP, para el día 9 de marzo del 2010 con el fin de determinar de manera directa las afectaciones que posiblemente se presentaron por la REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA CARRERA 3 ENTRE CALLES 1 Y 2N, en la ejecución del proyecto REHABILITACION Y/O PAVIMENTACION DE VIAS EN PAVIMENTO RIGIDO CARRERA 3 ENTRE CALLES 1 Y 7.

Como resultado de la reunión celebrada se firma Acta entre los asistentes involucrados en las obras de la carrera tercera y la Contraloría Municipal en el seguimiento que se lleva a estas obras, en la cual se detallan las observaciones realizadas por este Ente de Control con sus respuestas y soluciones posteriores que se darán por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP.

2.5.4 OBSERVACIONES SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Como parte primordial del proceso técnico que se verifica, se hace la revisión y análisis de los ensayos de los rellenos utilizados por el contratista y recibidos por la Interventoria en la reposición de las redes de acueducto y alcantarillado. (ANEXO)



2.5.5 CONCLUSIONES

1. Los resultados de compactación para los rellenos realizados por Contratista de la reposición de redes de acueducto y alcantarillado, muestran unos valores por debajo del límite especificado según el Art. 311 del INVIAS 07 para afirmados exigidos en el contrato, debido a que son suelos finos con altos grados de plasticidad cuya granulometría confirma la presencia de muchos finos (no cumple con franja granulométrica en el material utilizado como relleno). Se evaluará en acta de recibo final por el Ente de Control.
2. Deficiencias en el proceso constructivo de instalación de las acometidas domiciliarias de acueducto, lo que genero humedad a la capa granular construida del pavimento por ende la Entidad contratante efectuó los arreglos pertinentes de todas las acometidas domiciliarias en la carrera 3 entre calles 1 y 7, la cual cobrara estos arreglos en la amortización de la retegarantía al contratista según lo informa el Subgerente técnico de esta entidad.
3. Contrato en etapa de recibo final y liquidación por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP, que será evaluada por la contraloría Municipal como acción complementaria al seguimiento y a las observaciones emitidas de manera oportuna a la Entidad contratante y a la interventoría.



2.6) REHABILITACIÓN Y/O PAVIMENTACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO, EN LA CARRERA 3ª ENTRE CALLES 1 Y 7.

2.6.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE POPAYÁN

VALOR: \$ 906.452.897

FECHA DE INICIO: 19 DE AGOSTO DE 2009.

PLAZO: 4 MESES

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: CARRERA 3ª ENTRE CALLES 1 Y 7, CENTRO HISTÓRICO DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN.

SEGUIMIENTO POR DENUNCIAS DE LA COMUNIDAD.

2.6.2 ANTECEDENTES

Mediante Oficio Interno con N° 0120 De 1 de Febrero del 2010 se comunica a Contraloría Municipal los problemas derivados de las obras que se ejecutan en la carrera 3 entre calles 1 y 7, con afectación a la comunidad, las obras se desarrollan simultáneamente por parte del La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP en la reposición de sus redes publicas y por parte del Municipio de Popayán en la pavimentación en pavimento rígido en los mismos tramos.

2.6.3 REGISTRO TÉCNICO

Según la consultoría de este proyecto debido a que en el área de trabajo se encuentra una estructura débil de pavimento asfáltico y se presentan obras de reposiciones de acueducto y alcantarillado es necesario enmarcar el proyecto como reconstrucción del pavimento en vez de rehabilitación.

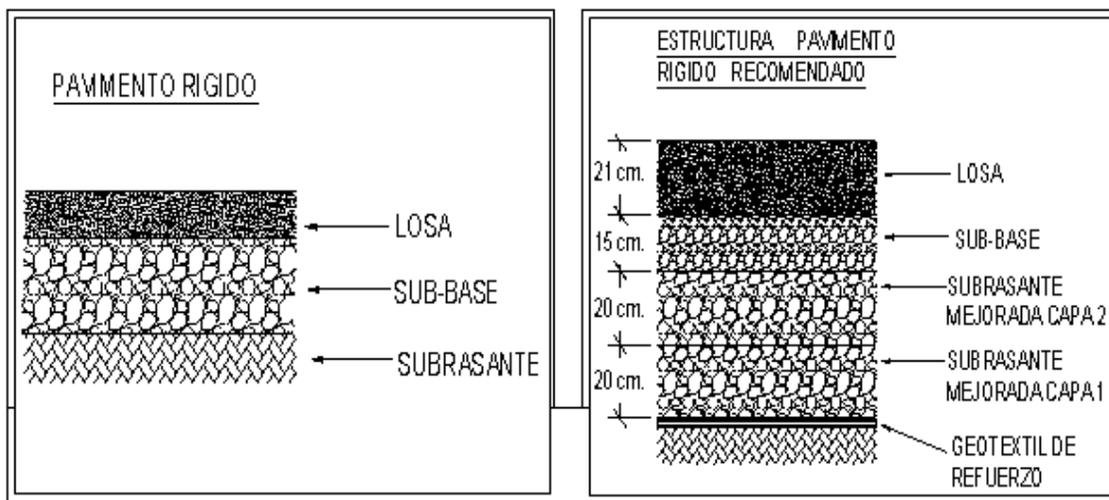
Por otro lado desde el punto de vista geomorfológico indican que el suelo de esta zona se compone de suelos transportados desde las laderas vecinas del proyecto y depositados en un ambiente fluvial y lacustre, en tiempos recientes del periodo cuaternario, la subrasante que servirá de apoyo a la nueva estructura del pavimento es suelo normalmente consolidado de consistencia blanda a media. Se decide entonces que la estructura de pavimento que se construirá en este sector



es la de un comportamiento rígido, con una superficie de rodadura en concreto hidráulico.

Antes de la colocación de la capa de subbase según las especificaciones señaladas en las normas INV 2007 Art. 320, se requiere mejorar las propiedades de la subrasante la cual según el estudio de suelos realizado por la consultoría demuestra mínimas propiedades de resistencias de estos suelos por su alta compresibilidad y plasticidad, consistencia blanda, alta sensibilidad al agua y contaminación con pedazos de ladrillo.

- “El Interventor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la compactación apropiada.⁸.”



Según el esquema la consultoría recomienda excavar una profundidad de 76 cm. para la colocación de una capa de 40 cm. de subrasante mejorada con material granular bien gradado limpio y de buena calidad con un CBR in situ mínimo del 5% para la capa 1 y CBR mínimo de 10% para la capa 2.

Para la capa de subbase se observa que el diseño estructural recomienda un CBR de 40 %, un poco mayor al determinado en la norma INV 207 E-148 (CBR \geq 30%).

Al exigir un CBR mayor al permitido por la norma evidencia que el índice de resistencia de la capa que sostiene la losa de concreto debe ser el suficiente para evitar al máximo las deformaciones por la acción de las cargas vivas del tráfico o por la consolidación que pueden sufrir los suelos finos que conforman la subrasante natural de cimentación debido a la alta sensibilidad a la humedad que

⁸ INV-07 Art. 320



disminuye su resistencia y con el tiempo los volúmenes ocupados por el agua quedan vacíos produciéndose así una deformación.

Al inicio de las obras se presentaron situaciones aún más críticas para las que estaba diseñada la estructura del pavimento ya que la subrasante estuvo expuesta a la intemperie en algunos tramos por más de 15 días, hecho que disminuye las propiedades de resistencia del suelo fino por su alta sensibilidad, plasticidad y compresibilidad ante la presencia de constantes lluvias en esa temporada.

Se presentaron daños en las acometidas de las domiciliarias de acueducto ocasionando humedades excesivas las capas granulares que perdieron sus propiedades iniciales, capas que fueron reconstruidas por la entidad que reparo las acometidas. Con este hecho las capas de la estructura pierden unas de sus propiedades de homogeneidad ya que se realizaron con procedimientos y materiales diferentes a los diseñados y contruidos en un principio así como también la subrasante natural ante la presencia de altas cantidades de agua como es natural disminuye todas sus propiedades de acuerdo a las malas calidades y características de este suelo fino.

Por esta razón es muy importante tener en cuenta la norma de INV 2007 E-148, en la cual señala que las muestras para los ensayos de CBR deben sumergirse en agua durante 4 días con un sobrepeso relativamente igual al que estará sometida debido a la carga de las capas superiores del pavimento, con este criterio se tiene la suficiente confiabilidad ya que las condiciones de campo a veces pueden ser extremas como en este caso.

2.6.4 OBSERVACIONES TÉCNICAS

OBJETIVO: Verificación de calidad de los materiales y rellenos utilizados en obra. REHABILITACIÓN Y/O PAVIMENTACIÓN EN PAVIMENTO RÍGIDO, EN LA CARRERA 3ª ENTRE CALLES 1 Y 7.

2.6.4.1 TABLA N° 3 - COMPARATIVO DE RESULTADOS PARA SUB-BASE

FUENTE DEL MATERIAL: LA CABRERA



TIPO DE ENSAYO	RESULTADO OBTENIDO	ESPECIFICACIONES. INV-2007.	OBSERVACION																																																				
Limite líquido. Septiembre 22 de 2009. INV E-125	23.29 %	≤40 %	OK. Arcilla de baja compresibilidad. En este caso su función es hacer la mezcla impermeable.																																																				
Limite Plástico			Ip = Ll - Lp																																																				
Índice Plasticidad Septiembre 22 de 2009. INV E-126.	4.39 %	≤6 %	OK. En bases y subbases no se admiten muchos materiales con alta plasticidad para que no se deformen y dañen la carpeta.																																																				
Ensayos de Granulometría. Septiembre 14 de 2009. Calidad de los materiales. Subbase.- granular INV-Art.320	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100</td></tr> <tr><td>2"</td><td>92.3</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>77.6</td></tr> <tr><td>1"</td><td>63.1</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>45.5</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>38.3</td></tr> <tr><td>#4</td><td>24.4</td></tr> <tr><td>#10</td><td>14.3</td></tr> <tr><td>#40</td><td>6.3</td></tr> <tr><td>#200</td><td>2.9</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100	3"	100	2"	92.3	1 1/2"	77.6	1"	63.1	1/2"	45.5	3/8"	38.3	#4	24.4	#10	14.3	#40	6.3	#200	2.9			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamiz</th> <th>%Pasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4"</td><td>100</td></tr> <tr><td>3"</td><td>100</td></tr> <tr><td>2"</td><td>100</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td>70-95</td></tr> <tr><td>1"</td><td>60-90</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>45- 75</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>40-70</td></tr> <tr><td>#4</td><td>25-55</td></tr> <tr><td>#10</td><td>15-40</td></tr> <tr><td>#40</td><td>6-25</td></tr> <tr><td>#200</td><td>2-15</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tamiz	%Pasa	4"	100	3"	100	2"	100	1 1/2"	70-95	1"	60-90	1/2"	45- 75	3/8"	40-70	#4	25-55	#10	15-40	#40	6-25	#200	2-15			Sobre tamaños en un porcentaje 7.7%. Partículas de tamaños mayores a 5 cm. Se observa que no cumple con el pasa en el tamiz 3/8", #4 y el # 10, presencia de tamaños mayores a los especificados en estos tres rangos.
Tamiz	%Pasa																																																						
4"	100																																																						
3"	100																																																						
2"	92.3																																																						
1 1/2"	77.6																																																						
1"	63.1																																																						
1/2"	45.5																																																						
3/8"	38.3																																																						
#4	24.4																																																						
#10	14.3																																																						
#40	6.3																																																						
#200	2.9																																																						
Tamiz	%Pasa																																																						
4"	100																																																						
3"	100																																																						
2"	100																																																						
1 1/2"	70-95																																																						
1"	60-90																																																						
1/2"	45- 75																																																						
3/8"	40-70																																																						
#4	25-55																																																						
#10	15-40																																																						
#40	6-25																																																						
#200	2-15																																																						



Equivalente de arena Septiembre 25 de 2009. INV E - 133	69 %	≥ 25 %	OK.																		
Durabilidad del agregado grueso. Sulfato de sodio. Septiembre 24 de 2009. INV E - 220	8.39 %	≤ 12 %	OK.																		
Durabilidad del agregado fino. Sulfato de sodio. Septiembre 24 de 2009. INV E - 220	10.51 %	≤ 12 %	OK.																		
Abrasión de agregados en la maquina de los Ángeles. Septiembre 22 de 2009. INV E-218	24.4 %	≤ 50 %	OK																		
MUNICIPIO Densidad en el terreno. Subbase granular. % de compactación. INV E-142	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CALLE</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 y 2</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>2 y 3</td> <td>91.9</td> </tr> <tr> <td>5/01/010</td> <td>78.5</td> </tr> <tr> <td>3 y 4</td> <td>75.7</td> </tr> <tr> <td>23/11/09</td> <td>73.2</td> </tr> <tr> <td>4 y 5</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>5 y 6</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>6 y 7</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table>	CALLE	%	1 y 2	-----	2 y 3	91.9	5/01/010	78.5	3 y 4	75.7	23/11/09	73.2	4 y 5	-----	5 y 6	-----	6 y 7	-----	≥ 95 %	Los porcentajes de compactación no cumplen en ninguno de los puntos analizados.
CALLE	%																				
1 y 2	-----																				
2 y 3	91.9																				
5/01/010	78.5																				
3 y 4	75.7																				
23/11/09	73.2																				
4 y 5	-----																				
5 y 6	-----																				
6 y 7	-----																				

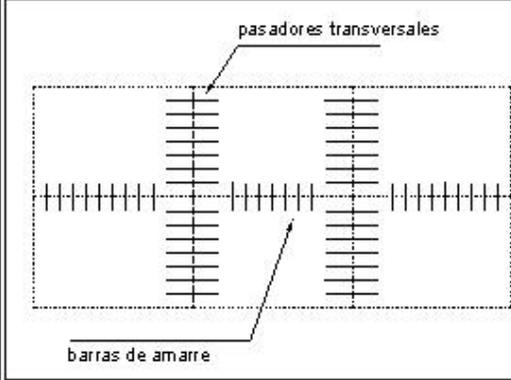


Densidad en el terreno. Subbase granular. % de Compactación. INV E-142	CALLE	%	$\geq 95 \%$	No se encuentran los registros sobre los resultados de compactación entre las calles 5 y 7. No cumple la densidad en el terreno para dos puntos entre las calles 2 y 3.
	1 y 2	101 99		
	9/03/010	105 107		
	2 y 3	94 86		
	5/01/010	101 104		
	3 y 4	103 98		
	18/01/10	99 102		
	4 y 5	98 99		
	18/11/09	100 97		
	5 y 6	-----		
6 y 7	-----			

2.6.5 VISITAS TÉCNICAS

Se realiza visitas técnicas en las siguientes fechas: 3 de Febrero, 3 de Marzo y en el mes de Abril, con registro fotográfico e inspección visual de las diferentes situaciones consignadas en las actas de visita técnica.





OBSERVACIONES: Detalle de las junta transversales de contraccion, con sus respectivos pasadores lisos colocados en la mitad del espesor de la losa. En este caso la junta de construccion coincide con la junta transversal de contraccion.



Como punto importante se extrae de las actas lo siguiente:

- Durante la inspección visual en las visitas técnicas realizadas por la Contraloría Municipal se observa el 3 de Marzo de 2010 que en el proceso de curado dos de las losas entre las calles 2 y 3 presentan una fisura transversal, una cercana a la junta de contracción y la otra cercana a la mitad del largo de la losa de concreto rígido.



- Se remite esta observación a Secretaría de Infraestructura con el fin de que se comunique a este Ente de Control sobre los procedimientos técnicos que se ejecutaran para solucionar este problema sin afectar la calidad de la estructura y en cumplimiento de la normatividad para los concretos hidráulicos utilizados como pavimento rígido según Art. 500 del INV- 07.

2.6.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El material utilizado para subbase granular por parte del contratista de las obras de pavimentación presenta tamaños superiores a 5 cm. que es el límite para este caso, esto puede afectar directamente la debida compactación y resistencia de esta capa granular ya que los sobre tamaños no permiten que las partículas se acomoden de una forma homogénea en todo su volumen durante el proceso de compactación.
2. Los tramos que no cumplieron con la compactación se vieron sometidos a una recompactación para aumentar la densidad del terreno en el campo lo cual funciona en la capa inmediatamente superior, pero para una estructura de pavimento con un espesor de 76 cm. en este caso queda la inconformidad sobre si las capas inferiores están debidamente compactadas.



3. Según informe de Secretaria de Infraestructura la causa de la fisura de las losas fue la temprana retracción y contracción del concreto en el proceso de curado acompañado por el retraso en el corte de la junta de contracción. El interventor comunica que según la norma si la grieta no se ramifica se puede aceptar la losa y los arreglos los realiza el constructor a su costa; se opta por la utilización de una resina epóxica para mantener unidos sus bordes y establecer la continuidad de la losa aplicada de acuerdo a la especificación Art. 500 INV-07, sin embargo ratifica el interventor que estas losas se encuentran en observación y no han sido recibidas aun.
4. Quedan pendientes por entregar a este Ente de Control los ensayos de laboratorio de los concretos realizados por contratista e interventor en la verificación de la calidad del concreto utilizado para el pavimento rígido. Incluye resistencias a la compresión de los cilindros y la resistencia a la flexión de las vigas, puesto que las solicitudes en estas losas son esfuerzos de flexo-compresión.
5. El ente de control efectúa seguimiento hasta el recibido y liquidación del contrato de obra.



2.7) REMODELACIÓN, ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA PLAZA CENTENARIO BARRIO BOLÍVAR.

2.7.1 DATOS BÁSICOS

ENTIDAD CONTRATANTE: MUNICIPIO DE POPAYAN

VALOR: \$ 494.300.280

FECHA DE INICIO: 3 DE NOVIEMBRE DE 2009

PLAZO: 3 MESES

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO: PARQUE BARRIO BOLÍVAR. ENTRE CALLES 2N Y 4 N Y ENTRE LAS CARRERAS 6 Y 6A. MUNICIPIO DE POPAYÁN.

2.7.2 SEGUIMIENTO DERECHO DE PETICIÓN

Radicado N° 1643 del 27 de Agosto de 2009.

Derecho de petición radicado N° 1643 del 27 de agosto de 2009 realizado por la Comunidad por presunto detrimento patrimonial en la remodelación del parque Centenario Barrio Bolívar debido a obras iniciadas en la anterior Administración Municipal con inversión de mas de \$100.000.000 y sobre la cual la Administración actual va a iniciar un nuevo proceso de licitación

2.7.3 ASPECTOS PRINCIPALES, DOCUMENTACIÓN REVISADA

Según Acción popular del 28 de Febrero del 2006 presentada por la Comunidad, solicitó al Tribunal ordenar al Municipio:

1. *Acometer las acciones necesarias para la restitución del inmueble ubicado en esta ciudad en el barrio Bolívar, sector que corresponde a la carrera 6 y 6A y calles 7N y 9N.*
2. *Efectuada la restitución, hacer los acondicionamientos y obras necesarias que haya lugar para convertirlo según lo establece el POT en la ZONA RECREATIVA Y DEPORTIVA Z-RD que satisfaga las necesidades de los barrios del sector.*

- La Comunidad aduce que:

EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, define dicho predio como ZONA RECREATIVA Y DEPORTIVA –ZRD- y en el artículo 240 del Acuerdo 06 de 2002 establece que los usos NO PERMITIDOS deben trasladarse al sitio que se establezca y tendrán un plazo de dos años a partir de la vigencia de dicho



acuerdo, el cual venció el 06 de agosto de 2004, sin que se haya hecho el respectivo traslado.

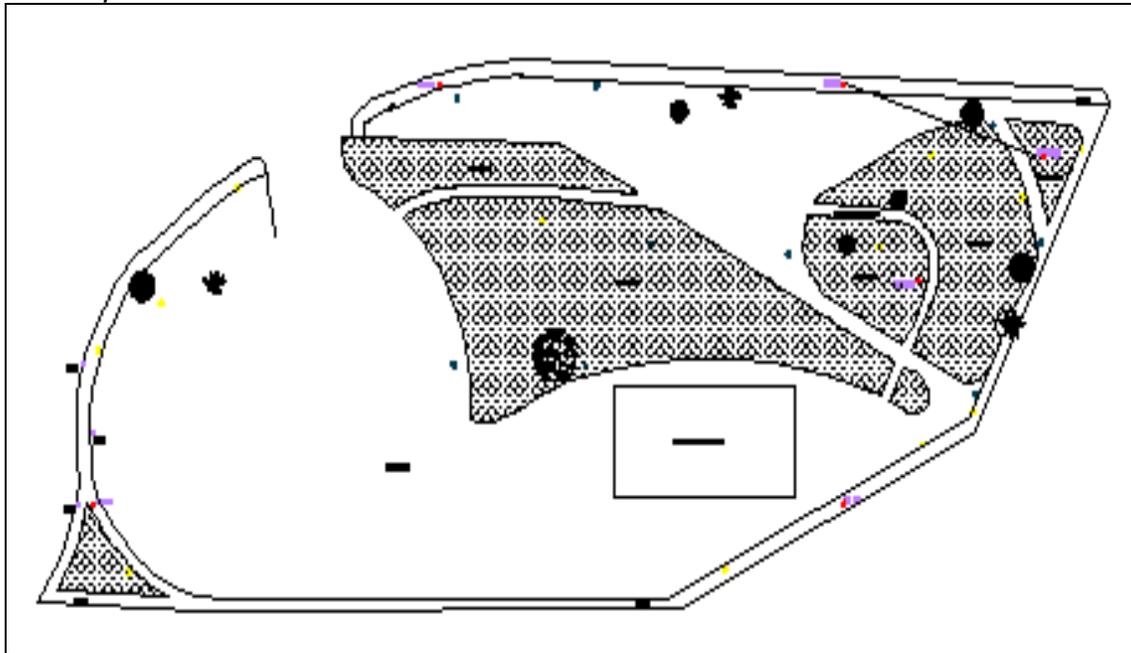
- El Tribunal Contencioso Administrativo del Cauca, falla: *Obtenida la entrega del bien inmueble, la administración municipal deberá dar cumplimiento al POT en razón de estar catalogado dicho sector en zona para uso RECREATIVO Y DEPORTIVO, conforme al Acuerdo 06 de 2002.*

En el numeral 4.3 Diagnóstico cuantitativo de Espacio Público en el numeral 4.3.1 Áreas verdes, parques, escenarios recreativos se extrae lo siguiente

“se dividió a Popayán en doce zonas, en las cuales se incluyen separadores viales, zonas verdes, canchas deportivas, espacios recreativos construidos y de establecimientos educativos”.

2.7.4 DEFINICIONES Y OBSERVACIONES

Parque: *Es un elemento articulador y de encuentro del espacio público, destinado al uso y disfrute visual, funcional y lúdico por parte de los Ciudadanos sin restricción alguna, caracterizado por la presencia de área verde y vegetación principalmente arbórea que estructura sus espacios y su imagen, complementado por mobiliario, circulaciones y tratamientos de pisos para circulación y recreación activa o pasiva.*



Vista en planta diseño del proyecto inicial que se celebró en el año 2007 por el Municipio de Popayán, en el cual se proyectaba las áreas de este espacio público para la construcción de un parque. El recuadro es la cancha múltiple, las áreas sombreadas corresponden a las zonas verdes con sardineles rellenos y empradización, conservación de los árboles existentes.



Plaza: Son el centro por excelencia de la vida urbana. En ellas se concentran gran cantidad de actividades sociales, comerciales y culturales. Las funciones simbólicas, tanto políticas como religiosas son de gran importancia en estos espacios, siendo elegidas para la celebración de coronaciones, ejecuciones, manifestaciones, procesiones, canonizaciones... A menudo son elegidas para levantar en ellas monumentos conmemorativos o estatuas, ya que son espacios singulares y adecuados para los mecanismos de mantenimiento de la memoria histórica. Además, al ser lugares de encuentro, albergan actividades lúdicas y festivas: fiestas, juegos, espectáculos, deportes, mercadillos o cualquier acto público imaginable. La función económica (plaza de mercado) responde a la vitalidad de las transacciones espontáneas, pero también las hacen ser objeto de especial atención y control por los poderes públicos.



En el nuevo proyecto se enfocó el área de esta zona para la construcción de una plaza con una tarima para eventos, mástil de banderas, amplias áreas de piso duro, bahía para el paradero del transporte público, conservación de los árboles existentes y colocación de los otros con sus respectivos alcorques.

El nuevo contrato se celebra en el año 2009, durante el cual se procede a la demolición del 90% de las obras existentes correspondientes a los sardineles rellenos y prados construidos en el anterior proyecto, en este nuevo diseño se requiere de un espacio más amplio para el esparcimiento y circulación de los ciudadanos, por lo cual no se hará uso de la cancha múltiple construida, ya que el concepto de plaza no contempla este tipo de zona o área de deporte.



2.7.5 VISITAS TÉCNICAS

primera visita 3 de Febrero de 2010



OBSERVACIONES: Actividades preliminares al inicio del nuevo proyecto. Se observa la demolición de estructuras de sardineles existentes y la utilización de estos como parte del rellenos donde la cota del terreno lo permite. La cancha existente se utilizará como nivel del piso duro.

Segunda visita 12 de Marzo de 2010



OBSERVACIONES: A la izquierda se construye la cimentación para el muro en concreto del mastil para las respectivas banderas. A la derecha se está colocando el solado en concreto pobre para la cimentación del muro de contención que levanta el nivel necesario para la tarima de eventos.

Tercera visita 26 de Marzo de 2010



OBSERVACIONES: Muro de contención que sostiene el relleno a nivel de corona donde se levantará la tarima para eventos. A la derecha se observan los pisos en concreto del primer nivel de la obra, estos llevarán las dilataciones en adoquines.



2.7.6 OBSERVACIONES

- En la ejecución de las actividades preliminares del nuevo proyecto para el parque Centenario Barrio Bolívar el contratista realiza el levantamiento topográfico en el cual se registran las áreas y los niveles de las obras construidas en el primer proyecto. De acuerdo a este plano se harán los cálculos de los rellenos que se paguen en las actas de recibo de obra parcial según informa el interventor ya que se utilizó parte de los rellenos existentes con sus respectivos sardineles.
- Con respecto a la cancha múltiple existente, también se hace la medición de área existente en el levantamiento topográfico pues esta losa se utilizara como piso duro con el mismo nivel al que se construyó inicialmente, en consecuencia esta cantidad de concreto se debe descontar dentro del ítem de concretos de los pisos de la plaza en las actas de recibo de obra según como se maneje la unidad por área con espesor constante o por volumen.
- El alcance de esta etapa del proyecto no incluye los andenes que enmarcan toda el área de la Plaza Centenario Barrio Bolívar, en el momento el Municipio gestiona los recursos disponibles para realizar un adicional al contrato con lo que se busca que las obras de La Plaza queden terminadas y al servicio de la comunidad inmediatamente se termine este proyecto.
- En el seguimiento que se lleva a este proceso hasta la fecha se ha determinado a manera de Costo/Beneficio que las obras iniciales conllevaban a un valor de \$ 830.000.000 en el año 2007 mucho mayor que los costos del nuevo proyecto de \$ 494.300.280 en el año 2009, es decir aunque se perdieron las obras iniciales que se ejecutaron para construir el diseño inicial, al final resultaba más factible cambiar de diseño que continuar con el que se encontraba en ejecución, su costo disminuía en un 50% aproximadamente al costo del anterior proyecto según comunicado de la Administración Municipal.

2.7.7 CONCLUSIONES

1. La Contraloría Municipal de Popayán continuara con seguimiento técnico a la obra que se encuentra en proceso de construcción a la fecha.
2. Se generó informe parcial para que se defina si se presentó detrimento al erario ó no.



2.8) AUDITORÍA REALIZADA A LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE POPAYÁN SA ESP

VIGENCIA:

PERIODO AUDITADO CORRESPONDIENTE AL AÑO 2008

PROCESO DE AUDITORÍA:

AUDITORIA INTEGRAL REALIZADA EN EL MES DE
OCTUBRE DE 2010.

2.8.1 ACTIVIDADES TÉCNICAS

Dentro de la auditoria se procede al muestreo de los contratos de una forma que se tiene prioridad en la mayoría de los casos los proyectos de mayor cuantía, obras con quejas de la comunidad en general las que causan gran impacto en su desarrollo y función.

De esta forma se hace revisión documental de los proceso de contratación registro presupuestal, adjudicación e informes técnicos registrados en la carpeta del archivo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán SA ESP.

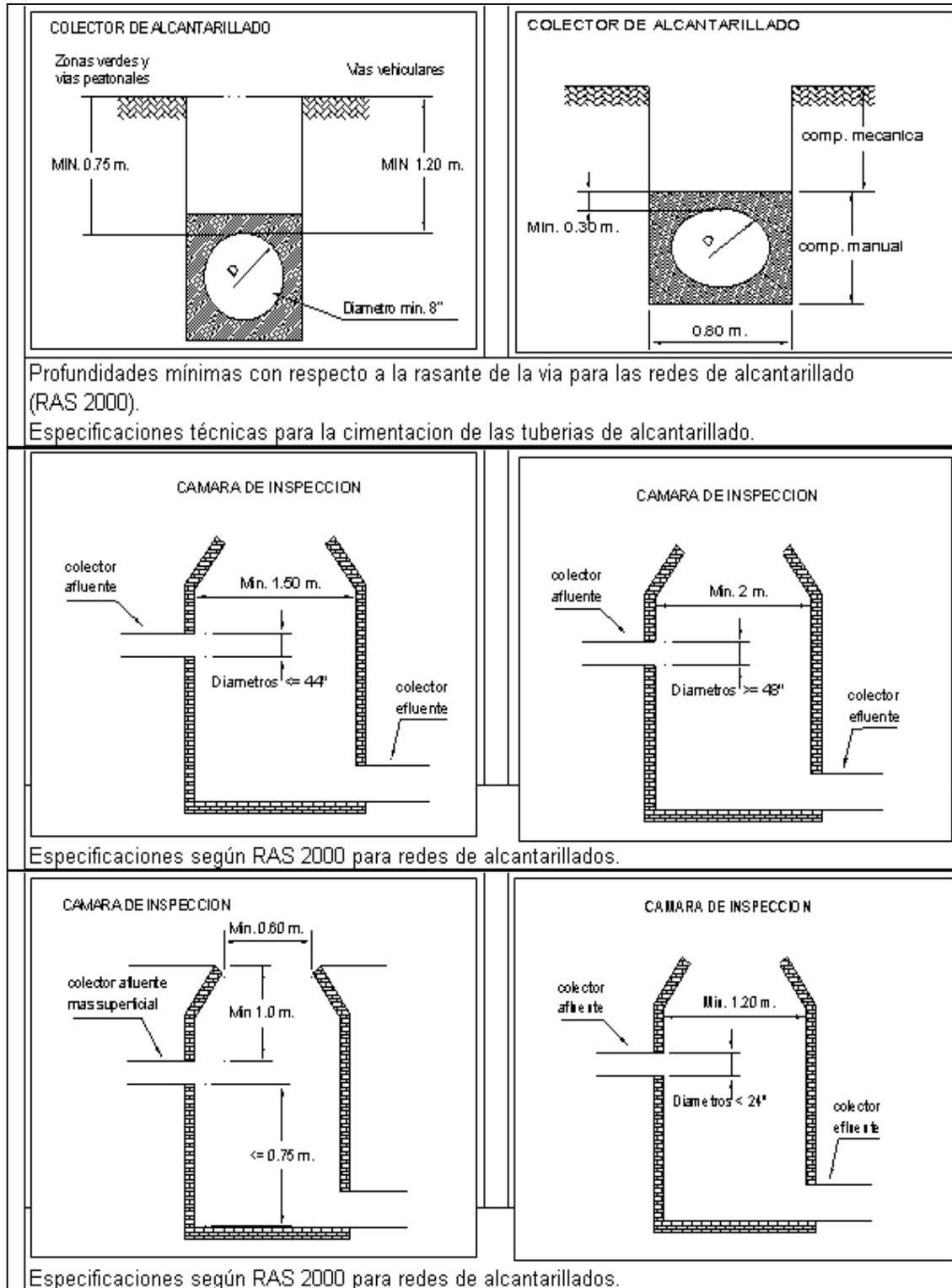
Con los documentos revisados en trabajo de oficina se ejecuta la visita técnica con los siguientes objetivos principales:

- Verificación de las cantidades de obra ejecutada según las cantidades pagadas en las actas de recibo de obra.
- Registro fotográfico e inspección visual para determinar el estado de las obras a la fecha.
- Comparación de los precios oficiales de la Entidad con los precios vigentes en el mercado para comprobar que no existan sobrecostos en los ítems.

Para el trabajo de campo se realiza esquemas gráficos de las especificaciones del RAS 2000, en donde se registra tipo de cimentación para los colectores, las distancias requeridas para las diferentes tuberías, y los diámetros de las cámaras de inspección en función del diámetro de las tuberías afluentes y efluentes.



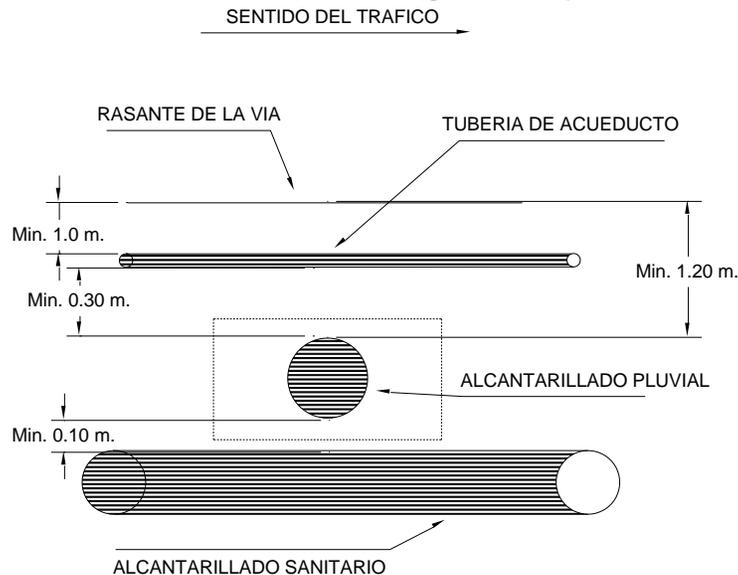
2.8.2 ESQUEMATIZACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES R.A.S. 2000



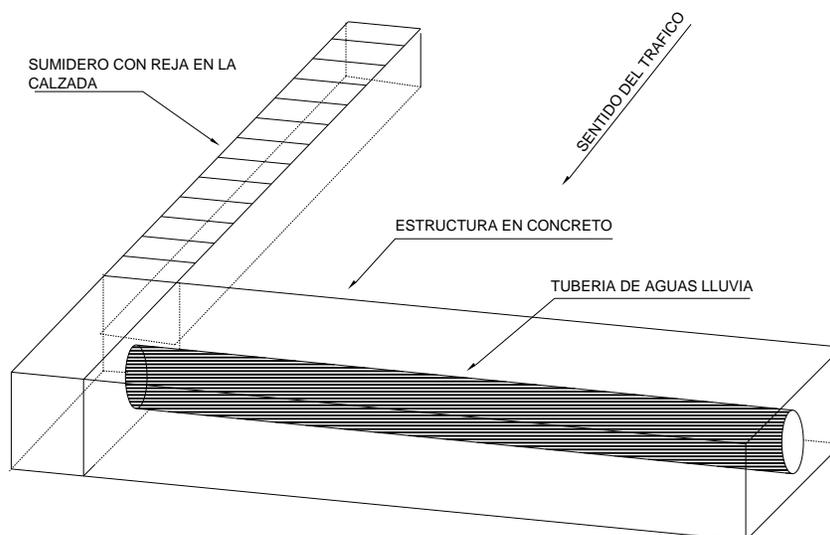


2.8.3 PROCESO CONSTRUCTIVO POR DESTACAR

De una visita técnica realizada por la Contraloría Municipal en una verificación de cantidades de obra en el sector de Yanaconas se encontró lo siguiente, previa revisión de la normatividad del RAS 2000, según el esquema:



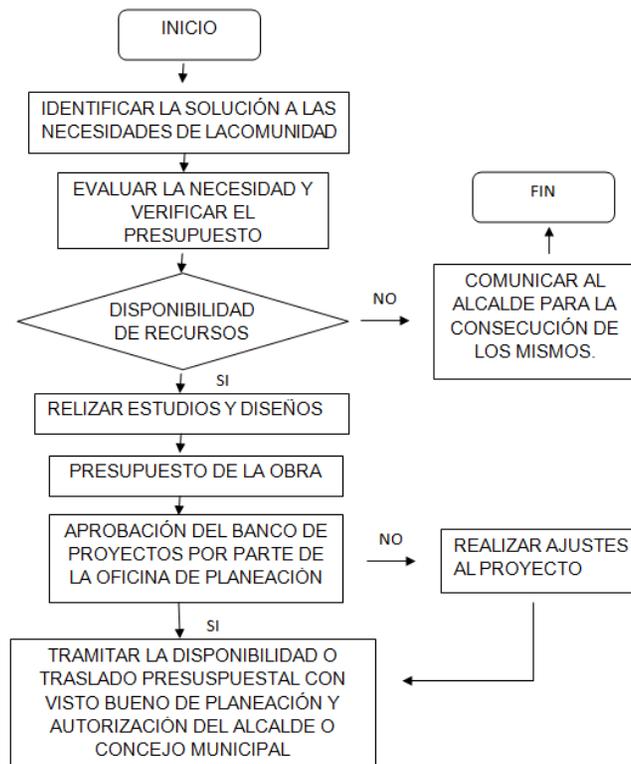
Debido a que no se podía cumplir con las especificaciones del RAS 2000 en cuanto a las distancias mínimas entre tuberías de alcantarillado y acueducto y distancias mínimas con respecto a la rasante en vías vehiculares, el contratista opta por una estructura en concreto o muerto, con el fin de mitigar esta situación técnica cuando los niveles de construcción de las redes en campo no permiten cumplir con el distanciamiento especificado, esto es analizado y aprobado según el criterio del interventor.

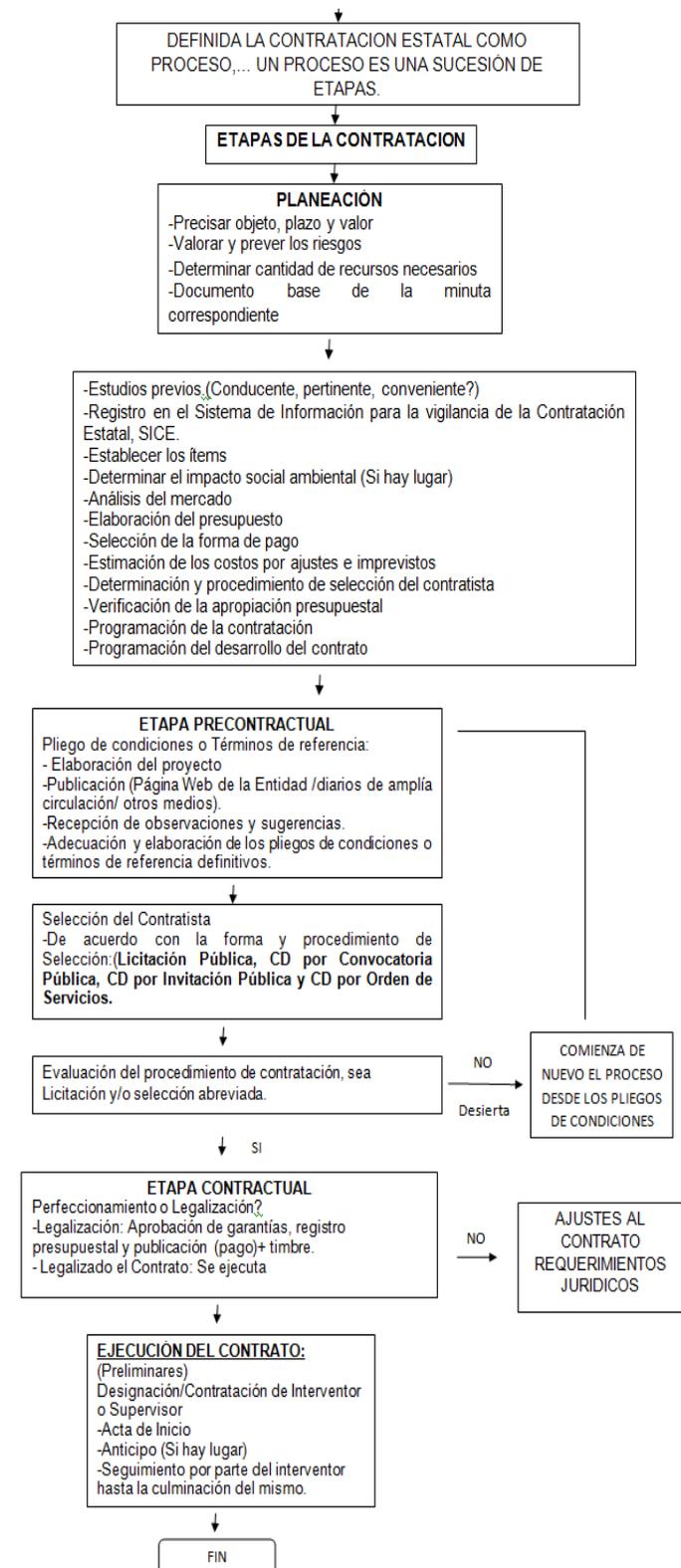




3. RELACIÓN DE LOS ASPECTOS RELEVANTES APRENDIDOS DURANTE LA PASANTÍA

Complementario a las actividades técnicas necesarias en el ejercicio de la Ingeniería Civil se destaca como aspecto importante el conocimiento de los procesos que se llevan a cabo para la ejecución de un proyecto desde el inicio hasta el fin de este, según información suministrada por Secretaria de Infraestructura, esquema tipo diagrama de flujo en el orden cronológico determinado.







4. COMPARACIÓN DE LOS OBJETIVOS CONSIGNADOS EN EL DOCUMENTO DEL ANTEPROYECTO

OBJETIVOS CONSIGNADOS	CUMPLIMIENTO
1. Trabajar en los procesos de control de la obra pública, que adelanta la Contraloría Municipal de Popayán, en las entidades fiscalizadas.	✓ Se trabajo en Auditoria Integral a AAPSA SA ESP y EMTEL SA ESP, cuatro solicitudes de la Comunidad mediante copias de derechos de petición y cuatro seguimientos a procesos constructivos de obras con gran impacto social.
2. Adquirir el conocimiento, que permita hacer evaluaciones mediante la confrontación teórico-practica.	✓ Aplicación de conocimientos adquiridos previa revisión y análisis de la normatividad Según el RAS 2000, INVIAS 2007 y procedimientos en la contratación de obra publica para emitir conceptos de cumplimiento u observaciones de carácter normativo y técnico.
3. Definir si en las obras bajo seguimiento, la entidad contratante procura controles de calidad en los materiales utilizados en los diferentes procesos constructivos.	✓ En los procesos de seguimiento y respuesta a los derechos de petición se solicitó mediante oficio a la Entidad contratante los soportes técnicos que garanticen la calidad de las obras en lo referente a rellenos, capas granulares y concretos.
4. Constatar los resultados de las pruebas realizadas a los materiales de obra, que el contratista haya efectuado.	✓ La verificación de los resultados se realizó mediante el comparativo paralelo entre los datos de laboratorio obtenidos por el contratista y los datos tomados por la interventoria, en caso de datos dudosos se solicitó al Laboratorio del Municipio realizar los respectivos ensayos sobre todo en % de compactación.
5. Analizar y verificar los estudios, diseños, presupuestos, ejecución y cumplimiento de la obra, realizados por el contratista.	✓ Se hizo la revisión documental de los proyectos analizados como parte principal y preliminar a los seguimientos de todas las obras mencionadas, ya que de aquí se extraen los datos necesarios para emitir conceptos de cumplimiento, ejecución y funcionalidad.
6. Entregar informes del seguimiento de los procesos de la obra con las debidas observaciones, para revisión del funcionario de la Contraloría designado para tal fin. Entregar copia de estos informes al Director de la Pasantía.	✓ Los informes realizados constaron de dos puntos de vista en el cual se fusionaban lo técnico y lo normativo en el cumplimiento de la función de La Contraloría Municipal. ✓ El informe preliminar se entrega al director de la pasantía en el que se plasma de manera general las actividades realizadas mensualmente.



IV. BIBLIOGRAFIA

- Ley 842 – 2003. Código de ética para el ejercicio de la ingeniería en general y sus profesiones afines y auxiliares.
- Estatuto general de contratación pública – Ley 80 de 1993.
- Especificaciones generales de carreteras INVIAS 2007.
- “Norma técnica colombiana NTC”
- Concreto Simple (Gerardo Antonio Rivera)
- RAS 2000.