

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**



JORGE ARMANDO VALERO HERNANDEZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGIENERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYAN
2011**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO**



**Informe final de práctica Profesional (Pasantía) para optar al título de
Ingeniero Civil**

**Presentado por:
JORGE ARMANDO VALERO HERNANDEZ**

**Director Pasantía
ING. LUIS BOLAÑOS ANDRADE**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGIENERIA CIVL
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION
POPAYAN
2011**

Aprobó:

Popayán, 02 de junio de 2011

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1) OBJETIVOS.....	1
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	1
2) GENERALIDADES	2
3) MUNICIPIO DE SANTANDER DE SANTANDER DE QUILICHAO.....	3
3.1. MISIÓN.....	3
3.2. VISIÓN.....	3
3.3. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN.....	4
3.3.1. Descripción Física.....	4
3.3.2. Límites del Municipio.....	4
3.3.3. Información.....	4
4) VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	5
4.1. VIAS TERRESTRES.....	5
5) MAPA DEL MUNICIPIO.....	6
6) FUNCIONES DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA.....	7
7) DESARROLLO DE LA PASANTIA.....	8
7.1. ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL.....	8
7.2 . BARRIO NARIÑO.....	9
7.3. CUBIERTA PARA GALERÍA, EN MONDOMO.....	14
7.4. PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE 19	20
7.5. DERRUMBES EN LA VÍA SANTANDER – LOS TIGRES.....	22
7.6. DESBORDAMIENTO DEL RIO CHIQUITO, VEREDA LA PALOMERA.	24
7.7. DERRUMBES, VÍA DOMINGUILLO – LA VETICA.....	29
7.8 . VISITA A LA VEREDA EL TURCO.	31
7.9. VÍA EL TAJO - DOMINGUILLO.	34
7.10. VÍA MONDOMO - SAN ISIDRO.	35
7.11. NIVELACIÓN LOTE BARRIO EL PORVENIR.....	42

TABLA DE CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
7.12. VÍA DE LA VEREDA CACHIMBAL.	48
7.13. CALLES DE LA CABECERA MUNICIPAL.	50
7.14. VÍA EL LLANITO - LA CONCEPCIÓN.	53
7.15. CONSTRUCCIÓN DE BASE Y SUB BASE.....	59
7.16. ESTUDIOS PREVIOS PARA BACHEO	62
8) CONCLUSIONES.....	64
9) RECOMENDACIONES.....	67
BIBLIOGRAFIA.....	68

LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
Figura 1. Ubicación geográfica.....	6
Figura 2. Sistema de unión.....	11
Figura 3 Colocación de la tubería.....	11
Figura 4. Retroexcavadora enterrada.....	12
Figura 5. Forma de desenterrar la maquina.....	13
Figura 6. Máquina desenterrada.....	13
Figura 7. Unión entre cercha central y cercha lateral.....	15
Figura 8. Platina auxiliar de empalme.....	16
Figura 9. Desmonte de la estructura.....	17
Figura 10. Elementos deformados.....	18
Figura 11. Limpieza y rectificación de las cerchas.....	19
Figura 12. Uniones de diseño.....	19
Figura 13. Rectificación de medidas (abscisado).....	21
Figura 14. Derrumbe No. 1.....	22
Figura 15. Derrumbe No. 2.....	23
Figura 16. Alcantarilla habilitada.....	24
Figura 17. Puente rio Chiquito.....	25
Figura 18. cauce normal del río.....	26
Figura 19. Bocatoma del acueducto.....	26
Figura 20. Tanque de almacenamiento.....	27
Figura 21. Lugar del desbordamiento.....	28
Figura 22. Derrumbe No. 1, Quinamayo.....	29
Figura 23. Derrumbe No. 2, La Vetica.....	30
Figura 24. Vereda El Turco.....	32
Figura 25. Tamaño de las grietas.....	33
Figura 26. Vía el Tajo – Dominguillo.....	34
Figura 27. Estado de la vía Mondomo – San Isidro.....	35
Figura 28. Falta de mantenimiento.....	36
Figura 29. Adecuación de la mina.....	37

LISTA DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
Figura 30. Volquetas de la Secretaria y particulares.....	37
Figura 31. Punto critico.....	38
Figura 32. Estado inicial de la vía.....	39
Figura 33. Conformación de la vía.....	40
Figura 34. Suministro de roca muerta.....	40
Figura 35. Colocación del material.....	41
Figura 36. Estado final del trabajo.....	41
Figura 37. Piedra barrio Porvenir.....	43
Figura 38. Colaboración de la comunidad.....	44
Figura 39. Inicio de la explanación.....	44
Figura 40. Nivelación del lote.....	45
Figura 41. Transporte de material.....	47
Figura 42. Construcción terraplén.....	48
Figura 43. Compactación del material de relleno.....	48
Figura 44. Alcantarilla destruida.....	49
Figura 45. Fuente de material (Roca muerta).....	50
Figura 46. Estado inicial, calles El Porvenir.....	51
Figura 47. Trabajadores de Emquilichao, reparando la acometida.....	52
Figura 48. Vía a La Concepción.....	54
Figura 49. Desembarco forzado de la maquinaria.....	54
Figura 50. Forma de salir las volquetas.....	55
Figura 51. Fuente de material.	56
Figura 52. Estado de la vía.....	57
Figura 53. Desagüe de charcos.....	57
Figura 54. Compactación del material.....	58
Figura 55. Material de sub-base (roca muerta).....	60
Figura 56. Compactación de la base (material triturado).....	60
Figura 57. Colocación adoquín.....	61

Anexos

A – Copia del certificado de práctica profesional “pasantía”

B – Formato para inventario vial, hoja de Excel.

INTRODUCCIÓN

Para optar al título de Ingeniero Civil egresado de la Universidad del Cauca, el Concejo Superior Universitario con el Acuerdo N° 051 de 2001 y el Consejo de Facultad de Ingeniería Civil con la resolución N° 281 del 10 de junio de 2005, otorgan la posibilidad al estudiante de participar como pasante en empresas constructoras tanto públicas como privadas. Considerando los convenios que la Universidad del Cauca pueda realizar para la práctica profesional y haciendo uso de los conocimientos y criterios adoptados durante la carrera, es una buena oportunidad para el estudiante adquirir experiencia y a su vez participar en administración de proyectos y la realización en el campo.

Se entiende como pasantía, una práctica de campo o en oficina donde el estudiante pueda hacer uso de sus conocimientos adquiridos en la carrera y así contribuir en la solución de situaciones particulares que se le presenten, además esta es una forma de adquirir experiencia la cual ayudará mucho en el desarrollo como Profesional.

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

- Realizar un acompañamiento a la Secretaría de Infraestructura del municipio de Santander de Quilichao, como Auxiliar de Ingeniería, en las distintas tareas que tiene este despacho, para lograr los objetivos institucionales.

1.2. Objetivos específicos

- Colaborar con la actualización de proyectos, permitiendo que puedan continuar con los trámites correspondientes, para lograr que sean aprobados.
- Realizar labores de acompañamiento a las diferentes obras que se realicen en la Secretaría de Infraestructura.
- Aplicar en la práctica los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.

2. GENERALIDADES

Para conocer los procesos de contratación, ejecución de obras civiles, liquidación de contratos, supervisión e interventoría de los mismos, se realizó un acompañamiento a la Secretaría de Infraestructura del municipio de Santander de Quilichao. Dicha participación, como Auxiliar de Ingeniería, se generó de una forma activa en los aportes técnicos, en planteamiento de conceptos y sugerencias, tanto en los procesos constructivos y/o administrativos de las obras, como en las visitas realizadas por solicitudes o derechos de petición, en los procesos de interventoría, supervisión y control de calidad de las obras civiles, con el acompañamiento de un grupo interdisciplinario de personal calificado. Estas sugerencias se realizaron internamente ante la Secretaría de Infraestructura, para su conocimiento y respectiva valoración, por lo tanto, las decisiones definitivas estuvieron exclusivamente a cargo del funcionario encargado de este despacho.

3. MUNICIPIO DE SANTANDER DE SANTANDER DE QUILICHAO

3.1. Misión

Contribuir al fortalecimiento de la convivencia pacífica entre los diferentes grupos étnicos e interculturales, para trabajar políticas organizativas en pro de generar alternativas de solución de la forma y calidad de vida de las familias que habitan en el municipio, además con la protección y conservación de los recursos naturales con que cuenta el territorio Quilichagüño.

3.2. Visión

El municipio de Santander, Cauca, será un territorio en el cual primará la participación comunitaria y el respeto a la pluralidad étnica, cultural y social, basada en el fortalecimiento y rescate de las tradiciones e identidades y la valoración de la diferencia en busca del desarrollo humano y social de toda la comunidad.

3.3. Descripción y Ubicación

3.3.1. Descripción Física:

El Municipio de Santander de Quilichao, está ubicado en la República de Colombia, en el sector Norte del Departamento del Cauca, a 97 Km al norte de Popayán y a 45 Km al Sur de Santiago de Cali, Valle del Cauca,

3.3.2. Límites del municipio:

Limitado al Norte con los Municipios de Villarica y Jamundí, al Occidente con el Municipio de Buenos Aires, al Oriente con los Municipios de Caloto y Jambaló y al Sur con el Municipio de Caldono. Su extensión es de 597 Km², su posición geográfica respecto al meridiano de Bogotá es de 3° 0' 38" Latitud Norte y 2° 23' 30" latitud Oeste su altura sobre el nivel del mar es de 1.071 Metros

3.3.3. Información

Extensión total: 518 Km²

Extensión área urbana: 8.58 Km²

Extensión área rural: 509.42 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 1.071mts sobre el nivel del mar

Temperatura media: 26° C

Distancia de referencia: 40 km de Cali-Valle

4. VÍAS DE COMUNICACIÓN

4.1. Terrestres

El municipio de Santander de Quilichao cuenta con una red vial compuesta por 350 Km de vías rurales (secundarias y terciarias), vías sin pavimentar, que intercomunican las veredas entre si y con la cabecera municipal.

Un alto porcentaje del sistema vial se encuentra en estado de conservación deficiente, en parte por ser vías sin conformación mecánica y sin adecuadas obras tales como cunetas y alcantarillas, pero también por un ineficiente sistema de mantenimiento.

Del total de la red vial rural, 90 Km. aproximadamente, son vías de carácter estratégico, es decir aquellas que intercomunican el Municipio con municipios vecinos y por las cuales se movilizan gran cantidad de carga y productos de las despensas agrícolas cercanas a la población.

La red terciaria, compuesta por vías veredales y ramales, tienen aproximadamente 260 Km. Existen además alrededor de 10 Km. de vías pavimentadas en los centros poblados veredales, tales como San Isidro, La Chapa, El Turco, El Palmar, San Antonio, San Rafael, entre otros.

En el área urbana se cuenta con un total de 88 Km de vías (incluyendo el área urbana del corregimiento de Mondomo). De este total 53 Km. se encuentran pavimentados; el resto (35 Km), se encuentran en vías conformadas y/o afirmadas, sin contar con aproximadamente 5 Km de vías en proceso de entrega en nuevas urbanizaciones.

5. MAPA DEL MUNICIPIO



Figura 1. Ubicación geográfica

6. FUNCIONES DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA

- Elaborar los diferentes programas de construcción y conservación de obras públicas municipales en coordinación con la Secretaría de Planeación.
- Ejecutar directamente o por contrato las construcciones, conservación y remodelación de las obras públicas programadas por la Administración Municipal.
- Supervisar, controlar la realización de las obras programadas y efectuar la interventoría de las obras que ejecute la Administración Municipal.
- Atender la reparación y el mantenimiento de los equipos, maquinaria y el parque automotriz del Municipio.
- Velar y coordinar la construcción, conservación, remodelación y el buen estado y mantenimiento de las instalaciones del matadero, plaza de ferias, plazas de mercado y demás obras de infraestructura física municipal que sean convenientes.
- Prestar asistencia técnica a las entidades de carácter cívico comunal en lo relacionado con la construcción y adecuación de obras civiles.
- Coordinar y promover programas de vivienda de interés social y de mejoramiento en los sectores más vulnerables.
- Controlar y administrar la maquinaria del municipio y velar por su buen uso y mantenimiento.
- Elaborar anteproyectos del presupuesto de inversión.
- Adelantar programas de desarrollo urbano de conformidad con los estudios realizados por la Secretaría de planeación Municipal.
- Encargarse del mantenimiento y manejo del alumbrado público

7. DESARROLLO DE LA PASANTIA

7.1. Actualización del inventario vial

Se presentaba la necesidad de tener los registros de las vías de comunicación del municipio, en medio magnético, para llevar un control de los trabajos que se realizan por cada administración y que la información que allí quede consignada, permita conocer el estado de las vías, a las personas interesadas.

Durante las primeras semanas, la tarea desarrollada, fue transcribir la información que se encontraba en carteras elaboradas desde el año 1992. Se consignó el registro correspondiente a las vías: su ubicación, kilometraje, ancho promedio, ramales, tipo de terreno, pendientes, tipo de suelo y los datos de las obras civiles, como puentes y alcantarillas.

Con los datos de las nuevas obras que se realizaron durante los 18 años siguientes a la elaboración del inventario, se analizó el desarrollo que ha tenido el municipio de Santander de Quilichao, en cuanto a las vías se refiere, destacando de esta información que se han pavimentado alrededor de 10 km de las ya existentes, que se han construido nuevas carreteras de tercer orden, pero estas solo se encuentran en afirmado (roca muerta) y otras se han rediseñado. Las obras civiles que más se han construido son; alcantarillas, a las vías existentes, ya que estas contaban con muy pocas e inclusive en algunas no existían.

Para dar un orden a este trabajo, se realizó un libro en formato de Excel, para consignar la información existente, resaltando los cambios y nuevas obras que se han realizado durante los diferentes periodos.

Luego de la actualización del inventario vial, la tarea que se desarrolló, fue clasificar las carreteras de acuerdo al estado en que se encontraban, ubicándolas en un plano digital con sus respectivas convenciones y actualizaciones. El plano de referencia fue tomado con información de la oficina de Planeación municipal, actualizado en el 2009.

Se realizaron además, actividades con el Arquitecto de Vivienda, en las cuales se calificaban y clasificaban, algunos planos, de proyectos elaborados por parte de esta dependencia, para que siguieran el proceso constructivo, que exigía Planeación municipal, para la construcción de vivienda en el municipio.

También se realizaron algunas tareas con Ingeniero Civil Juan Manuel Gómez, jefe de alumbrado público y, con el cual se visitaron varias obras, tales como la construcción del edificio para el ICBF y el centro comercial La Estación, que se estaba construyendo junto a la terminal de transporte municipal, pues el estaba encargado de las interventoría de estas.

El pasante elaboró la actualización de la información, para tener un archivo digital, que se pueda facilitar a quien estuviera interesado en conocer el estado de las vías del municipio. La tarea desarrollada le permitió al pasante conocer un poco más la geografía y las carreteras de la zona.

7.2. Barrio Nariño

El problema que se presentaba, era la ausencia del sistema de alcantarillado sanitario. Se hacía necesario, que las viviendas contaran con una red de alcantarillado, para la recolección de las aguas servidas. Debido a que varias casas del lugar, se habían construido desde varios años atrás sin ningún control de Planeación municipal y las aguas eran arrojadas al espacio público.

El Municipio de Santander de Quilichao, contrato la construcción de la red de alcantarillado sanitario en el barrio Nariño, entre las carreras 11, 12 y 13 con calle 3 sur. El diámetro empleado de la tubería era de 24", en un tramo de 200 m. En esta obra la interventoría estuvo a cargo del Secretario de Infraestructura.

Durante el acompañamiento realizado al personal de la Secretaría, a la instalación de la tubería, se pudo observar como se realizaban las uniones de los tubos de concreto hidráulico, fig. No. 2. Que quizás, es un proceso que no se estudia o no se dan las recomendaciones adecuadas en las materias de la carrera, aunque es una labor que se lleva a diario y que es gran fuente de empleo para los Ingenieros Civiles.

Las actividades que se llevaron a cabo por la Secretaría durante las visitas fueron:

- Chequear la colocación el filtro (colchón de arena para la tubería).
- Revisar la instalación de la tubería (colocación).
- Verificar las uniones de la tubería.
- Verificar el control de las cotas de cimentación (con equipo de precisión).

La forma como se instalaba la tubería no era la más indicada, pero el tamaño obligaba a usar una máquina, con la capacidad de mover los cuerpos y que no ocasionara daños a la tubería. La solución para este caso, fue usar la retroexcavadora de orugas (de la Secretaría de Infraestructura), aunque no era muy adecuado, pues el método de amarrar los tubos generaría una carga puntual, que actuaba en el centro del miembro y lo colocaba a trabajar de una forma, para la cual no fue diseñada.



Figura 2. Sistema de unión

La forma en que se aplicaba el material cementante era algo rudimentaria, fig. No. 2, aunque el constructor decía que normalmente se realizaba de esa forma. Se debía tener cuidado en que no se contaminara el pegante, en la bajada e instalada del mismo.



Figura 3. Colocación de la tubería

En los días de las visitas, se avanzó aproximadamente 40 metros, hasta llegar a un punto, en el que el suelo era muy inestable y complicado. A esto se le sumaba las aguas estancadas, algunas de ellas eran aguas servidas, que eran arrojadas desde las viviendas del sector sin ningún tipo de control, ni recolección. En ese punto la retro excavadora se hundía en el terreno, como si fuera una arena movediza, siendo este un problema que nadie preveía y que causó retrasos en la obra.



Figura 4. Retroexcavadora enterrada

Este problema se complicó hasta el punto, que ni siquiera la máquina fue capaz de salir por sí misma, se hundió hasta la cabina de el operador, ocasionando daños físicos y se hizo necesario llamar el retro cargador de la Secretaría de Infraestructura, para abrirle camino y enterrar postes (de madera, fig. No. 5), en los cuales se apoyarían las orugas. Esa fue la forma en que pudo salir la máquina del terreno.



Figura 5. Postes de madera.

Llamaba la atención, que las casas vecinas del sector, se construyeron en ese terreno, desde muchos años atrás y hasta ahora no hubieran sufrido daños. Pero también se evidencia la falta de control de Planeación municipal, por dejar construir en este tipo de terreno y sin tener en cuenta, que no hay ningún sistema de alcantarillado.



Figura 6. Máquina desenterrada.

Luego de solucionar el problema, se continuaron los trabajos y la obra prosiguió el proceso. Luego de esperar varios días que el tiempo mejorara y que el terreno seicara un poco, para así finalizar el proceso constructivo.

Puede destacarse de este caso particular, los inconvenientes que se pueden presentar en una obra, pues en este caso, se debía buscar la forma o ingeniarse las maniobras necesarias para solucionar un problema, además del tiempo adicional que implican los llamados “impredecibles”.

Durante el tiempo que transcurrió en esta labor, el pasante pudo aportar muy poco, debido a que la actividad que se desarrollaba, no se estudiaba mucho en la teoría, ya que de la materia de acueductos, se estudiaba principalmente el diseño y la práctica apenas estaba iniciándola. Fue una labor en la que el estudiante aprendió las formas de instalación, colocación, forma de unión (para este tipo de tubería) y los problemas que se pueden presentar en una obra.

7.3. Construcción de Estructura Metálica, para galería en Mondomo

La comunidad de Mondomo y en especial los comerciantes de la galería, solicitaban que sus locales contaran con un sistema de cubierta, para proteger sus productos, tanto de la lluvia, como del sol, en los días de mercado. Ya que solo contaban con techos artesanales, sumándose a ello, el espacio público que invaden durante el resto de días de la semana.

Debido a este problema, el municipio decidió contratar la construcción de un módulo de cubierta para la galería de este corregimiento, con una inversión de \$72'000.000.00

De acuerdo con lo programado por el Secretario de Infraestructura, quien era el encargado de la interventoría.

Se realizaron visitas de acompañamiento al personal de la Secretaría, para observar el avance de la obra. Durante el recorrido por el sitio de la obra, se pudo observar lo siguiente:

- Que los miembros de la estructura, no se les había aplicado el anticorrosivo respectivo y que debido a esto los elementos estaban oxidados.



Figura 7. Unión entre cercha central y cercha lateral

- En las uniones de las 3 cerchas laterales con los perfiles, no había el empalme diseñado, además la distancia que hacía falta, fue reemplazada por un par de platinas.

Cuando se observó este problema, las dudas empezaron a surgir inmediatamente y a suponer cuales habían sido los errores cometidos. En un comienzo, solo se pensaba

que habían sido medidas erróneas en alguno de los miembros de la cercha, pero luego de mirar con más detalle y comparar la estructura actual con las anteriormente construidas, se observaron otras diferencias. Por lo que se decidió analizar detalladamente y verificar con los planos constructivos.

En la Secretaría, se compararon las fotografías realizando un paralelo con el diseño entregado al contratista, en compañía de los Ingenieros Civiles: Juan Manuel Gómez, especialista en Estructuras y Carlos Julio Buchely, personas suscritas al SIDEV. Con quienes se concluyó, que la estructura además de tener un error en medida, estaba instalada de forma diferente al diseño.



Figura 8. Platina auxiliar de empalme

En la fotografía No. 8 se puede observar, que la cercha no alcanza a llegar al perfil y debido a esto, le construyeron un empalme con una platina, sencilla y con poca soldadura. Siendo este un punto de grandes concentraciones de carga.

La visita realizada, permitió informar al Secretario de Infraestructura, todos los errores que hasta ese momento se habían cometido, que se debía buscar la solución

al problema, aunque corregir el problema ya significaba el desmonte de la estructura. Esto conllevaba a gastos extras por parte del contratista, además el tiempo de entrega de la obra, estaba acercándose.

El Secretario envió un oficio a la empresa constructora EMCOSERV, manifestando las anomalías presentadas en la obra. Que debían corregir los errores y realizar la construcción de acuerdo con los planos entregados al inicio la obra.



Figura 9. Desmonte de la estructura

La única solución al problema, fue desmontar la estructura y corregir las fallas cometidas durante la construcción.

Una vez desmontada la estructura, se compararon las medidas de acuerdo con los planos, las cuales tenían un error de 20 cm. en uno de los elementos de la estructura (en cada una de las tres cerchas laterales). El cual generaba errores estructurales, ya que la cercha perdía una de sus bases de funcionamiento, pues en las esquinas no se formaban triángulos, si no rectángulos.

Durante el tiempo que se observaba el trabajo, el Ingeniero contratista, contaba que el día del montaje, tuvieron retrasos con la grúa y que además de eso, no hubo energía en horas de la mañana, debido a ello, la colocación de las cerchas había sido casi en horas de la noche. Que este fue uno de los causales de la falla.

A lo cual el Secretario respondió que era un problema ajeno a todos y que no justificaba la mala construcción.

En la figura No. 10 se observa, que los miembros de la cercha afectados. La única solución, era cambiar los elementos que sufrieron daños durante el desmonte. Además del estado de corrosión en el que se encontraban, por no haberse construido con las recomendaciones respectivas.



Figura 10. Elementos deformados

Las labores de limpieza y corrección de la estructura, se hicieron conforme a lo establecido por el Secretario del SIDEV (las recomendaciones fueron: lijar o pulir todos los elementos, luego limpiarlos con un material antioxidante y aplicar el anticorrosivo). Cuando se realizaban estos trabajos, previamente se debía informar a la oficina, para llevar un control por parte de la interventoría.



Figura 11. Limpieza y rectificación de las cerchas.

Se puede observar en la fig. No. 12, la forma como quedó la estructura, luego de corregir las fallas constructivas. Las diagonales debían terminar en la parte superior y la cercha debía empalmar perfectamente en el perfil.



Figura 12. Uniones de diseño

Finalmente los trabajos se realizaron acorde con el diseño. Los gastos adicionales fueron asumidos por el contratista, ya que era el único responsable de los errores cometidos.

Cabe destacar que durante el proceso constructivo, la empresa constructora hizo poca presencia en el sitio. No llevaban un control, ni un cronograma de trabajo, que debido a ello se les habian presentado las fallas y aunque ellos quisieron descargar la responsabilidad en la persona que fabricó las cerchas, pero el único responsable ante la entidad contratante, en este caso, es el contratista.

Para este caso, el pasante cumplió las funciones de auxiliar de interventoría, ya que estuvo al tanto de los trabajos que se realizaban a diario, los cuales comparaba con los planos y diseños obra. Además, de chequear las medidas de las cerchas luego de desmontada la estructura. Las tareas corrección y mantenimiento, también estuvieron supervisadas por el pasante, quien debía dejar evidencia fotografica de las visitas.

7.4. Acompañamiento para recibir la pavimentación de la calle 19 entre carreras 9 y 11

Se necesitaba mejorar el estado de las calles del área urbana del municipio, en este caso, se contrató la pavimentación de esta calle, ya que se presentaban muchas dificultades en época de invierno.

Durante la visita al barrio el Limonar, se debían chequear las medidas entregadas por el contratista, del trabajo realizado previamente. La labor realizada, era requisito en la parte final del contrato, para recibir los trabajos y elaborar el acta final de entrega y recibido.



Figura 13. Rectificación de medidas (abscisado)

Se absciso cada 10 m. y se midió el ancho promedio de la calle. Las medidas eran tomadas y rectificadas, en presencia del Ingeniero contratista y por parte de la Secretaría, por el Ingeniero Carlos Buchely. Luego de realizado el trabajo, las partes se pusieron de acuerdo, con las medidas y cantidades de obra. Cabe destacar que en este caso, las cantidades entregadas inicialmente por el contratista, eran mayores a las que se tomaron en esta visita.

Que para todo tipo de trabajo, es recomendable, que la entrega de obra se haga en presencia de las dos partes (contratante y contratista).

El pasante colaboró en la toma y verificación de las medidas, del trabajo de pavimentación, realizado por el contratista. Además realizó los cálculos de las cantidades de obra, por parte de la Secretaría.

7.5. Acompañamiento para evaluar la vía Santander – Los Tigres, por derrumbes críticos

El problema en este sector, se debía al fuerte invierno, que afectaba la zona durante la época, pues las lluvias habían generado el desbordamiento de varios ríos.

Durante el recorrido se encontraron 4 puntos de derrumbe, los cuales no tenían la magnitud que la comunidad manifestaba. Como se observa en la fotografía No. 14. Además la lluvia se había encargado de mover el material (tierra amarilla), que se habría podido retirar de forma manual y no había sido necesario transportar la maquinaria solicitada, para una supuesta emergencia.



Figura 14. Derrumbe No. 1

El punto más crítico, se registró con la caída de un árbol fig. No. 15. Aunque la comunidad ya se había encargado de cortarlo y dar vía. La rasante se encontraba con mucho material fino y húmedo, lo cual generaba peligro de deslizamiento para los vehículos que transitaban por esta carretera, ya que es una de las más importantes de la región, pues comunica con los municipios de Caloto, Caldono y Jámbalo.

El trabajo realizado por la maquinaria de la Secretaría en este punto, fue recoger la tierra y retirar el resto del árbol, que estaba sobre la mitad de la vía, fig. 15. El derrumbe fue retirado y se dio vía con normalidad, aunque era recomendable haber realizado un barrido, colocar una capa de material granular, para que la carretera no generara peligro de deslizamiento para los vehículos.



Figura 15. Derrumbe No. 2

Otro trabajo realizado, fue habilitar 3 alcantarillas que estaban tapadas, debido al material arrastrado por la creciente de la quebrada; El Tigre. Con la maquinaria también se habilitaron algunas cunetas que estaban en mal estado, por falta de mantenimiento. Aunque la alcantarilla constaba de 4 tubos de 22" de diámetro, estos no eran suficientes, para canalizar el caudal generado en épocas de invierno. Se puede observar que el cauce de la quebrada luego de habilitar los 4 tubos, la estructura estaba trabajando con su capacidad máxima, fig. 16.



Figura 16. Alcantarilla habilitada

Cabe destacar de esta visita, algunos comentarios de la comunidad, cuando decían: “si no hubiéramos manifestado tal magnitud de los derrumbes, no se habría desplazado la maquinaria”.

Durante el recorrido realizado, no hubo ninguna sugerencia o participación por parte del pasante, ya que los problemas, los solucionaron los operarios de las máquinas. Por el contrario, la experiencia adquirida por el estudiante, para dar una solución a este tipo de problemas o emergencias y pensar en una visita previa al sitio.

7.6. Acompañamiento a la visita de la Vereda La Palomera, para evaluar la magnitud de los daños ocasionados por un desbordamiento

Los problemas presentados en este lugar, fueron ocasionados por las fuertes lluvias que afectaban la zona, las cuales generaron el desbordamiento del río “Chiquito”.

La primera estructura que observamos afectada, fue la aleta de uno de los estribos del puente, que estaba siendo erosionada por el nuevo cauce que tomó el río. Según

lo comentado por la comunidad, el día de la creciente el caudal subió hasta el nivel de la losa del puente.



Figura 17. Puente rio chiquito

Se tomaron las medidas del tramo más afectado (en promedio 300 m), en el cual, la carretera quedó destruida. Se observaba el material que había sido arrastrado durante la creciente. En la fig.17 aún se aprecia la ruta de acceso que existía, que ahora estaba inhabilitada. Los vehículos anteriormente lograban transportar las personas hasta 500 m. aguas arriba del puente y ahora la única forma de la comunidad entrar sus mercados, era en hombros o en caballos.

La creciente fue tan grande, que logro desplazar piedras de tamaño apreciable y que la comunidad no podía retirar con sus propios medios, que para ello solicitaban a la Secretaría de Infraestructura, el equipo adecuado para recuperar la vía.

El lado derecho era la carretera de acceso a la zona, el lado izquierdo es el camino que ahora tienen que volver a transitar las personas, fig.18. Llamaba la atención que esa pequeña losa o puente, si se le puede llamar así, no hubiera sido destruido.



Figura 18. Cauce normal del rio

Otro punto que se vio afectado, fue la bocatoma del acueducto de la vereda la Palomera fig. 19. Según las personas del lugar, se había construido esta obra y nunca había funcionado.



Figura 19. Bocatoma del acueducto, vereda la Palomera

Que el diseñador, no tenía idea del caudal que llevaba la quebrada por este punto, debido a ello, el agua siempre pasaba por encima de la construcción y tomaba un camino diferente al tanque de almacenamiento. Para solucionar este problema la comunidad había captado el agua en un punto más alto y la transportaba por medio de mangueras.



Figura 20. Tanque de almacenamiento.

En la parte superior fue donde se presentó el desbordamiento, (ver figura 21). En este punto, se planteó la construcción de un muro en gaviones, que sería la mejor solución al problema, que año tras año se presentaba. Además se encontraba el material suficiente y apropiado para construirlo. Otro factor importante en la solución, se debía, al acceso de materiales a la zona, porque es muy complicado y costoso.

La comunidad había solucionado el problema momentáneamente, construyendo un arrume de piedras, que bloqueaban el paso del agua y la encauzaron nuevamente.



Figura 21. Lugar del desbordamiento

El informe se presentó al Secretario de Infraestructura, quien se encargó de informar personalmente a la Secretaría de Planeación, en donde actualmente se encuentra el comité local de emergencias, que atendía las emergencias de la ola invernal.

El pasante, participó en la toma de medidas del tramo afectado, además de plantear la construcción del muro en gaviones, que fue la solución planteada en el informe presentado a la oficina de planeación.

7.7. Acompañamiento a visita de la vía Dominguillo- La Vetica, para evaluar el estado de la vía

El problema que presentaba esta vía, eran los derrumbes ocasionados por la fuerte ola invernal que afectaba la región, durante los meses de octubre y noviembre de 2010.

En el recorrido se encontraron 2 puntos críticos.

El primer derrumbe observado, era un problema que se había presentado de tiempo atrás fig. 22, según el presidente de la junta de la vereda la vetica, quien facilitó el transporte al lugar. Esta vía está ubicada a 5 km al sur de la cabecera municipal y comunica el sur-oriente del municipio. Es una carretera importante, la cual había funcionado cuando se presentaron los derrumbes en la carretera panamericana, pues facilitó el tráfico de vehículos livianos. Aunque había tránsito normal por este punto, ya no había cunetas, además el agua de escorrentía recorría la mitad de la calzada y estaba deteriorando aun más la vía.



Figura 22. Derrumbe No. 1, vereda Quinamayo

Durante algunas reuniones que tuvo el Secretario de Infraestructura, siempre recomendaba a la gente el mantenimiento de la vía, primordialmente la limpieza de cunetas y alcantarillas. Esta labor se realizaba manualmente por la comunidad, que durante varios años atrás, ya que se contaba con el programa de Camineros, las vías permanecían en buen estado, pero que debido los malos manejos de los dineros, acabaron con esta ayuda y ahora ellos debían tener sentido de pertenencia y cuidar las vías de transporte.

El segundo punto era más crítico y presentaba además, los siguientes problemas: El volumen de material ocupaba más de la mitad de la calzada, sumándosele a ello, que del otro lado existía un abismo. fig. 23

La comunidad había trabajado en horas de la mañana, para dar paso a los vehículos (buses escalera) que por allí transitan, ya que fue el pasado sábado 20 de noviembre, día de mercado en Santander y la comunidad debía transportar las cosechas producidas en la zona (en su mayoría plátano, café y piña).



Figura 23. Derrumbe No. 2, La Vetica

Se debía solucionar cuanto antes este problema, teniendo en cuenta que la tierra estaba suelta y que las constantes lluvias podrían ocasionar posteriores deslizamientos, inclusive el cierre total de la vía. Además, del otro lado del derrumbe existía un abismo, de más de 80m. presentando problemas para las personas y los vehículos que transitaban por este lugar.

El problema fue solucionado en los días posteriores, desplazando hasta el lugar, el retrocargador de llantas y 2 volquetas, que se encargaron de transportar el material hasta el punto apropiado.

Durante el acompañamiento a la visita, el pasante, sugirió que no se debía arrojar el material del derrumbe, al sitio planteado por el presidente de la junta, debido a que al final del abismo, pasaba una quebrada, lo cual, no era técnica, ni ambientalmente conveniente.

7.8 Visita a la vereda El Turco, para valorar el estado de la vía

La problemática de este sector, era el tipo de terreno en el que fue construida la vía, ya que se encontraba sobre un humedal y además no se contaba con un buen sistema de drenaje.

La visita fue autorizada por el nuevo Secretario de Infraestructura, el Ingeniero Irnes Arrechea, quien fue nombrado a partir del 19 de noviembre de 2010.

La Vereda el Turco, se encuentra localizada al sur del Municipio, es uno de los cascos rurales con más habitantes de Santander de Quilichao, cuenta con tres vías de acceso y se comunica con los municipios de Caldon y Jámalo.

El transporte fue asumido por el concejal de la vereda, el señor Celio Prieto y quien informó a la Secretaría, el mal estado del tramo de la carretera.



Figura 24. Entrada a la vereda El Turco

Durante el recorrido se encontraron los siguientes problemas:

- La alcantarilla existente en este tramo, estaba tapada.
- La vía estaba sobre un humedal. Aunque se habían construido filtros en la parte superior, ya habían terminando su vida útil. Según la comunidad, se construyeron en el año de 1994.
- Las grietas ya superaban los 10cm de ancho y 30 cm de profundidad, fig. No. 25
- El hundimiento de la banca estaba alcanzando la mitad de la calzada.



Figura 25. Tamaño de las grietas

La solución planteada inicialmente, era la construcción de un filtro, en la parte baja del lugar, en donde quedaban estancadas las aguas lluvias y las que filtran de la montaña aledaña, ya que la vía estaba en las laderas de la misma.

Se hicieron las siguientes recomendaciones, mientras se gestionan los recursos para realizar las obras: se debía, en primer lugar realizar el mantenimiento de la alcantarilla y las cunetas, para dejarlas en funcionamiento y evacuar parte de las aguas que ocasionaban el problema.

El pasante, fue el encargado de realizar el informe de la visita, que se entregó al Secretario de Infraestructura, en el cual se planteó la problemática y se dio una solución. El secretario, sería quien evaluaría posteriormente los costos y los recursos para solucionar el problema. Los cuales estarán sometidos a estudios previos y al presupuesto para mantenimiento de vías para el año 2011.

7.9 Acompañamiento al Inspector de Obra a evaluar un punto critico, de la vía El Tajo- Dominguillo

El problema presentado en este sector, fue ocasionado por el fuerte invierno que afrontaba la región, además de la falta de mantenimiento de las cunetas.

La visita se realizó a petición de la comunidad, en un punto llamado La Alegría, aproximadamente 5 km al sur de la cabecera Municipal. En este punto los vehículos no lograban pasar, inclusive las personas que transitan a diario en motocicletas, tenían que bajarse de sus vehículos y pasar el tramo a pie o tomar la vía alterna por la vereda Quinamayo, pero el recorrido se tardaba más tiempo.



Figura 26. Vía el Tajo - Dominguillo

El pasante, se encargo de realizar y presentar el informe al Secretario de Infraestructura, en el cual, se planteó la necesidad de desplazar la retroexcavadora de orugas, para retirar el lodo que invadía la mitad de la calzada, también se hacía necesario transportar 3 viajes de material, para extenderlos en el sitio, además de la moto niveladora y el vibro compactador.

7.10 Acompañamiento al personal de la Secretaría, para coordinar el proceso de conformación de la vía Mondomo- San Isidro

El problema que presentaba esta vía, se debía al mal estado en que se encontraban las alcantarillas y la falta de mantenimiento de las cunetas. No se controlaban las aguas lluvias, que se convertían en ríos y era uno de los factores que más la deterioraban.

Esta carretera se encuentra ubicada al sur-occidente de la cabecera Municipal, a una distancia promedio de 25 km, de los cuales 14 se transitan por la carretera panamericana y el resto es vía de tercer orden.

Durante la visita realizada, se pudo observar el estado en que se encontraba la vía, los tramos que presentaban mayores dificultades.



Figura 27. Vía Mondomo – San Isidro

Según las personas de la comunidad, a esta carretera no se le había trabajado desde hace más de 2 años. Que algunas veces las volquetas que transitan por este sector, trataban de tapar los huecos con escombros, pero esta solución era temporal y además el continuo tráfico, pesado y lento de los vehículos que viajan a diario con un material llamado bauxita (materia prima para el proceso del aluminio), también deterioraba la vía.

Se puede apreciar que no existen alcantarillas en puntos necesarios. En los cuales el agua se estanca y no tiene por donde evacuar.



Figura 28. Falta de mantenimiento de las cunetas.

El primer día de labor, fue prácticamente trabajo de la retroexcavadora en horas de la mañana, debido al estado en que se encontraba la mina. Hubo que realizar un descapote y terraceo, para conseguir el material de bacheo apropiado, fig. 29. En este caso, el error se cometió por el personal de la Secretaría, al no haber realizado una visita previa al sitio de trabajo y verificar las condiciones de la fuente de material.



Figura 29. Adecuación de la mina

Durante el tiempo en que la retroexcavadora realizaba su tarea, el equipo (1 moto niveladora, 4 volquetas de la Secretaría y 3 volquetas particulares) esperaba el material para empezar los trabajos, perdiéndose más de medio día de trabajo, además de la colaboración de las volquetas particulares, solo apoyarían las labores en horas de la mañana, fig. 30.



Figura 30. Volquetas de la Secretaría y particulares

Se contó con la ayuda de vehículos particulares, que alcanzaron únicamente a transportar 1 viaje, luego se fueron a cargar su material de trabajo. El error se cometió por parte de la Secretaría, al no haber programado una visita, para evaluar el estado de la fuente de material y así no perder tiempo con el resto de equipo de trabajo.

El primer tramo mejorado, fue el ramal de acceso a la mina, ya que estaba en mal estado. En este caso, como en otros puntos, la calzada estaba muy estrecha, y uno de los ejes de las volquetas patinaba en el barro fig. 31. Por eso se decidió arreglar estos tramos, que no estaban programados en el primer día, pero era necesario arreglarlos.



Figura 31. Punto critico

El estado del tiempo durante los días de trabajo fue bueno. Además como en los días anteriores había llovido y se contaba con algo de humedad, que fue aprovechada para mezclarla con la roca muerta y así obtener una mejor compactación.

Se nivelaba el terreno con la moto niveladora, luego se extraía material (tierra y roca muerta contaminada), para mezclarla con el material de trabajo y finalmente se extendía a lo largo de la carretera. En este caso no hubo vibro compactador, pero la compactación la daba el paso continuo de las volquetas, aunque se generaba un mayor desgaste en las llantas de los vehículos.

A continuación se presenta una secuencia del proceso de conformación de la vía.

1 – Estado en que se encontraba la carretera antes de realizar los trabajos, fig. 32.



Figura 32. Estado inicial de la vía.

2 – Conformación de la vía. En esta labor es donde se extrae el material existente, que cuenta con humedad y se procede a mezclarlo con la roca muerta, para así obtener material fino en el agregado y dar una mejor adherencia, fig. 33.



Figura 33. Conformación de la vía

3 – Colocación del material (roca muerta), fig. 34



Figura 34. Suministro de roca muerta.

4 – Extender el material (trabajo que realiza la moto niveladora), fig. 35.



Figura 35. Colocación del material.

5 – Estado como se entregaba la vía a la comunidad.



Figura 36. Estado final del trabajo

En la fotografía 36, se observa que el material solo se extiende y no presenta ninguna compactación, aunque sea mucha molestia para los vehículos, pero si para los peatones y las motocicletas que a diario transitan por esta carretera.

Para este caso, era recomendable que el material se compactara, pero el vibro compactador no estaba disponible, ya que se encontraba en reparación.

Finalmente se terminaron los trabajos y el estado de vía, quedó en buenas condiciones. Las personas de la comunidad quedaron a gusto y se comprometieron a realizar labores de mantenimiento de las cunetas y alcantarillas.

En muchos casos es recomendable realizar periódicamente las labores de limpieza y mantenimiento de las cunetas y alcantarillas, ya que si se llevara una programación, las vías no se verían sometidas a trabajos tan dispendiosos y los trabajos no serían tan extensos y complicados. Teniendo en cuenta que el municipio cuenta con muchas vías de tercer orden y en época de invierno, la mayoría requieren mejoras.

El trabajo realizado por el pasante, fue coordinar el transporte y descargue del material, en los puntos de verdad críticos. Ya que las personas de la comunidad querían hacer vaciar los viajes frente a sus viviendas, además los días de trabajo eran pocos, y no se alcanzaba a mejorar toda la vía. También debía chequear la conformación de las cunetas, en la mayoría del tramo de la carretera.

7.11 Realizar la nivelación de un lote, en el barrio El Porvenir

El municipio de Santander de Quilichao necesitaba espacios de formación deportiva para los habitantes, debido a que actualmente había muy pocos lugares, en los que las personas realizaran actividades deportivas. Debido a ello se decidió contratar la construcción de una cancha múltiple en el barrio Porvenir.

El lote se encontraba ubicado en el barrio Porvenir III, calle 3 sur con carrera 18, al sur-oriente del Municipio. Durante la visita al lugar, se observó que una parte del lote

estaba sobre un humedal y en el otro extremo se encontraba una piedra de gran tamaño, fig. 37.



Figura 37. Piedra en barrio Porvenir.

Esta piedra había sido enterrada en el mes de agosto del 2010 y desde ese entonces, la comunidad está a la espera de que continuara el proceso constructivo de la cancha múltiple, que se hará en este lote. La Secretaria estaba encargada de entregar el proyecto en el nivel de cimentación.

La comunidad había tratado de disminuir el nivel de la corona, intentando fracturarla por medio de impacto, pero era muy poco lo que se había logrado. Aunque en los días anteriores adicionaron calor, con quema de llantas y luego agregaron agua fría e impactarla nuevamente, y así lograron disminuir 20 cm.



Figura 38 colaboración de la comunidad.

El siguiente paso, fue dejar el terreno lo más nivelado posible, usando la moto niveladora y aprovechando el material existente, fig. 39.



Figura 39. Inicio de la explanación

En los días programados para continuar los trabajos, no se contó con buen tiempo, había llovido y el terreno estaba húmedo, luego la máquina empezó a patinar, empeorando la situación, debido a ello se decidió suspender los trabajos y esperar a que el estado del tiempo mejorara.

Luego, se realizó el levantamiento topográfico, con nivel de precisión (KERN GKO-A) y el resto de equipo para la labor. Se elaboró una cuadrícula cada 5 m, después se tomaron los datos para terminar la nivelación.

Para llevar un orden y verificar que se trabajaba de manera correcta, se utilizaron los apuntes de las materias de topografía.



Figura 40. Nivelación del lote

En esta labor se utilizó el equipo de topografía de la Secretaría de Infraestructura, fig. No. 40. Después de tener los datos, la siguiente tarea fue hacer los cálculos respectivos para hallar el volumen de material necesario y alcanzar la cota de trabajo. Esto fue solo trabajo de oficina, y para verificar los resultados, se usó el programa Topo 3, creado por el Ingeniero Efraín Solano.

La cantidad de material calculado fue aproximadamente 120 m³, este dato se obtuvo con el programa del profesor Solano y 116 m³ fue la cantidad de los cálculos manuales. Según lo visto en la teoría, los cálculos que se realizan con el programa son más exactos, porque integran las áreas y obtenemos un valor más confiable.

Como el volumen era compacto, se multiplicó por el factor de expansión de un limo, que según los ingenieros de la oficina, era recomendable utilizar 1.35, dando un valor de 162 m³ de material suelto. Dando una capacidad de 7 m³ a las volquetas, se calcularon 23 viajes.

La siguiente tarea realizada, fue coordinar del transporte de material, que se consiguió en el mismo barrio (aprox. 10 cuadras). Se utilizó el retro cargador de la Secretaría y 4 volquetas. Luego se transportó el material hasta el lote, pero la dificultad presentada en el terreno fue la humedad, ya que las volquetas empezaron a enterrarse, entonces hubo que vaciar los viajes juntos, siendo este un proceso que retardo un poco más de tiempo.



Figura 41. Transporte de material

Después de varios días de verano, el Secretario autorizó la continuación de las labores. Se procedió a extender el material y realizar la explanación. Aunque el operador tomaba capas pequeñas, en algunas partes la máquina patinaba, las llantas dejaban mucha huella y el terreno cada vez era más complicado.

Después de dejar secar varias horas el material expuesto al sol, se compactó el suelo, aunque no se pudo seguir con las recomendaciones necesarias para construir un buen terraplén, ya que en algunos puntos se debía subir más de 1 m y que para ello, se recomendaba hacerlo en capas de 30 – 40 cm.

En este caso no se llevó ningún control de la humedad de compactación, solo se contaba con la experiencia de los operarios, que cuentan con un aprendizaje empírico.



Figura 42. Construcción terraplén

Finalmente se niveló el terreno, fig. 43. Hasta aquí eran los trabajos que debía realizar la Secretaría de Infraestructura. De la terminación de los trabajos, estaba encargado el personal de deportes de la alcaldía y la comunidad.



Figura 43. Compactación del material de relleno

El pasante realizó las tareas de nivelación del lote, los cálculos del volumen de tierra y la coordinación del transporte de material, que se utilizó en el relleno, para alcanzar la cota de trabajo.

7.12 Acompañamiento al inspector de la obra a la Vereda Cachimbal, para evaluar el estado de la vía

El problema se debía al fuerte invierno que se presentó en los meses de noviembre y diciembre del año 2011, que ocasionaron el desbordamiento de la quebrada Cachimbal.

“La quebrada se convirtió en un río caudaloso y subió el nivel hasta la rasante de la vía, la tubería se tapo y fue tanta la presión del agua, que la alcantarilla colapso y la vía se dividió en dos”, todo esto fue relato de la comunidad.

La vereda se encuentra ubicada a unos 10 km al sur de la cabecera Municipal, por la carretera panamericana.



Figura 44. Alcantarilla destruida por la creciente

Durante el recorrido por la zona, se pudo observar el punto crítico, que fue el daño total o colapso de una alcantarilla, la cual afectó media banca, fig. 44.

Se dañaron 2 tubos de alcantarilla, debido a esto, el único carril se redujo a la mitad y el cabezal se desplomo.

El pasante realizó y presentó el informe de la visita, al Secretario de Infraestructura, en el que le manifestaba la problemática del sector.

7.13. Mejoramiento de algunas calles de la cabecera municipal

El problema que se presentaba, se debía a que las calles no estaban pavimentadas, siendo este un inconveniente durante la época de invierno, para las personas del sector.

Atendiendo el llamado de la comunidad de los barrios: Betania, El Porvenir y Morales Duque, para el mejoramiento de las calles, que se encontraban en mal estado.

La conformación de las calles, constaba de los siguientes trabajos:

- Adecuación de las cunetas.
- Nivelación de la rasante.
- Extender el material granular “agregado grueso para el afirmado”.
- Compactar la superficie.

El proceso fue seguido paso a paso desde la fuente de material, hasta el lugar de trabajo.



Figura 45. Fuente de material. (Roca muerta)

Los barrios estaban situados en un terreno con fuertes pendientes, que durante la época de invierno las aguas lluvias forman una gran corriente, arrastrando los finos y el material superficial y deteriorando la vía. Resaltando que no existen sumideros, ni otro tipo de obra, para la recolección de las aguas, solo las cunetas laterales, que no son suficientes y a muchas de las cuales no se les práctica ningún mantenimiento.

La mayoría de los problemas se presentaron en los puntos más bajos del sector, se debía cambiar las pendientes de las calles y dejar un solo bombeo, para canalizar las aguas a un solo lado de la calle y luego entregarla al río Quilichao, que se encontraba en ese costado (lado derecho fig. 46) y era la mejor forma de recoger el agua lluvia.



Figura 46 estado inicial, calles Porvenir

En este lugar hubo cruce de opiniones con la comunidad y se tomó la decisión más conveniente, que solucionaría el problema y conservaría el buen estado de la calle. Las personas de las viviendas ubicadas del costado en el que se construyó la cuneta (lado derecho) más grande, no estuvieron de acuerdo al comienzo con esta decisión, ya que decían que sus casas se inundarían, además que las cunetas quedarían muy

profundas, dificultándose el acceso los vehículos a los garajes. Pero desde el otro costado de la calle, las casas tenían el nivel más bajo y verdaderamente estaban expuestas a una posible inundación, sumando a esto, que si se dejaban las 2 cunetas, la del lado izquierdo atravesaría la calle y se haría una zanja en medio de la vía.

El resultado del dialogo, fue el planteado por el personal de la Secretaría. La calle se trabajo con bombeo a un solo lado, esta decisión se tomó y la comunidad la aceptó, después de todo, pero dijeron que esperarían las próximas lluvias para ver los resultados.

En dos puntos de las calles y mientras se habilitaban las cunetas, con la cuchilla de la moto niveladora se dañaron 2 tuberías del acueducto, pero no fue culpa del operador, ya que la acometida tenía una profundidad mínima (30 cm).



Figura 47. Trabajadores de Emquilichao, reparando la acometida.

Para solucionar el problema, hubo que llamar a la empresa Emquilichao, encargada del acueducto y alcantarillado del municipio. Aunque ellos arreglaban el daño en el momento sin ningún costo, pero el arreglo llegaba cargado a la factura del usuario en el mes siguiente.

El pasante, estuvo encargado de coordinar el transporte del material, verificar que se conservaran las líneas de paramento, e informar a la autoridad competente, del daño de la acometida domiciliaria del acueducto. Además dialogó con algunas personas de la comunidad, para atender sugerencias, opiniones y comentarios.

7.14 Mejoramiento de la vía El Llanito – La Concepción

El problema de esta vía, se debía a la falta de mantenimiento de las cunetas y alcantarillas, que durante el invierno no cumplían su función, generando un mayor deterioro en la carretera.

Esta vía se encuentra ubicada 12 km al sur de la cabecera Municipal, al lado derecho de la carretera Santander – Popayán.

Durante los primeros días de trabajo, no se contó con un estado de tiempo bueno. En la fig. 48, se observa el estado de la carretera antes de iniciar los trabajos. Además las fuertes lluvias que se presentaban por esos días, implicaron un cese de actividades y el incremento de los días de trabajo, programados por el Secretario del SIDEV.



Figura 48. Vía La Concepción - Mondomo

En algunos puntos críticos, en los que hubo la obligación de descargar la retroexcavadora, de una forma inadecuada fig. 49, pero necesaria para acondicionar tramos y empujar los vehículos, para poder llegar hasta la mina (de roca muerta), debido a que los huecos en varios tramos superaban 1 m. de profundidad. Se debía retirar el barro de la vía con la retro, ya que la moto niveladora no era capaz de realizar ese trabajo.



Figura 49. Desembarco forzado de la maquinaria

Se intentó de todas las formas posibles habilitar el paso de las volquetas, pero estaba muy complicado. Además luego de medio día, se presentó una fuerte lluvia que empeoró las labores que se habían realizado y dejó la vía intransitable. Hasta el punto, en que las volquetas no lograron salir por sí solas y se hizo necesario ayudarlas con la retro, para salir de los pantanos que se habían formado luego de la lluvia. Siendo ese un trabajo para el cual no fueron diseñados los vehículos, forzándolos y ocasionando posibles.

En este caso, también se cometieron errores por parte del personal de la Secretaría, al no haber realizado una visita previa al lugar de trabajo y verificar las condiciones de las vías de acceso.



Fig. 50. Forma de salir las volquetas.

En ese momento, se tomó la decisión de informar al Secretario, para terminar los trabajos, desplazarse al campamento y esperar a que el tiempo mejorara.

Luego que pasaran 8 días, el tiempo mejoró y se pudo continuar con los trabajos (la retroexcavadora y la moto niveladora fueron guardadas en las instalaciones del

resguardo indígena de la Concepción), quienes se comprometieron a vigilar el equipo, ya que por este sector hay presencia de grupos al margen de la ley.

La primera labor realizada al reanudar los trabajos, fue llegar hasta la mina, fig. 51. El material utilizado para la conformación fue transportado desde la vereda las Delicias, municipio de Buenos Aires, con previa autorización del Resguardo indígena de las Delicias.



Fig. 51 Fuente de material.

El material extraído era de muy buena calidad, pero el problema era el recorrido que tenían que hacer las volquetas hasta este sitio, ya que estaba a más de tres kilómetros del límite con el municipio de Santander. En varios puntos como este, se realizaron las labores de desagüe, nivelación, conformación y cuneteo de la vía.



Fig. 52. Estado de la vía.

En la fig. 52, se observa el estado de uno de los tramos en peores condiciones, además que ya no existía material de afirmado en la rasante. No había cunetas, ni alcantarillas en puntos estratégicos, ya que este punto tiene forma de columpio y recibe aguas de la montaña aledaña.

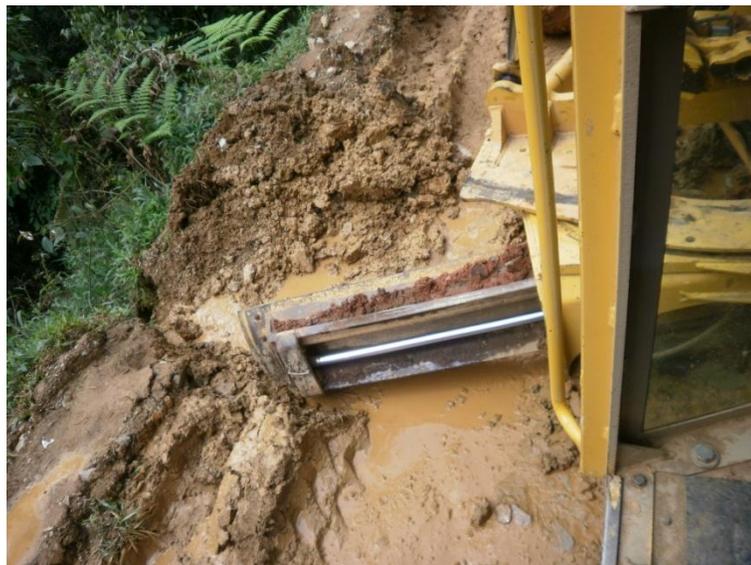


Fig. 53. Desagüe de los charcos

En los primeros días de trabajo, se contó con la participación de algunos miembros de la comunidad, quienes colaboraron realizando la limpieza de varias alcantarillas, que estaban totalmente tapadas, además de retirar las rocas de gran tamaño.



Fig. 54. Compactación del material

Finalmente se habilitó la vía principal, ya que en los días anteriores, los vehículos debían desplazarse por la antigua carretera, pero el estado era regular y el trayecto a recorrer les demoraba 10 minutos más. Se entregó la vía a plena satisfacción de la comunidad, quienes se comprometieron a realizar el mantenimiento y conservación de la misma.

Actualmente, se elabora un cronograma de trabajo, para el mantenimiento preventivo de las carreteras del municipio, por el Secretario de Infraestructura, en el cual se especifican las vías a trabajar y el tiempo en el que se realizaran las actividades. Teniendo en cuenta que el año 2011 es un periodo de elecciones y en el cual se presentan inconvenientes con la maquinaria, por parte de personas que desean hacer política con el equipo de la Secretaría.

El trabajo que desarrolló el pasante en esta actividad, fue la coordinación del equipo de trabajo, para agilizar el recorrido de las volquetas, desde la mina de material, hasta los tramos que estaban en mal estado. Además de dialogar e informar a la comunidad, los trabajos de colaboración que ellos voluntariamente decidieron realizar.

7.15 Construcción de la base y sub-base de la carrera 14 entre calles 10 y 11, barrio La Joyita

El problema que presentaban los habitantes de este sector, se debía al mal estado en que se encontraba la calle, pues el tráfico vehicular era constante, generando una nube de polvo todo el tiempo, además que en la época de invierno, la situación es más complicada.

El Municipio de Santander de Quilichao, tenía la necesidad de llevar a cabo obras que se realicen, bien sea gracias a proyectos gestionados por el municipio. Muchas veces se logran en conjunto con la comunidad, en este caso, ellos fueron quienes gestionaron recursos, para terminar el proceso de pavimentación, pues lograron conseguir adoquín y los recursos para la mano de obra.



Fig. 55. Material de sub-base (roca muerta)

Las labores desarrolladas, estuvieron supervisadas por el personal indicado del SIDEV, con equipo de topografía se llevo un control, para garantizar los niveles de compactación de la sub-base y de la base (material triturado del chocho).



Fig. 56. Compactación de la base (material triturado)

Estos eran los trabajos que se debían realizar por parte de la Secretaría, para luego hacer la entrega a la persona encargada de los trabajos finales del pavimento adoquinado.

Finalmente se terminaron los trabajos, cumpliéndose los objetivos y las tareas que debía desarrollar el personal de la secretaría.

Cabe destacar, que esta es la primera calle adoquinada en el municipio de Santander de Quilichao y es ejemplo de trabajo en conjunto de comunidad y municipio.



Fig. 57. Colocación adoquín.

El trabajo a desarrollar por parte la Secretaría de Infraestructura, en especial por el pasante, fue supervisar el transporte de material (triturado de Agremezclas) y la colocación de la base y la sub-base, chequeando los niveles, anteriormente trazados por el topógrafo, para la construcción del pavimento adoquinado.

7.16 Estudios previos para el mejoramiento de vías en el municipio de Santander de Quilichao.

Se debía realizar los estudios previos, para llevar a cabo el proceso de contratación para el mejoramiento de vías, en la jurisdicción del municipio de Santander de Quilichao Cauca. La modalidad de selección se haría por Licitación pública.

Descripción de la necesidad que se pretende satisfacer. El Municipio de Santander de Quilichao, Cauca, cuenta con aproximadamente 100 km de vías en el casco urbano, tanto en vías pavimentadas como no pavimentadas. Las vías pavimentadas en su mayoría fueron construidas hace más de 20 años y por lo tanto no cuentan con una estructura adecuada para soportar las cargas que el tráfico actual le proporciona, por lo tanto se han generado gran cantidad de puntos dentro de las vías que requieren de mantenimiento.

En este caso particular se debía realizar, la descripción del objeto, las especificaciones técnicas de las obras a ejecutar. También se estudiaron y analizaron los ítems, la descripción de cada uno de los procesos que se requerían para un bacheo; teniendo en cuenta las unidades, los cálculos respectivos para las cantidades de obra, los costos directos y los imprevistos. Actualizando también el valor unitario de cada ítem y comparándolo con los precios de referencia de la Gobernación del Valle. Se analizó además los gastos de administración y la utilidad del contratista, que en este caso se tomó un A.U.I. de 30%, que fue muy discutido por los ingenieros de la Secretaría, quienes sugerían un valor promedio entre 24% y 27%. Pero que por razones ajenas a esta dependencia, hubo que dejar ese valor.

Aunque para los materiales de sub-base y base, se consideraron las normas INVIAS, para la emulsión asfáltica tipo CRL-1 y mezcla asfáltica densa en caliente tipo MDC2.

Se cuestionaba el diseño de los espesores de la estructura, que aunque la utilizada en las nuevas vías del Municipio de Santander de Quilichao es de 20 cm. de sub base y 15 cm. de base con una carpeta asfáltica de 5 cm., pues en algunas de las calles a mejorar, hay tráfico continuo y pesado, que deteriora con facilidad la vía.

También hubo que recorrer las calles principales que estuvieran con daños, a las cuales se les realizaría el bacheo. Se debía realizar un inventario y dejar referenciada la dirección, para entregar a los proponentes.

El área medida y para la cual se realizaron los cálculos fue de 580 m². con un valor total para este contrato de \$49'966.466.00, de acuerdo con el costo total directo más el valor del AUI.

Luego de realizar estas labores, el paso siguiente lo debían realizar las personas competentes del área de jurídica, quienes se encargarían de establecer los fundamentos jurídicos, que soporten la modalidad de selección, la justificación de los factores de selección y análisis que sustente los mecanismos de cobertura que garantizan las obligaciones surgidas con ocasión del proceso de selección y del contrato.

Finalmente se procederá a hacer los pre-pliegos y los pliegos definitivos del contrato.

El pasante, participo en la toma de medidas, referencias y cálculos de las áreas, tanto en el casco urbano del municipio, como en el corregimiento de Mondomo.

8. CONCLUSIONES

- La pasantía se realizó de acuerdo con lo programado, se cumplieron plenamente los objetivos y resultado muy importante para fortalecer conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca.

- Durante las labores realizadas se adquieren nuevas experiencias, que sirven de experiencia, para observar los posibles errores que se pueden cometer a diario, con el solo hecho de no haber programado una visita al sitio de trabajo. Por eso se recomienda, que a toda obra en la que se vaya a trabajar o contratar, es indispensable conocer el lugar, sus alrededores, vías de acceso y todo lo relacionados con las labores de Ingeniería.

- Generalmente en el tiempo que transcurre como estudiantes, los problemas que se deben solucionar en los exámenes, en la mayoría facilitan la mayoría de datos, pero cuando se enfrentan casos de la vida real, se debe buscar la solución acorde al sitio. Además, en muchos casos está de por medio la comunidad y es una de las partes con las que se presentan inconvenientes, por los diferentes puntos de vista, opiniones, sugerencias y conveniencia de las personas. Al final se busca la mejor solución, que sea buena, económica y duradera.

- Después de estar presente en las actividades que realiza la Secretaría de Infraestructura, se puede observar, que la profesión como Ingenieros Civiles, tiene muchas salidas de trabajo. Que en el momento de ejercer un cargo en esta dependencia, se deben hacer las funciones de Interventor, hacer algunos diseños, calcular cantidades de obra, estar a cargo de personal, tanto profesional como operarios y tener una relación laboral muy buena.

- De los conocimientos adquiridos en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, fueron necesarios para realizar los trabajos satisfactoriamente, demostrar que el proceso de formación profesional que sirve para solucionar problemas y necesidades, que se presentan a las comunidades.

- Las obras que se desarrollan en la pasantía, resultaron interesantes y enriquecedoras, sobre todo en la parte de mantenimiento vial, pues en la mayoría del tiempo se realizaron trabajos de mantenimiento y mejoramiento de vías, siendo este un proceso que a diario se efectúa en cualquier parte del mundo y que involucra los Ingenieros Civiles.

- Analizando las labores realizadas durante los días de trabajo, se generan aportes en los trabajos ejecutados con lo visto en las materias de Vías I y II, teniendo en cuenta los peraltes, las cunetas y mejorando algunas curvas que tenían un radio de giro muy pequeño.

- La supervisión durante la construcción estructura metálica, en el corregimiento de Mondomo, permite entender lo insistido en clase por el profesor “Fernando Galvís, cuando insistía mucho con su frase “este lado arriba”. El hecho de haber colocado inversamente las cerchas, generó errores que se solucionaron costos y tiempo, que al final generan problemas para la entrega de la obra. Es para tenerlo en cuenta todo el tiempo y que cada cosa que se haga, se debe verificar antes de tomar la decisión definitiva, que quizás, se puede perder de tiempo, pero que previene de muchos errores cometidos por falta de cuidado.

- Una obra puede iniciar para muchos en el sitio, desde el momento en que se realice la primera visita e identifique el problema principal. Porque muchas veces se pueden hacer diseños, cálculos y tener un cronograma de actividades, sin haber pensado u observado los problemas que se presentan, en el recorrido hasta el sitio de trabajo.

- Las actividades de actualización de proyectos, se desarrollaron en el mes de enero de 2011, colaborando con la elaboración de los estudios previos, para la actividad de bacheo. En la cual se necesitaron los apuntes de la materia Legislación de la Construcción “de la ley 80 de 1993”, para tener claridad en la solicitud de requisitos, para los pliegos y así continuará el proceso de contratación.

- En cuanto a la actualización de proyectos, fue muy poco lo que se trabajo, debido a que la pasantía se desarrollo en los últimos meses del año, en los cuales ya se habían adjudicado todos los proyectos. Para el mes de enero, la mayoría de proyectos son presentados por parte de contratistas, los cuales iniciaban sus labores en el mes de febrero.

9. RECOMENDACIONES

- Cuando se vayan a realizar trabajos en las calles de la comunidad y no se cuente con la información de las tuberías, de los servicios instalados en esos lugares, se debe averiguar con las empresas prestadoras del servicio, la ubicación de las tuberías.

- Cuando se programen actividades de campo, que no se deben realizar mientras no haya buen tiempo, que de hacerlo, las vías quedarán muchas veces en peor estado, sobre todo en las vías de tercer orden, pues los vehículos pesados generarán mayores daños.

- Cuando se esté haciendo el trabajo de pasantía, las opiniones o sugerencias que se hagan, se deben hacer solo al jefe inmediato, para no tener malos entendidos con los contratistas.

BIBLIOGRAFIA

Diseño geométrico de vías, Bravo Paulo Emilio.

Guía para determinar la factibilidad de proyectos de concesión vial
Bustamante Ary Fernando.

Programa computacional TOPO 3, Solano Efraím De Jesús.

Topografía, Torres Nieto Álvaro.

Estructuras de acero: Diseño con factores de carga y de resistencia
Valencia Clemente Gabriel.

LEY 80 de 1993.

