

**PAVIMENTACION DE LA RED URBANA, CONSTRUCCION DE UNIDADES DE
SANEAMIENTO BASICO EN EL SECTOR RURAL Y PROYECTOS DE INTERES
SOCIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA**

JULIO CÉSAR CABRERA GUERRERO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE DISEÑO Y CONSTRUCCION
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**PAVIMENTACION DE LA RED URBANA, CONSTRUCCION DE UNIDADES DE
SANEAMIENTO BASICO EN EL SECTOR RURAL Y PROYECTOS DE INTERES
SOCIAL DEL MUNICIPIO DE CORDOBA**

JULIO CÉSAR CABRERA GUERRERO

**Trabajo presentado como requisito
para optar el título de
INGENIERO CIVIL**

**Director
MARIA DEL PILAR CERON B.
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA INGENIERIA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de sus autores.

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

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, 19 de enero de 2004

DEDICATORIA

Siento una satisfacción el culminar una nueva etapa de mi vida, doy gracias a Dios todo poderoso por ser la luz de mi camino, a mis padres Julio Efraín y María Paulina que con su amor y apoyo llevaron a ser realidad mis sueños, a mi hermana Carmen Alicia ejemplo a seguir, para quienes entrego con todo mi amor el título de Ingeniero Civil.

JULIO CÉSAR CABRERA GUERRERO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Oficina de interventoría del Municipio de Córdoba, dirigida por la ingeniera María del Pilar Cerón, por su colaboración en la realización de mi trabajo de pasantía, al Alcalde Municipal Germán Rosero por permitir realizar este trabajo, a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño por brindarme la oportunidad de realizar la pasantía, al Ing. Miguel Ángel Gudiño Dávila por su constante colaboración en el transcurso de este trabajo, a los funcionarios de la Alcaldía Municipal de Córdoba, por brindarme toda su colaboración en mis labores, a mi tía Aura y mi Prima Karen Viviana, por apoyarme en todas mis aspiraciones, a mis amigos Johann, Magda, Edwin, Elizabeth, Astrid L., Andrés, Liliana y Guillermo por creer siempre en mi y hacerme sentir como en casa, a las personas que estuvieron a mi lado en el transcurso de mi carrera.

GLOSARIO

ACABADOS: trabajos decorativos que se realizan en una obra después de haberse concluido la misma.

AGREGADO: conjunto de partículas inertes de forma granular, naturales o artificiales, tales como arena, grava, triturado, etc., que al mezclarse con el material cementante y el agua produce el concreto.

ALIGFLEX: tela sintética usada para el armado de casetones en losas aligeradas.

BITACORA: Registro diario de las actividades realizadas en la obra de ingeniería.

CERCHA: es un elemento estructural reticulado destinado a recibir y trasladar a los muros portantes las cargas de cubierta. Equivalente a correa.

CIMENTACIÓN: transmite todas las cargas verticales provenientes de muros de carga y columnas al terreno.

COMPACTACION: se denomina compactación de suelos al proceso mecánico por el cual se busca mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo – deformación de los mismos.

CONCRETO CICLÓPEO: mezcla de concreto simple y agregado grueso seleccionado con tamaños entre 150 y 300 mm, utilizada para la construcción de elementos estructurales que trabajan predominantemente a compresión.

CONCRETO REFORZADO: material constituido por concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electrosoldadas colocadas principalmente en la zona de tracción.

CONCRETO: mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes y agua, con o sin aditivos.

CUBIERTA: es la parte superior de protección climática integrando todos sus elementos portantes para conformar una unidad estable y de resistencia a esfuerzos laterales, vientos, lluvias y sismos.

ESTRUCTURA: conjunto de elementos o partes resistentes de una construcción.

EXUDACIÓN: o sangrado, consiste en qué parte del agua de mezclado tiende a llevarse a la superficie del concreto recién colocado o durante el proceso de fraguado.

FIGURADO: actividad de la construcción consistente en doblar las varillas de acero con ayuda de una prensa para conformar el refuerzo de una estructura.

FILTROS: consiste en una zanja de material granular, cubierta o no con un geotextil.

FLEJES (ESTRIBOS): elementos que corresponden a una forma de refuerzo transversal utilizado para resistir esfuerzos cortantes, de torsión y para proveer confinamiento a un elemento, consistentes en barras corrugadas, barras lisas, alambres o mallas electrosoldadas, de una o varias ramas, doblados en forma de L, U, C o rectangulares colocados perpendicularmente al refuerzo longitudinal o formando un ángulo con el.

FORMALETA: conjunto de elementos diseñados para obtener una estructura que este especificada en función de su forma, dimensión y requerimientos exigidos en los planos arquitectónicos y estructurales.

FRAGUADO DEL CONCRETO: este término se usa para describir el cambio del estado plástico al estado endurecido de la mezcla de concreto, bajo ciertas y determinadas condiciones de tiempo y temperatura.

INTERVENTOR: es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, que representa al propietario durante la ejecución de la construcción y bajo cuya responsabilidad se verifica que ésta se adelante con todas las reglamentaciones correspondientes y siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por los diseñadores.

JUNTA DE DILATACIÓN: la que se deja sin cerrar, para permitir las dilataciones y contracciones de la obra sin que se produzca agrietamiento.

MANEJABILIDAD DEL CONCRETO: propiedad del concreto mediante la cual se determina su capacidad para ser colocado y consolidado apropiadamente y para ser terminado sin *segregación* dañina alguna.

MORTERO DE PEGA: mezcla elaborada a base de cemento, arena, cal (si se necesita) y agua, dosificados en función de las propiedades de manejabilidad, retención de agua, resistencia a la compresión y su principal cualidad: su adherencia.

MURO DE CONTENCIÓN: el que sirve para detener el empuje de las aguas o el construido en un terraplene para soportar los empujes del terreno.

MURO DIVISORIO: son muros que no llevan más carga que su propio peso, no cumple ninguna función estructural y por tanto pueden ser removidos sin comprometer la seguridad de la estructura. Se utiliza para dividir espacios.

PAÑETE: (Repello) proceso por el cual se aplica un mortero elaborado técnicamente sobre una superficie, para dejarla lisa, plana, rústica o decorativa.

RECEBO: material granular seleccionado de relleno, que se coloca entre el suelo natural y el contrapiso. Este material debe ser compactado adecuadamente.

RECUBRIMIENTO: mínimo espesor de hormigón armado

REPLANTEAR: marcar en el terreno la planta de una obra proyectada para proceder a su construcción.

SUMIDEROS: consisten aberturas que se disponen en las cunetas para recibir el agua y entregarla a una tubería de conducción que la lleva a la red del alcantarillado, generalmente a través de un pozo de inspección.

TOLETE: es una unidad de mampostería sólida. Puede ser de arcilla cocida, de concreto o sílico calcárea.

RESUMEN

El presente trabajo contiene las diferentes actividades realizadas durante la pasantía, con el fin de obtener el título de Ingeniero Civil, la cual se llevó a cabo en el Municipio de Córdoba, específicamente en la Oficina de interventoría, cuyo objetivo general es el de supervisar y controlar las diferentes obras que se desarrollan en el municipio para garantizar la calidad de la obra respecto a los parámetros establecidos en las especificaciones técnicas.

Este trabajo consistió en brindar asistencia técnica, supervisión y control en las diferentes obras ejecutadas en esta oficina; en las obras se realizó un apoyo de interventoría permitiendo así el control de las diferentes actividades ejecutadas en cada una de ellas, como son: localización y replanteo de acueductos, construcción de casetas sanitarias, excavaciones, conformación de sub-base y base, construcción de alcantarillados y fundición de la placa de concreto. Lo anterior como se podrá observar en este informe complementado con un registro fotográfico, además de resaltar aspectos importantes en cada obra mediante anotaciones y observaciones.

La realización de esta pasantía permite aplicar y poner en práctica los conocimientos obtenidos durante la carrera como adquirir un grado de experiencia en obra, con los cuales se tiene la capacidad suficiente para desempeñar un buen trabajo como profesional en el campo de la Ingeniería Civil.

ABSTRACT

The present work contains the different activities carried out during the internship, with the purpose of obtaining Civil Engineer's title, which was carried out in the Municipality of Córdoba, specifically in the interventions Office whose general objective is the one of to supervise and to control the different works that are developed in the municipality to guarantee the quality of the work regarding the parameters settled down in the technical specifications.

This work consisted on offering technical attendance, supervision and control in the different works executed in this office; in the works he/she was carried out an interventions support allowing this way the control of the different activities executed in each one of them, like they are: localization and I restate of aqueducts, construction of sanitary huts, excavations, sub-base conformation and base, construction of sewer systems and foundry of the badge of concrete. The above-mentioned like one will be able to observe in this report supplemented with a photographic registration, besides standing out important aspects in each work by means of annotations and observations.

The realization of this internship allows to apply and to put into practice the knowledge obtained during the career like to acquire a degree of experience in work, with which one has the enough capacity to carry out a good work as professional in the field of the Civil Engineering.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. DELIMITACION	22
4. OBJETIVOS	23
4.1 OBJETIVO GENERAL	23
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
5. METODOLOGÍA	24
5.1 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN	24
6. LOCALIZACION DEL MUNICIPIO	25
6.1 MAPA DE LOCALIZACION	26
7. CONTRATOS DE PÁVIMENTACION	27
7.1 INFORMACIÓN BASICA PAVIMENTACION BARRIO CINCUENTENARIO	27
7.1.1 Desarrollo de la obra	27
7.1.2 Visitas efectuadas a la obra	28
7.1.3 Observaciones y anotaciones	28
7.1.4 Material fotográfico	30
7.2 INFORMACIÓN BASICA PAVIMENTACION BARRIO PORVENIR	35
7.2.1 Desarrollo de la obra	35
7.2.2 Visitas efectuadas a la obra	36
7.2.3 Observaciones y anotaciones	36
7.2.4 Material fotográfico	38
7.3 INFORMACIÓN BASICA PAVIMENTACION BARRIO SAN BARTOLOMÉ	45
7.3.1 Desarrollo de la obra	45
8. CONTRATOS EJECUTADOS	46

8.1	INFORMACIÓN BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE PAYÁN Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002	46
8.1.1	Desarrollo de la obra	47
8.1.2	Visitas efectuadas a la obra	47
8.1.3	Observaciones y anotaciones	47
8.1.4	Material fotográfico	49
8.2	INFORMACIÓN BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE SAN PABLO DE PAYÁN Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002	50
8.2.1	Desarrollo de la obra	50
8.2.2	Visitas efectuadas a la obra	51
8.2.3	Observaciones y anotaciones	51
8.2.4	Material fotográfico	53
8.3	INFORMACIÓN BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE EL SALADO Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002	54
8.3.1	Desarrollo de la obra	54
8.3.2	Visitas efectuadas a la obra	55
8.3.3	Observaciones y anotaciones	55
8.3.4	Material fotográfico	57
8.4	MATERIAL FOTOGRAFICO CONSTRUCCIÓN UNIDADES SANITARIAS	58
9.	CONSTRUCCION ALCANTARILLADO	61
9.1	CONSTRUCCION ALCANTARILLADO VEREDA ARRAYANES MUNICIPIO DE CORDOBA.	61
9.2	DESARROLLO DE LA OBRA	61
9.3	VISITAS EFECTUADAS A LA OBRA	62
9.4	OBSERVACIONES Y ANOTACIONES	62
9.5	MATERIAL FOTOGRAFICO	63
10.	ACUEDUCTOS	67
10.1	ACUEDUCTO TERCERA ETAPA OCHO VEREDAS BENEFICIADAS	67
10.1.1	Desarrollo de la obra	67
10.1.2	Visitas efectuadas a la obra	68
10.1.3	Observaciones y anotaciones	68

10.1.4	Material fotográfico	70
10.2	ACUEDUCTO CASCO URBANO	77
11.	ADECUACION Y MEJORAMIENTO VIA PAYAN Y VIA SAN JUAN CHICO – SANTANDER	78
11.1	DESARROLLO DE LA OBRA	78
11.2	VISITAS EFECTUADAS A LA OBRA	78
11.3	MATERIAL FOTOGRAFICO	79
12.	CONCLUSIONES	91
13.	RECOMENDACIONES	92
	BIBLIOGRAFÍA	93

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Mapa del Municipio de Córdoba.	26
Figura 2. Armado de formaleta y replanteo de niveles	30
Figura 3. Control de mezcla.	30
Figura 4. Fundición de pavimento.	31
Figura 5. Pavimento terminado.	31
Figura 6. Fundición de zapatas muro de contención.	32
Figura 7. Armado de formaleta para muro.	32
Figura 8. Muro terminado.	33
Figura 9. Material para pavimento y muro.	33
Figura 10. Material para pavimento.	34
Figura 11. Material base	38
Figura 12. Regado material con motoniveladora.	38
Figura 13. Compactación de base con cilindro vibro compactador.	39
Figura 14. Construcción de sumideros.	39
Figura 15. Armado de formaleta.	40
Figura 16. Fundición de pavimento.	40
Figura 17. Fundición de pavimento.	41
Figura 18. Sumidero terminado.	41
Figura 19. Muros de contención y mejoramiento de suelo.	42
Figura 20. Pavimento primer sector terminado.	43
Figura 21. Pavimento segundo sector terminado.	43
Figura 22. Pavimento terminado.	44
Figura 23. Beneficiarios unidades sanitarias Payán.	49
Figura 24. Beneficiarios unidades sanitarias San Pablo de Payán.	53
Figura 25. Beneficiarios unidades sanitarias El Salado.	57
Figura 26. Caseta sanitaria en construcción.	58
Figura 27. Caseta sanitaria accesorios.	58
Figura 28. Pozo séptico.	59
Figura 29. Campo de infiltración.	59
Figura 30. Caseta sanitaria frontal terminada.	60
Figura 31. Caseta sanitaria posterior terminada.	60
Figura 32. Pozo séptico y filtro granular.	63
Figura 33. Pozo séptico pantalla.	63
Figura 34. Pozo séptico terminado.	64

Figura 35	Filtro granular.	64
Figura 36	Filtro granular terminado.	65
Figura 37	Compuerta de limpieza.	65
Figura 38	Desagüe pozo séptico	66
Figura 39	Sistema completo.	66
Figura 40	Restitución de tubería de agua potable.	70
Figura 41	Mano de obra.	71
Figura 42	Alineamiento.	71
Figura 43	Ventosas.	72
Figura 44	Tubería.	73
Figura 45	Tanques.	74
Figura 46	Vertedero de caudales.	75
Figura 47	Cámara de distribución de caudales.	76
Figura 48	Estado inicial de las vías.	79
Figura 49	Estado inicial de las vías.	80
Figura 50	Acordonado de material.	81
Figura 51	Material tendido.	82
Figura 52	Material regado.	83
Figura 53	Recebo sin compactar.	84
Figura 54	Compactación de material.	85
Figura 55	Vías afirmadas.	86
Figura 56	Vías afirmadas.	87
Figura 57	Limpieza de cunetas.	88
Figura 58	Sumideros.	88
Figura 59	Limpieza de alcantarillas.	89
Figura 60	Puente.	90

INTRODUCCION

La ejecución de obras civiles se realizan a través de proyectos encaminados a dar soluciones de directo interés a la población de un municipio, generando el mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes. La Administración Municipal de Córdoba tomando conciencia de las necesidades de la Población, ha desarrollado proyectos de mejoramiento vial, de saneamiento básico y además la ejecución de proyectos de interés social en los sectores tanto urbano como rural, contribuyendo al desarrollo económico del municipio y sus habitantes.

En el transcurso de este proyecto de grado en la modalidad de pasantía, se describirá los proyectos que la Administración Municipal tiene planificado ejecutar en los sectores urbano y rural del Municipio.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de las calles del municipio no son pavimentadas y es por esto que se ve la necesidad de mejorar es sistema de vías del municipio para que los habitantes tengan garantías de seguridad y comodidad tanto en el transporte personal como la de sus productos.

También es de conocimiento general de todos, que en el sector rural del municipio la necesidad de tener un sistema de saneamiento, ya que no hay posibilidad de construir un alcantarillado que reúna la mayor parte de la población afectada por el problema, y para ello es de vital importancia buscar soluciones prácticas a este problema y que reduzcan en algo el problema de salubridad que se ha presentado en los sectores rurales por muchos años por la falta de manejo de los desechos orgánicos.

Se trata de mejorar las condiciones naturales de vida en el sector rural rehabilitando y ampliando el acueductos rural, para garantizar salud y bienestar a todos los habitantes y brindar un servicio en condiciones dignas y eficientes ya que se presentan problemas de abastecimiento de agua en todo el mundo.

El seguimiento y la verificación en las diferentes etapas del proceso de construcción de las obras a realizarse con relación a la calidad de materiales, estado de avance de las obras, cantidades de obras y cumplimiento de contratos y resoluciones, implica conocimientos especializados y la aplicación de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo resistente, NSR-98.

Una necesidad que no se ha tenido en cuenta es el desarrollo de la niñez del municipio de Córdoba como parte activa de la población, es por esto, que han programado proyectos que estimulen la creatividad de niñas y niños en el campo del juego y el desarrollo físico.

A todo ciudadano se le debe garantizar los servicios públicos básicos para que exista un ambiente libre para el desarrollo de su personalidad, el desarrollo socio económico del municipio, por ende, mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

2. JUSTIFICACION

El transporte terrestre tanto de pasajeros como de carga es un factor importante en el desarrollo económico de cualquier municipio. En el caso del Municipio de Córdoba, su actividad económica radica en la producción y comercialización de productos agrícolas, esta actividad se ve afectada por el mal estado de las vías debido principalmente a factores climatológicos.

Los proyectos de mejoramiento vial que gestiona la Alcaldía de Córdoba, radica en la pavimentación de una parte del sector urbano y en el mantenimiento de la red vial que une el sector rural con el urbano, contribuyendo al progreso social y al desarrollo económico de la población reduciendo costos de transporte, comercialización de productos agropecuarios y la comunicación continua a muchas veredas del municipio, teniendo en cuenta además que se ha previsto un incremento en el índice de tráfico vehicular en el futuro.

El saneamiento básico contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del municipio, uno de los principales problemas que se presentan en el sector rural es la falta de alcantarillado, para ello la Administración Municipal gestionó la dotación a 238 familias de un sistema de saneamiento básico, proyecto financiado por el Gobierno Nacional a través del FONDO DE CONFINANCIACION PARA LA INVERSION RURAL – DRI.

La ejecución de proyectos de interés social generan bienestar en la comunidad que los recibe, la formación de los niños y jóvenes del sector rural del municipio se ve interrumpida por la falta de espacios apropiados para la educación; para cubrir esta inconsistencia, la Administración Municipal adelanta proyectos de adecuación y mejoramiento de los planteles educativos existentes en diferentes zonas veredales.

El agua un elemento importante en desarrollo de la vida se ha visto afectada en los últimos años por la falta de vertientes limpias, libres de contaminación y con un caudal que satisfaga las necesidades de una población que presentado problemas de escasez del vital fluido, es por esto, que se ha desarrollado un proyecto de ampliación de las redes de acueducto rural para garantizar la adecuada distribución entre las veredas del municipio en una forma equitativa con respecto a su población.

Siendo importante la presencia de un profesional que realice el control y supervisión técnica en el avance de los proyectos y garantice la calidad del trabajo en la obras, la Alcaldía Municipal de Córdoba ha solicitado la colaboración de la Universidad de Nariño para cumplir con los propósitos establecidos por ellos. Igualmente, la Universidad a través de su proyección social da la oportunidad al

estudiante para poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería mediante la supervisión directa a manera de auxiliar de interventoría dando la oportunidad de adquirir experiencia para su desempeño como profesional.

3. DELIMITACION

La orientación de este proyecto de grado, es la supervisión directa a manera de auxiliar de interventoría como apoyo a la oficina de Interventoría del Municipio de Córdoba en la ejecución de los diferentes proyectos que se están desarrollando.

Los proyectos que adelante la Administración, se pueden agrupar de la siguiente manera:

En el Sector Urbano:

- Se proyecta la pavimentación en placa de concreto de la principales barrios del Municipio.
- La construcción del parque infantil como un medio de desarrollo de la personalidad libre de la niñez del municipio, mediante el juego y el esparcimiento.

En el Sector Rural:

- Se adelanta la adecuación de centros educativos.
- La solución del problema de alcantarillado en la vereda de Arrayanes.
- Construcción de unidades de saneamiento básico en las veredas de San Pablo de Payán, Payán y Él Salado.
- El mantenimiento de las vías que comunican el sector urbano con el rural.
- La reconstrucción y mejoramiento del sistema de acueducto rural que beneficia a la población de ocho veredas.

Existen otros proyectos que se ha desarrollado al paso del tiempo como un compromiso de dar soluciones a problemas que se ha presentado, en este caso son:

- La construcción de un muro de contención en concreto ciclópeo en el barrio Cincuentenario del sector urbano del municipio.
- La construcción de una trinchera y guardia para el cuartel de policía del municipio.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Supervisar y controlar los proyectos de pavimentación de la red urbana, construcción de unidades de saneamiento básico en el sector rural y otros proyectos de interés social del Municipio de Córdoba.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ◆ Realizar un seguimiento e inspección del avance de las obras.
- ◆ Controlar el personal encargado de la ejecución de las obras.
- ◆ Medir cantidades de obra.
- ◆ Priorizar los proyectos que adelanta la Alcaldía Municipal.
- ◆ Supervisar las diferentes obras viales que adelanta el municipio.
- ◆ Vigilar por el cumplimiento de los contratos para los diferentes proyectos a realizar.
- ◆ Realizar el análisis de costos de construcción de los proyectos.
- ◆ Realizar informes de avance de las obras ejecutadas en cada proyecto.

5. METODOLOGIA

La metodología para la realización de este proyecto, se basa en el trabajo de campo y la elaboración de informes parciales, para esto se cumplirán funciones como auxiliar de interventoría con el asesoramiento del Ingeniero Civil a cargo de la oficina de interventoría Municipal y el asesor asignado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño, aplicando los conocimientos adquiridos en el desarrollo de los temas abordados por los docentes en la Facultad de Ingeniería.

- ◆ Recolectar y estudiar la información de los proyectos a ejecutar.
- ◆ Revisión de especificaciones técnicas y cantidades de obra ejecutadas.
- ◆ Control de cuadrillas de trabajadores.
- ◆ Vigilancia y supervisión directa de las obras.
- ◆ Presentación de informes de avance de las obras incluyendo el registro fotográfico de los proyectos.

Este proyecto se realizo con la supervisión y dirección de la Ingeniera MARIA DEL PILAR CERON Interventora del Municipio, y del ingeniero MIGUEL ANGEL GUDIÑO DÁVILA, docente vinculado a la Facultad de Ingeniería, profesionales a quienes se les entregara un informe descriptivo de las obras.

Además, se presentó un informe cada dos meses al Comité Curricular notificando los avances del Proyecto.

5.1 SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN

- ◆ **Elaboración de Registro de Visitas:** realizar en el desarrollo de cada obra, plasmando los acontecimientos más importantes ocurridos durante el transcurso de la construcción en bitácora.
- ◆ **Análisis de Resultados:** el supervisor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas.
- ◆ **Análisis de Cantidades de Obra:** estimar las cantidades de obra resultante, efectuar el respectivo análisis de costo.

6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Municipio de Córdoba se encuentra localizado en la zona sur oriental del departamento de Nariño con una población para el año 2003 (DANE1993) equivalente a 16981 habitantes, de los cuales 2632 habitantes corresponden a la población urbana y 14349 habitantes corresponden a la población rural; presenta una extensión de 287 kilómetros, la cabecera municipal se encuentra a 90 kilómetros de la Capital San Juan de Pasto; limita por el Norte con el Municipio de Puerres, por el Sur con los Municipios de Potosí e Ipiales, por el Oriente con el Departamento de Putumayo y por el Occidente con el Municipio de Ipiales.

6.1 MAPA DE LOCALIZACIÓN

Figura 1: Mapa del Municipio de Córdoba



7. CONTRATOS DE PÁVIMENTACION

7.1 INFORMACION BASICA PAVIMENTACION BARRIO CINCUENTENARIO

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
VALOR DE CONTRATO	\$ 57.267.990
OBJETO	Pavimentación del barrio Cincuentenario en placa rígida en un área de 827.7 m ² y 347 ml de sardineles
CONTRATISTA	Administración Directa
INTERVENTOR	Ing. María del Pilar Cerón
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	30 de octubre de 2003
FECHA DE SUSPENSIÓN No 1	8 de diciembre de 2003

7.1.1 Desarrollo de la obra. El día 30 de octubre de 2003, se da inicio a las obras correspondientes al objeto del contrato de obra "PAVIMENTACION EN PLACA RIGIDA DEL BARRIO CINCUENTENARIO".

El día 30 de octubre de 2003 se habré bitácora y se procede hacer el respectivo análisis de las actividades ejecutadas hasta esta fecha.

Se inicia con el replanteo de toda la obra y, posteriormente, a todo el proceso constructivo para llevarla a cabo.

Equipo utilizado:

- Herramienta menor
- Mezcladora
- Vibrador de concreto
- Regla vibratoria

- Lona de alisamiento

Las obras se iniciaron con el replanteo de niveles de base para posteriormente seguir el proceso constructivo del pavimento en concreto rígido.

7.1.2 Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron diariamente en todo el transcurso de la construcción de la obra en forma permanente.

7.1.3 Observaciones y anotaciones.

- ◆ Se realizó un replanteo de niveles ya que los existentes no concordaban con los encontrados en el terreno.
- ◆ Se recibe de parte del municipio el cemento marca Samper Portland tipo 1 necesario para la ejecución de dicho trabajo.
- ◆ Debido al ancho excesivo de la calzada se tiene que es necesario dividir en dos tramos iguales de 3.20 m y un tramo de 2 m para el inicio del trabajo, posteriormente se modificaran estas medidas por reducción de la calzada.
- ◆ El material que se utiliza para el desarrollo del proyecto es obtenido de las canteras de Pilcuán la cual distribuye el triturado y la cantera de El Espino que distribuyen la arena.
- ◆ La mezcla a utilizar es de 1:2:3 que se lleva un control a través de ensayo Slump generando una resistencia de 3000 psi.
- ◆ Se formaleto el sector oriental y central para tener una placa con unas dimensiones representadas así: 0.15 m de espesor, 3.20 m de ancho y 4 m de largo.
- ◆ Debido al espesor trabajado las varillas a utilizar en las juntas transversales de dilatación es de 5/3 de pulgada y una longitud de 30 cm colocada con un espaciamiento de 30 cm una de la otra.
- ◆ Se utilizo una varilla de 1m de longitud con un espesor de ½ pulgada en las juntas longitudinales, estas colocadas cada metro de longitud.
- ◆ En este momento se encuentra terminado el proyecto en un 45% ya que los recursos no fueron girados al municipio. Se piensa reiniciar con el proyecto e finales del mes de enero de 2004.

- ◆ Este proyecto es de gran importancia para el municipio ya que es la salida de casi todo el comercio ínter – veredas del municipio.
- ◆ Se hizo necesario la construcción de un muro de contención en concreto ciclópeo con unas dimensiones de 12 m de largo y una altura promedio de 3 m, este para sostener la base de la placa de pavimento a construir ya que es suelo de característica arenoso no tenia la capacidad de resistir dicho sobre peso y se quiere prevenir problemas posteriores.

7.1.4 Material fotográfico.

Figura 2: Armado de formaleta y replanteo de niveles



Figura 3: Control de mezcla 1:2:3



Figura 4: Fundición pavimento



Figura 5: Pavimento terminado



FUNDICIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLÓPEO
Figura 6: Fundición de zapata



Figura 7: Armado de formaleta para muro



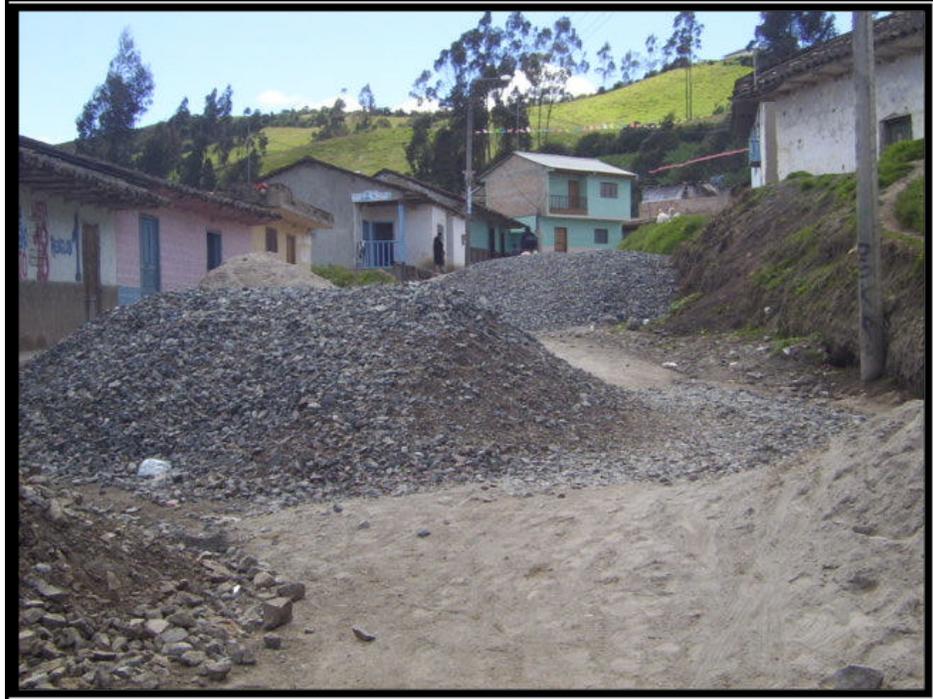
Figura 8: Muro terminado



Figura 9: Material para pavimento y muro



Figura 10: Material para pavimento



7.2 INFORMACION BASICA PAVIMENTACION BARRIO PORVENIR

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
VALOR DE CONTRATO	\$ 95.387.255
OBJETO	Pavimentación del barrio Porvenir en placa rígida en un área de 1260 m ² y 420 ml de sardineles
CONTRATISTA	Ing. Germán Mora 50% Administración Directa 50%
INTERVENTOR	Ing. María del Pilar Cerón
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	4 de julio de 2003
FECHA DE TERMINACION	17 de octubre de 2003

7.2.1 Desarrollo de la obra. El día 4 de julio de 2003, se da inicio a las obras correspondientes al objeto del contrato de obra "PAVIMENTACION EN PLACA RIGIDA DEL BARRIO PORVENIR".

El día 4 de julio de 2003 se habrá bitácora en compañía del ingeniero residente y se procede hacer el respectivo análisis de las actividades ejecutadas hasta esta fecha.

Se inicia con el replanteo de toda la obra, y posteriormente a todo el proceso constructivo para llevarla a cabo.

Equipo utilizado:

- Herramienta menor
- Mezcladora
- Vibrador de concreto
- Regla vibratoria

- Lona de alisamiento

Las obras se iniciaron con el replanteo de niveles de base para posteriormente seguir el proceso constructivo del pavimento en concreto rígido.

7.2.2 Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron diariamente en todo el transcurso de la construcción en forma permanente.

7.2.3 Observaciones y anotaciones

- ◆ Se realizó un replanteo de niveles, ya que los existentes no concordaban con los encontrados en el terreno.
- ◆ Se hace un mejoramiento de suelo con una mezcla pobre para evitar que el agua lluvia socave la base y se presenten problemas posteriores, para ello se hizo necesario la construcción de unos pequeños muros de contención de una altura aproximada de 50 cm, el problema que se presentaba era el retraso por el armado de formaletas.
- ◆ Se hace levantamiento de pozos de inspección del alcantarillado municipal.
- ◆ Presenta un ancho constante por tanto se divide en dos tramos iguales de 3.0 metros de ancho.
- ◆ El materia que se utiliza para el desarrollo del proyecto es obtenido de las canteras de Fúnes la cual distribuye el triturado y la cantera de El Espino que distribuyen la arena.
- ◆ La mezcla a utilizar es de 1:2:3 que se lleva un control a través de ensayo Slump generando una resistencia de 3000 psi.
- ◆ Se procedió a trabajar con la colaboración de la comunidad en cuanto se trata a la mano de obra no calificada, donde los beneficiarios del proyecto se disponen a trabajar con la asesoría del ingeniero a cargo y el maestro de obra encargado.
- ◆ Se hizo necesario el replanteo de la sub – base ya que el afirmado presentaba una inclinación técnicamente defectuosa, por tal motivo se utilizo el equipo necesario para conseguir el perfil adecuado, en este caso se utilizaron una moto niveladora que descapote un espesor de 30 cm; se pudo hacer esto gracias a que el espesor de la capa base es de casi los 60 cm en este sector, y

se afirmó con un cilindro vibro – compactador hasta conseguir la compactación requerida.

- ◆ Se fabrica una placa de concreto con unas dimensiones representadas así: 0.15 m de espesor, 3.0 m de ancho y 4 m de largo.
- ◆ Se construyeron sumideros para aguas lluvias con unas dimensiones de 1.2 m x 1.20 m en ladrillo impermeabilizando con pasta de cemento, utilizando tubería de 12 pulgadas cemento.
- ◆ Debido al espesor trabajado las varilla a utilizar en las juntas transversales de dilatación es de 5/8 de pulgada y una longitud de 30 cm colocada con un espaciamiento de 30 cm.
- ◆ Se utilizó una varilla de 1m de longitud con un espesor de ½ pulgada en las juntas longitudinales, éstas colocadas cada metro de longitud.
- ◆ Por incumplimiento del contratista la administración municipal decide terminar el 50% proyecto en forma de administración directa y que encargado del desarrollo proyecto el pasante, cumpliendo con los requisitos.
- ◆ En este momento se encuentra terminado el proyecto en un 100%.
- ◆ Se hizo necesario la construcción de pequeños muros de contención por las características de desnivel de las casa en es sector.
- ◆ Se construyeron dos sumideros, con unas características de 1.20 de ancho y 1.20 de largo.
- ◆ Se amplió el alcance del proyecto en 48 m² de placa para satisfacer a los beneficiarios.
- ◆ Si realizaron mejoras a andenes afectados por el paso de la moto niveladora en el sector, reconstruyendo el andén parcial o totalmente.
- ◆ Construcción de sardineles con acero de refuerzo de 3/8 y ¼ de pulgada y unas dimensiones de 0.12 m de alto por 0.13 m de ancho en la base y 0.11 m en la parte superior.
- ◆ Se presentó un daño en el acueducto municipal, hubo la necesidad de romper la placa para solucionar el problema presente y luego su parcheo.

7.2.4 Material fotográfico

Figura 11: Material para base



Figura 12: Regado de material con motoniveladora



Figura 13: Compactación de base con cilindro vibrocompactador

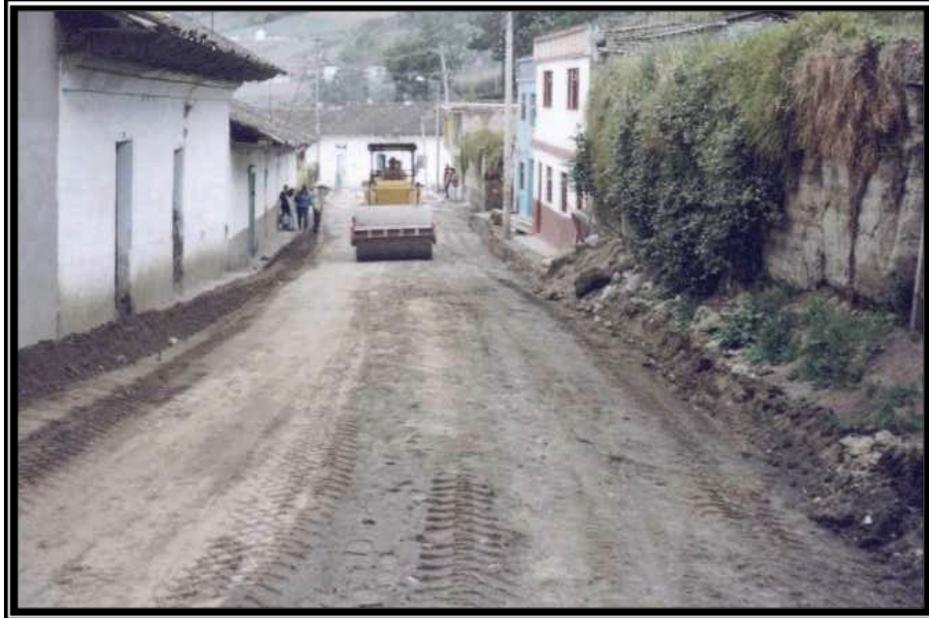


Figura 14: Construcción de sumideros



Figura 15: Armado de formaleta



Figura 16: Fundición de pavimento



Figura 17: Fundición de pavimento



Figura 18: Sumidero terminado



Figura 19: Muros de contención y mejoramiento de suelos



Figura 20: Pavimento primer sector terminado



Figura 21: Pavimento segundo sector terminado



Figura 22: Pavimento terminado



7.3 INFORMACION BASICA PAVIMENTACION BARRIO SAN BARTOLOME

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
VALOR DE CONTRATO	\$47' 960.814
OBJETO	Pavimentación del barrio San Bartolomé en placa rígida en un área de 132.6 m ² y 80.5 ml de sardineles
CONTRATISTA	Administración Directa
INTERVENTOR	Ing. María del Pilar Cerón
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.

7.3.1 Desarrollo de la obra. No se dado desarrollo de la obra debido a que los recursos del estado no han sido enviados al municipio se planea terminar el proyecto a finales del mes de febrero de 2004 para dar cumplimiento a lo proyectado por la administración municipal. "PAVIMENTACION EN PLACA RIGIDA DEL BARRIO SAN BARTOLOME".

8. CONTRATOS EJECUTADOS

8.1 INFORMACION BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE PAYÁN Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002.

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
FECHA DE CONTRATO	Octubre 2001
VALOR DEL CONTRATO	\$ 165.991.990
OBJETO	Construcción de Unidades de Saneamiento Básico en la en la vereda de Payan en un total de 75 familias beneficiadas
CONTRATISTA	Ing. NELSON PEÑA
INTERVENTOR	Ing. MARÍA DEL PILAR CERON
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	12 de julio de 2003

8.1.1 Desarrollo de la obra. El día 12 de julio de 2003, se hace una visita de campo para verifica en que estado de avance se encuentran las unidades para realizar el primer informe del desarrollo del proyecto “CONSTRUCCION DE UNIDADES SANITARIAS EN LA VEREDA DE PAYAN EN EL MUNICIPIO DE CORDOBA”.

Se inicia con el replanteo de toda la obra, excavaciones y posteriormente a todo el proceso constructivo para llevarla a cabo.

Las obras se iniciaron asignando de los beneficiarios de esta vereda en un total de 75, para posteriormente distribuir los materiales de construcción y los diferentes accesorios necesarios para la construcción de cada unidad sanitaria.

Se asignaron por parte del contratista a un ingeniero residente, un maestro general y maestros específicos que se encargaran del proceso constructivo de las unidades sanitarias, los cuales manejan unos ayudantes que la mayoría son habitantes de la misma región como mano de obra no calificada.

Se plantea de forma individual la distribución de la caseta de la unidad sanitaria, de su pozo séptico y de su campo de infiltración según las características propias del terreno asignado por el beneficiario para la construcción de su unidad sanitaria.

Para la repartir los accesorio como son sanitario, lavamanos, tubería, hierro, puertas, tejas de Eternit, ladrillo y cemento se hace de manera personalizada, es decir, que se le entrega a satisfacción del beneficiario en su propia casa.

Uno de los requisitos del proyecto es que todo los beneficiarios no tengan unidad sanitaria, que posean servicio de agua potable y que su casa sea habitada por los beneficiarios.

8.1.2 Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron semanalmente debido al distanciamiento que existe entre cada unidad y no es posible que se haga diariamente en todo el desarrollo de la construcción.

8.1.3 Observaciones y anotaciones

- ◆ Se presentó problema por la asignación de los beneficiarios, ya que se benefició a persona que no lo necesitaba y se desamparó a persona que si les hace falta una solución de saneamiento.
- ◆ Hubo la necesidad de hacer una visita individual para aclarar el inconveniente de los beneficiarios que no cumplen con las condiciones del proyecto y se distribuyó de una manera más clara y coherente.
- ◆ Se adicionaron por parte del constructor la tubería que va entre el pozo séptico y el campo de infiltración ya que no esta determinado en el proyecto.
- ◆ La caseta se construye en ladrillo tolete $e = 0.12$ m y la cubierta es en lamina de asbesto cemento (Eternit) tiene unas dimensiones de 2.1 x 1.5 metros (bordes externos).
- ◆ El pozo séptico esta localizado a no menos de cuatro metros de la vivienda, construido en ladrillo tolete $e = 0.12$ metros con su respectiva viga, plantilla en concreto simple de espesor 0.07 metros y pantalla para separación de cámaras.
- ◆ Las dimensiones del pozo séptico son: 1.70 metros de longitud, 1.5 metros de profundidad y 1.4 metros de ancho. El tanque estará sellada por tapa de

concreto, cuatro losas de 1.80 x 0.50 metros, la instalación entre la caseta y el pozo se hace con tubo de PVC de 4" de diámetro y 4 metros de profundidad donde debe penetrar 15 cm.

- ◆ La tapa del pozo séptico se construye en concreto 1:2:3 de 2500 psi con acero de refuerzo en las dos direcciones. Las tapas deben ser removibles para facilitar la limpieza del pozo.
- ◆ El sistema de postratamiento consiste en un campo de infiltración el cual se localiza aguas abajo del pozo séptico, consiste en un lecho de piedra limpias sobre el cual va una serie de trincheras angostas y relativamente superficiales rellenas con un medio poroso (Grava). El área del campo de infiltración es de 3.6 metros cuadrados.
- ◆ Para definir el geotextil del campo de infiltración el contratista pidió a la interventoría que defina el tipo a utilizar, siendo la respuesta un aliflex.
- ◆ Se construyeron a satisfacción de los beneficiarios 75 unidades en la vereda de Payán.
- ◆ Se observa que con este proyecto se da solución al problema de falta de alcantarillado rural en el municipio y mejorando las condiciones higiénicas y sanitarias siendo la comunidad beneficiada la mas agradecida por el desarrollo de este proyecto.

8.1.4 Material fotográfico.

Figura 23: Beneficiarios de las unidades sanitarias



8.2 INFORMACION BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE SAN PABLO DE PAYÁN Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002.

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
FECHA DE CONTRATO	Octubre 2001
VALOR DEL CONTRATO	\$179.271.349.
OBJETO	Construcción de Unidades de Saneamiento Básico en la en la vereda de San Pablo de Payan en un total de 81 familias beneficiadas
CONTRATISTA	Ing. NELSON PEÑA
INTERVENTOR	Ing. MARÍA DEL PILAR CERON
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	12 de julio de 2003

8.2.1 Desarrollo de la obra. El día 12 de julio de 2003, se hace una visita de campo para verifica en que estado de avance se encuentran las unidades para realizar el primer informe del desarrollo del proyecto “CONSTRUCCION DE UNIDADES SANITARIAS EN LA VEREDA DE SAN PABLO DE PAYÁN EN EL MUNICIPIO DE CÓRDOBA”.

Se inicia con el replanteo de toda la obra, excavaciones y posteriormente a todo el proceso constructivo para llevarla a cabo.

Las obras se iniciaron asignando de los beneficiarios de esta vereda en un total de 81, para posteriormente distribuir los materiales de construcción y los diferentes accesorios necesarios para la construcción de cada unidad sanitaria.

Se asignaron por parte del contratista a un ingeniero residente, un maestro general y maestros específicos que se encargaran del proceso constructivo de las unidades sanitarias, los cuales manejan unos ayudantes que la mayoría son habitantes de la misma región como mano de obra no calificada.

Se plantea de forma individual la distribución de la caseta de la unidad sanitaria, de su pozo séptico y de su campo de infiltración según las características propias

del terreno asignado por el beneficiario para la construcción de su unidad sanitaria.

Para la repartir los accesorio como son sanitario, lavamanos, tubería, hierro, puertas, tejas de Eternit, ladrillo y cemento se hace de manera personalizada, es decir, que se le entrega a satisfacción del beneficiario en su propia casa.

Uno de los requisitos del proyecto es que todo los beneficiarios no tengan unidad sanitaria, que posean servicio de agua potable y que su casa sea habitada por los beneficiarios.

8.2.2 Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron semanalmente debido al distanciamiento que existe entre cada unidad y no es posible que se haga diariamente en todo el desarrollo de la construcción.

8.2.3 Observaciones y anotaciones

- ◆ Se presentó problema por la asignación de los beneficiarios por desconocimiento de los nombre completos de los beneficiario y, se presentó la confusión de homónimos y se entrego material a personas diferentes.
- ◆ Se adicionaron por parte del constructor la tubería que va entre el pozo séptico y el campo de infiltración ya que no esta determinado en el proyecto.
- ◆ Se construyeron a satisfacción de los beneficiarios 81 unidades en la vereda de San Pablo de Payán.
- ◆ Se observa que con este proyecto se da solución al problema de falta de alcantarillado rural en el municipio siendo la comunidad beneficiada la mas agradecida.
- ◆ La caseta se construye en ladrillo tolete e = 0.12 m y la cubierta es en lamina de asbesto cemento (Eternit) tiene unas dimensiones de 2.1 x 1.5 metros (bordes externos).
- ◆ El pozo séptico esta localizado a no menos de cuatro metros de la vivienda, construido en ladrillo tolete e = 0.12 metros con su respectiva viga, plantilla en concreto simple de espesor 0.07 metros y pantalla para separación de cameras.
- ◆ Las dimensiones del pozo séptico son: 1.70 metros de longitud, 1.5 metros de profundidad y 1.4 metros de ancho. El tanque estará sellada por tapa de

concreto, cuatro losas de 1.80 x 0.50 metros, la instalación entre la caseta y el pozo se hace con tubo de PVC de 4" de diámetro y 4 metros de profundidad donde debe penetrar 15 cm.

- ◆ La tapa del pozo séptico se construye en concreto 1:2:3 de 2500 PSI con acero de refuerzo en las dos direcciones. Las tapas deben ser removibles para facilitar la limpieza del pozo.
- ◆ El sistema de postratamiento consiste en un campo de infiltración el cual se localiza aguas abajo del pozo séptico, consiste en un lecho de piedra limpias sobre el cual va una serie de trincheras angostas y relativamente superficiales rellenas con un medio poroso (Grava). El área del campo de infiltración es de 3.6 metros cuadrados.

8.2.4 Material fotográfico

Figura 24: Beneficiarios de las unidades sanitarias



8.3 INFORMACION BASICA CONSTRUCCION UNIDADES DE SANITARIAS VEREDA DE EL SALADO Convenio No. 1706 – 52 – 05842 – 0 – 2002.

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
FECHA DE CONVENIO	Octubre 2001
VALOR DEL CONVENIO	\$181'484.576
OBJETO	Construcción de Unidades de Saneamiento Básico en la en la vereda de El Salado en un total de 82 familias beneficiadas
CONTRATISTA	Ing. NELSON PEÑA
INTERVENTOR	Ing. MARÍA DEL PILAR CERON
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	20 de septiembre de 2003

8.3.1 Desarrollo de la obra. El día 20 de septiembre de 2003, se hace una visita de campo para verifica los beneficiarios de las unidades sanitarias y realizar el primer informe del desarrollo del proyecto “CONSTRUCCION DE UNIDADES SANITARIAS EN LA VEREDA DE EL SALADO DEL MUNICIPIO DE CORDOBA”.

Se inicia con el replanteo de toda la obra, excavaciones y posteriormente a todo el proceso constructivo para llevarla a cabo.

Las obras se iniciaron asignando de los beneficiarios de esta vereda en un total de 82, para posteriormente distribuir los materiales de construcción y los diferentes accesorios necesarios para la construcción de cada unidad sanitaria.

Se asignaron por parte del contratista a un ingeniero residente, un maestro general y maestros específicos que se encargaran del proceso constructivo de las unidades sanitarias, los cuales manejan unos ayudantes que la mayoría son habitantes de la misma región como mano de obra no calificada.

Se plantea de forma individual la distribución de la caseta de la unidad sanitaria, de su pozo séptico y de su campo de infiltración según las características propias

del terreno asignado por el beneficiario para la construcción de su unidad sanitaria.

Para la repartir los accesorio como son sanitario, lavamanos, tubería, hierro, puertas, tejas de Eternit, ladrillo y cemento se hace de manera personalizada, es decir, que se le entrega a satisfacción del beneficiario en su propia casa.

Uno de los requisitos del proyecto es que todo los beneficiarios no tengan unidad sanitaria, que posean servicio de agua potable y que su casa sea habitada por los beneficiarios.

8.3.2 Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron semanalmente debido al distanciamiento que existe entre cada unidad y no es posible que se haga diariamente en todo el desarrollo de la construcción.

8.3.3 Observaciones y anotaciones

- ◆ Los beneficiarios fueron asignados por el gobernador de El Cabildo Indígena de Males siendo de una manera ecuaníme según las necesidades presentadas por las personas que optaban por este beneficio.
- ◆ Por problemas de mal tiempo el contratista no pudo entregar a tiempo el material de construcción en algunas unidades y esto atrasó el desarrollo del proyecto.
- ◆ Se adicionaron por parte del constructor la tubería que va entre el pozo séptico y el campo de infiltración ya que no esta determinado en el proyecto.
- ◆ La caseta se construye en ladrillo tolete e = 0.12 m y la cubierta es en lamina de asbesto cemento (Eternit) tiene unas dimensiones de 2.1 x 1.5 metros (bordes externos).
- ◆ El pozo séptico esta localizado a no menos de cuatro metros de la vivienda, construido en ladrillo tolete e = 0.12 metros con su respectiva viga, plantilla en concreto simple de espesor 0.07 metros y pantalla para separación de cameras.
- ◆ Las dimensiones del pozo séptico son: 1.70 metros de longitud, 1.5 metros de profundidad y 1.4 metros de ancho. El tanque estará sellada por tapa de concreto, cuatro losas de 1.80 x 0.50 metros, la instalación entre la caseta y el pozo se hace con tubo de PVC de 4" de diámetro y 4 metros de profundidad donde debe penetrar 15 cm.

- ◆ La tapa del pozo séptico se construye en concreto 1:2:3 de 2500 PSI con acero de refuerzo en las dos direcciones. Las tapas deben ser removibles para facilitar la limpieza del pozo.
- ◆ El sistema de postratamiento consiste en un campo de infiltración el cual se localiza aguas abajo del pozo séptico, consiste en un lecho de piedra limpias sobre el cual va una serie de trincheras angostas y relativamente superficiales rellenas con un medio poroso (Grava). El área del campo de infiltración es de 3.6 metros cuadrados.
- ◆ Se construyeron a satisfacción de los beneficiarios 82 unidades en la vereda de El Salado.
- ◆ Se observa que con este proyecto se da solución al problema de falta de alcantarillado rural en el municipio siendo la comunidad beneficiada la mas agradecida.

8.3.4 Material fotográfico

Figura 25: Beneficiarios de las unidades sanitarias



8.4 MATERIAL FOTOGRAFICO CONSTRUCCIÓN UNIDADES SANITARIAS

Figura 26: Caseta sanitaria en construcción



Figura 27: Caseta sanitaria accesorios



Figura 28: Pozo séptico



Figura 29: Campo de infiltración



Figura 30: Caseta sanitaria frontal terminada



Figura 31: Caseta sanitaria posterior terminada



9. CONSTRUCCION ALCANTARILLADO

9.1 CONSTRUCCION ALCANTARILLADO VEREDA ARRAYANES MUNICIPIO DE CORDOBA.

ELEMENTOS	CONDICIONES INICIALES
FECHA DE CONTRATO	Agosto 12 2003
OBJETO	Construcción de Pozo séptico y filtro granular para tratamiento de las aguas servidas de la población de la vereda Arrayanes.
CONTRATISTA	Ing. FILIPO LOPEZ
INTERVENTOR	Ing. MARÍA DEL PILAR CERON
PASANTE	JULIO CÉSAR CABRERA G.
FECHA DE INICIO	Agosto 12 2003

9.2 DESARROLLO DE LA OBRA

Se encuentra al inicio de la pasantía que se ha desarrollado un 90 % de la instalación de la nueva tubería de alcantarillado, que se trata de tubos de 12 " de diámetro y se encuentra en construcción de 2 cámara de quiebre para la parte final del sistema de alcantarillado.

Se comienza la construcción del pozo séptico, comenzando con la pega de ladrillo para posteriormente su impermeabilización y la construcción de las tapas en concreto.

El filtro granular consta de una estructura en ladrillo de forma circular de un diámetro de 5 m y una profundidad de 2.5 m que será relleno por 3 capas de material granular de diferentes tamaños, es necesario dejar una entrada para realizar un mantenimiento de limpieza.

9.3 VISITAS EFECTUADAS A LA OBRA

Las visitas de obra se realizaron semanalmente debido al distanciamiento que existe.

9.4 OBSERVACIONES Y ANOTACIONES

- ◆ La conexión de tubería del alcantarillado al pozo séptico no se ha realizado debido a que no se ha encontrado un lugar asignado para el reposo final de las aguas servidas.
- ◆ Hechas las excavaciones para el pozo séptico se construyeron estas estructuras en ladrillo tolete $e = 0.12$ m en muros en soga y columnas de concreto reforzado con una dimensión de 20×20 con acero de refuerzo de cuatro varillas de $\frac{1}{2}$ " de diámetro, amarradas por flejes de $\frac{3}{4}$ " espaciada cada 15 cm tiene dos pantalla interna realizadas en ladrillo tolete $e = 0.12$ m para dar una buena funcionalidad al pozo.
- ◆ Para la construcción del filtro granular se procedió por hacer las excavaciones necesarias en forma circular y posteriormente se realizó la estructura en ladrillo tolete en muro en tizón con columnas de 20×20 .
- ◆ Hechas las estructuras en ladrillo tolete $e = 0.12$ en muro en tizón se procedió a impermeabilizar con pasta de cemento que fue aplicado a la parte interna de la estructura y la parte externa fue repeyada con mortero.
- ◆ Con la estructura terminadas se procede a la construcción de la cubierta en concreto teniendo cuidado en dejar compuertas para realizar un mantenimiento continuo y limpieza.
- ◆ Se dejan unas estructuras para la evacuación de lodos cuando estos lleguen a un nivel donde la funcionalidad óptima del pozo se encuentre afectada por ellos.
- ◆ En el filtro granular después de colocado las capas de material filtrante se construye una cubierta interna con orificios que permiten la buena distribución de las aguas servidas en todo el filtro.
- ◆ El filtro granular posee un sistema de limpieza, que consta de una compuerta de acceso para realizar un barrido interna y un sistema de evacuación de las aguas después de realizar una limpieza completa del filtro, ya que del mantenimiento constante depende su funcionalidad óptima.

9.5 MATERIAL FOTOGRAFICO

Figura 32: Pozo séptico y filtro granular



Figura 33: Pozo séptico pantalla



Figura 34: Pozo séptico terminado



Figura 35: Filtro granular



Figura 36: Filtro granular terminado



Figura 37: Compuertas de limpieza



Figura 38: Desagües pozo séptico



Figura 39: Sistema de alcantarillado completo



10. ACUEDUCTOS

10.1 ACUEDUCTO TERCERA ETAPA OCHO VEREDAS BENEFICIADAS.

El sistema de acueducto que fue construido hace mas de 15 años y funciona por gravedad no tiene ningún tipo de tratamiento, sus tuberías son de 3” de diámetro en PVC RDE 21 debido a que las características han cambiado el abastecimiento del agua es insuficiente para la población que existe en la actualidad por tal motivo el proyecto es contribuir a solucionar el abastecimiento del agua a toda la población afectada, consiste en reposición de tubería RALCO de 4 “ de diámetro en la red principal, y re utilización de la tubería PVC de 3” de diámetro en las redes secundarias, generando una optimización del sistema de acueducto.

10.1.1 Desarrollo de la obra. El día 10 de septiembre de 2003, se hace una visita de campo para verifica las características presente en el sistema de acueducto para hace un conteo detallado de las necesidades y requerimientos para llevar acabo el desarrollo del proyecto CONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO “ACUEDUCTO III ETAPA”.

Se hace un balance de las necesidades y se solicita a la comunidad su colaboración con la mano de obra para realizar los trabajos en una miga comunitaria, donde la alcaldía facilita los materiales y la comunidad aporta la mano de obra.

El proyecto se realiza en tres etapas así:

- Primera etapa: restitución de 2800 m de tubería de 4” de la red principal con la colaboración de la comunidad de las ocho veredas, trabajo realizado en dos jornadas.
- Segunda etapa: restitución de 960 m de tubería de 4” de diámetro de la red principal del acueducto para el beneficio de seis veredas, jornada de trabajo con la colaboración de las seis veredas en mano de obra
- Tercera etapa: mejoramiento de las redes secundarias de cada vereda, re utilizando la tubería que se adquiere en el cambio a un diámetro mayor en las redes principales, este trabajo se hace con la colaboración de la mano de obra de la comunidad de cada vereda.

10.1.2. Visitas efectuadas a la obra. Las visitas de obra se realizaron constantemente ya que el trabajo fue realizado en tres días continuos en la primera etapa del proyecto.

En la segunda etapa del proyecto la visita fue permanente hasta culminar con el objetivo que es el cambio de tubería de un diámetro de 3 “ a uno de 4” realizando la accesoria adecuada en el trabajo de la comunidad.

En la tercera etapa la visita eran solo cuando la comunidad lo requería para la accesoria técnica por parte de la oficina de interventoría del municipio y se hizo de forma presencial por los jornales necesarios.

10.1.3 Observaciones y Anotaciones

- ◆ En comenzó con la ubicación de la tubería para la restitución, esto se hizo en la vereda El Quemado transportando la tubería desde el casco urbano hasta el sitio determinado.
- ◆ Se realizaron las excavaciones por parte de la comunidad y se hicieron unas excavaciones mayores en los sectores donde esto se requería ya que la tubería se encontraba muy superficial para garantizar mayor tiempo de trabajo de la tubería.
- ◆ Se hizo necesario replantear el alineamiento por causas de motivo de fuerza mayor ya que el antiguo alineamiento cruza dos terrenos que al momento de las labores se encontraban cultivados con papa y no era posible hacer las excavaciones sin afectar el cultivo, pero se encontró que la solución era desviar el alineamiento por el camino sin afectar ningún cultivo y no se afecto la funcionalidad del sistema de acueducto.
- ◆ En un sector de los trabajos fue necesario hacer una serie de túneles para enterrar la tubería sin afectar un cultivo de alverja, esto fue posible ya que las rices del cultivo no fueron afectadas por las excavaciones.
- ◆ Se encontró que el sistema anterior estaba sobre diseñado ya que consta de dos ventosas en cada punto, esto sirvió para re – ubicar nuevos puntos donde las ventosas hacían falta.
- ◆ La colaboración de la población beneficiada fue importante ya que el empeño que le pusieron al desarrollo del proyecto se logro hacer una realidad que su comunidad tenga la cantidad de agua necesaria para su buen desarrollo.

- ◆ En el sector de la vereda el Moquillo fue necesario dejar la tubería en el exterior apuntalando las uniones en un tramo de casi 20 m por que se trata de un cultivo de zanahoria y no se quería afectar al propietario del cultivo y no genera errores en el sistema de acueducto.
- ◆ En cada vereda se entrego de forma equitativa la tubería de 3" para que ellos se responsabilicen de la tercera etapa del proyecto ya que es su responsabilidad mejorar el sistema de acueducto de cada vereda.
- ◆ Las veredas que mejor quedaron trabajando su sistema de acueducto son: la vereda de Tandaú y San Francisco ya que ellos se abastecen su agua del primer tanque de repartición de caudales, el cual reparte en tres vertederos los caudales necesarios para seis veredas en uno de ellos y los caudales de las dos veredas del sector mencionadas anteriormente y Tandaú tiene su propio tanque de almacenamiento.
- ◆ En las seis veredas el sistema de acueducto entre el tanque de repartición de caudales en la vereda de Tandaú y el tanque de repartición de caudales de la vereda de El Moquillo quedo funcionando al 100% de su capacidad, en este último tanque se reparte en cuatro vertederos los caudales correspondientes a seis veredas así: vertedero uno lleva los caudales de Payán, vertedero dos los caudales de Muesmueran Bajo y Arrayanes, El vertedero tres el caudal de la vereda Muesmueran Alto y el cuarto vertedero el caudal de las veredas Pulís y San Pablo de Payán.
- ◆ Todos los accesorios y elementos que han sido necesitados en el desarrollo del proyecto han sido entregados por parte de la Alcaldía Municipal para que este proyecto no se detenga, ya que la población beneficiada llega a mas de 3000 habitantes.

10.1.4 Material fotográfico

Figura 40: Restitución tubería agua potable

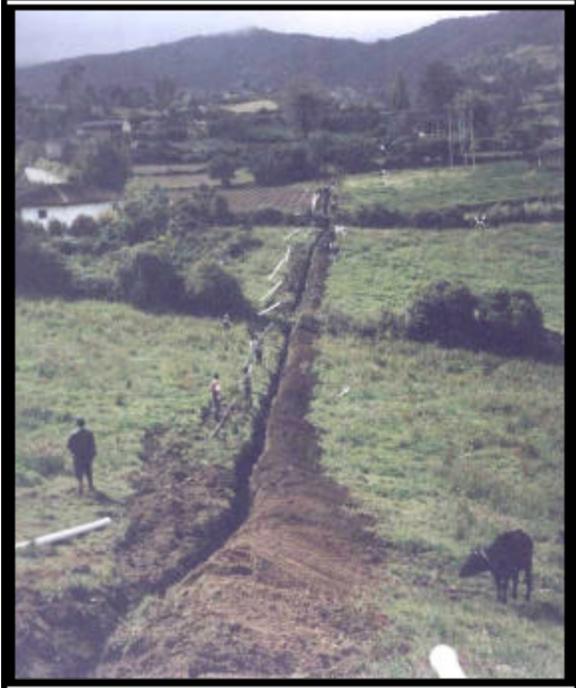


Figura 41: Mano de obra



Figura 42: Alineamiento



Figura 43: Ventosas



Figura 44: Tubería



Figura 45: Tanques



Figura 46: Vertedero de caudales



Figura 47: Cámara de distribución de caudales



10.2 ACUEDUCTO CASCO URBANO

El proyecto del acueducto del casco urbano se encuentra detenido por motivos de carácter económico ya que los desembolsos destinados para la realización de este proyecto no se han obtenido y se el avance de la obra es de casi el 60 % de su totalidad. En este caso no hay información ya que los trabajos realizados en estos meses de la pasantía han sido menores que no implican la participación activa.

11. ADECUACION Y MEJORAMIENTO VIA PAYAN Y VIA SAN JUAN CHICO – SANTANDER

11.1 DESARROLLO DE LA OBRA

Se ha desarrollado ya el 100 % del este proyecto que consta de ampliación y mejoramiento de la base con material seleccionado, las características de la vía es de un ancho general de 7 metros con una capa de sub – base de espesor de 30 cm con grava que produce una buena compactación y una capa firme.

El perfilado se hizo con una motoniveladora dejando capa lista para el riego del material a lo largo de toda la calzada para posteriormente hacer su afirmado, se afirmo el material utilizando un cilindro vibro compactador para llegar a alcanzar la compactación del 95% del CBR.

Se limpian alcantarillas en lugares donde eran necesarias y se hizo mantenimiento permanente de las cunetas a lo largo de toda la vía ya que estas dependen la durabilidad de la capa de base ya que en temporada de lluvia no había lugares donde se pueden verter las aguas lluvias.

Para las ampliaciones de la vía requirieron hacer uno cortes y dejaron taludes no tan firmes ya que los suelos no son muy estables es necesario hacer un mantenimiento mas continuo de limpieza de pequeños deslizamiento que se presentan al lo largo de las vías, aun cuando los taludes tiene la inclinación adecuada.

11.2 VISITAS EFECTUADAS A LA OBRA

Las visitas de obra se realizaron semanalmente ya que en las salidas para realizar las otras visitas se hace el recorrido por esta vía.

11.3 MATERIAL FOTOGRAFICO

Figura 48: Estado inicial de las vías

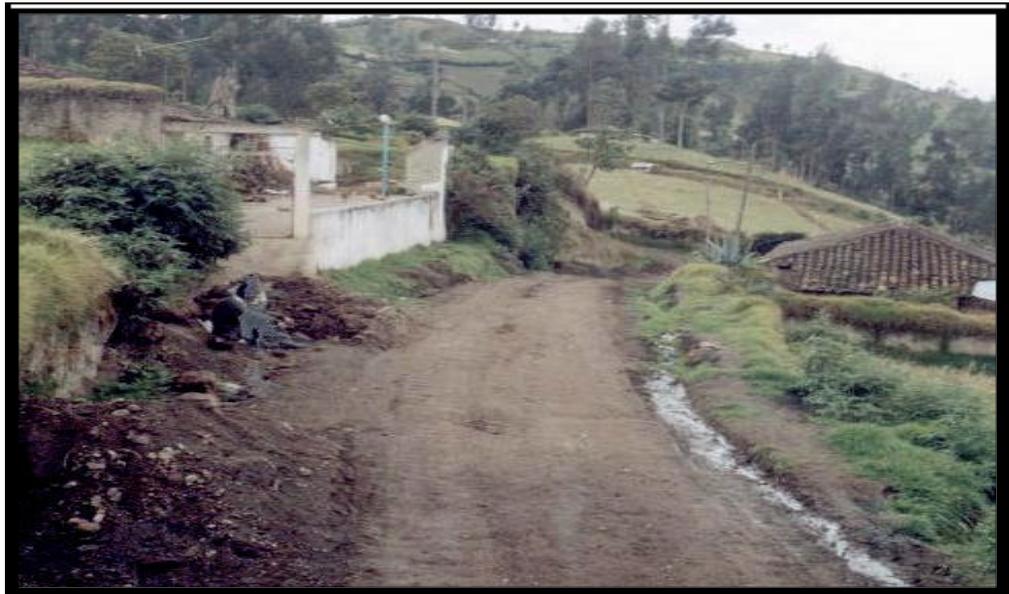


Figura 49: Estado inicial de las vías

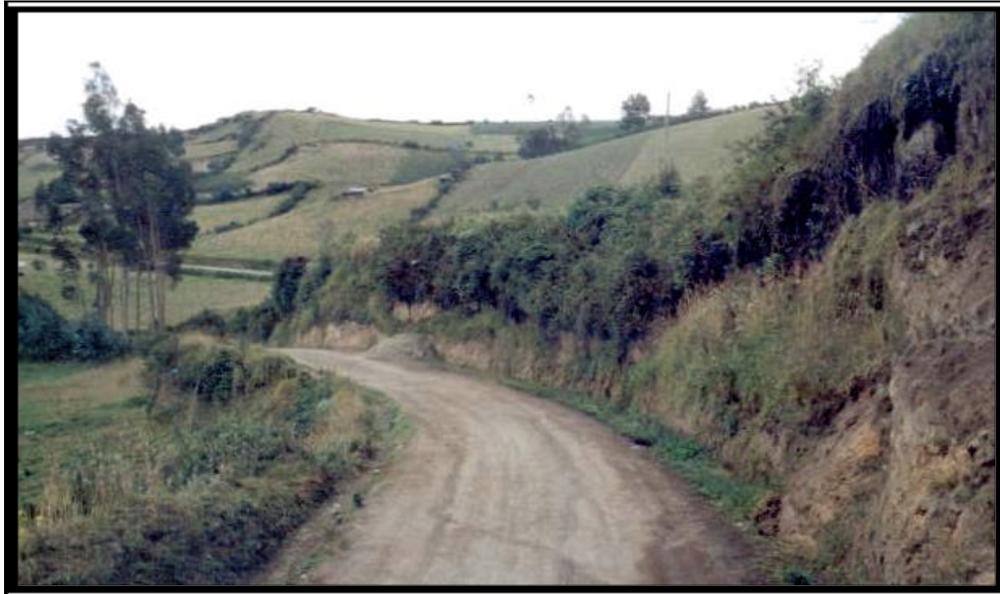


Figura 50: Acordonado de material



Figura 51: Material tendido



Figura 52: Material tendido

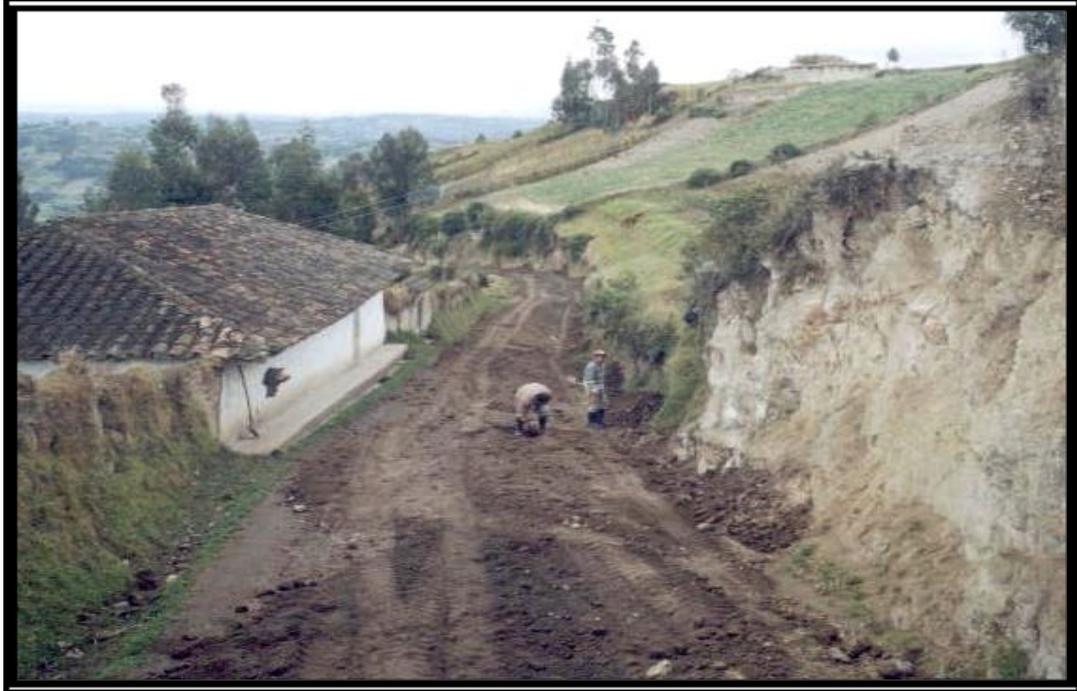


Figura 53: Recebo sin compactar

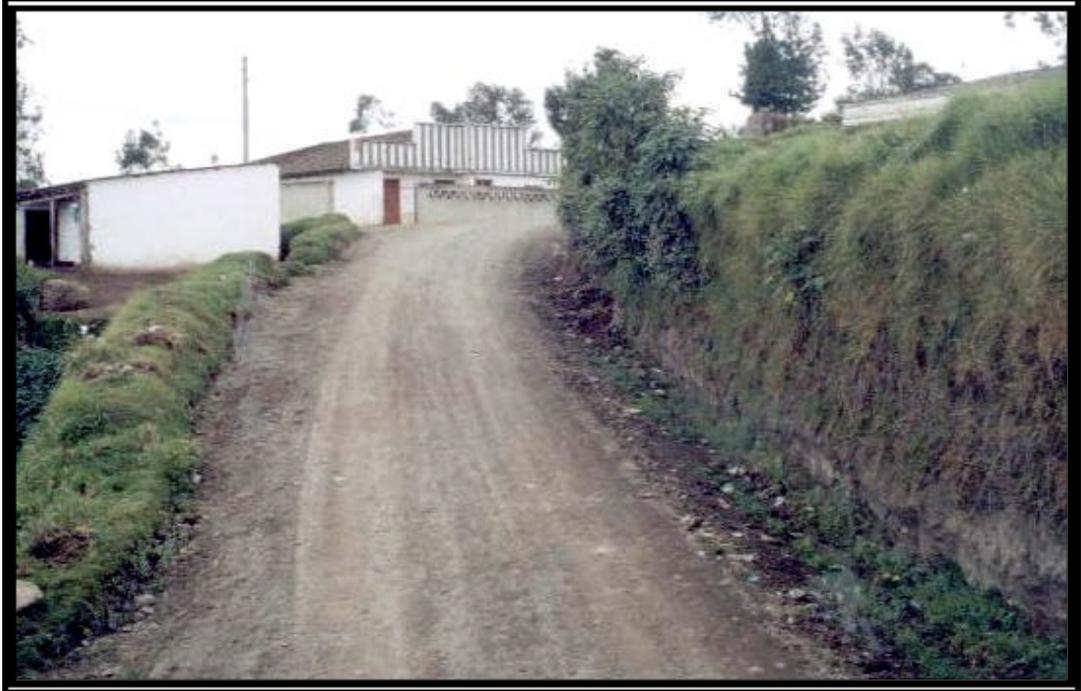


Figura 54: Compactación de material

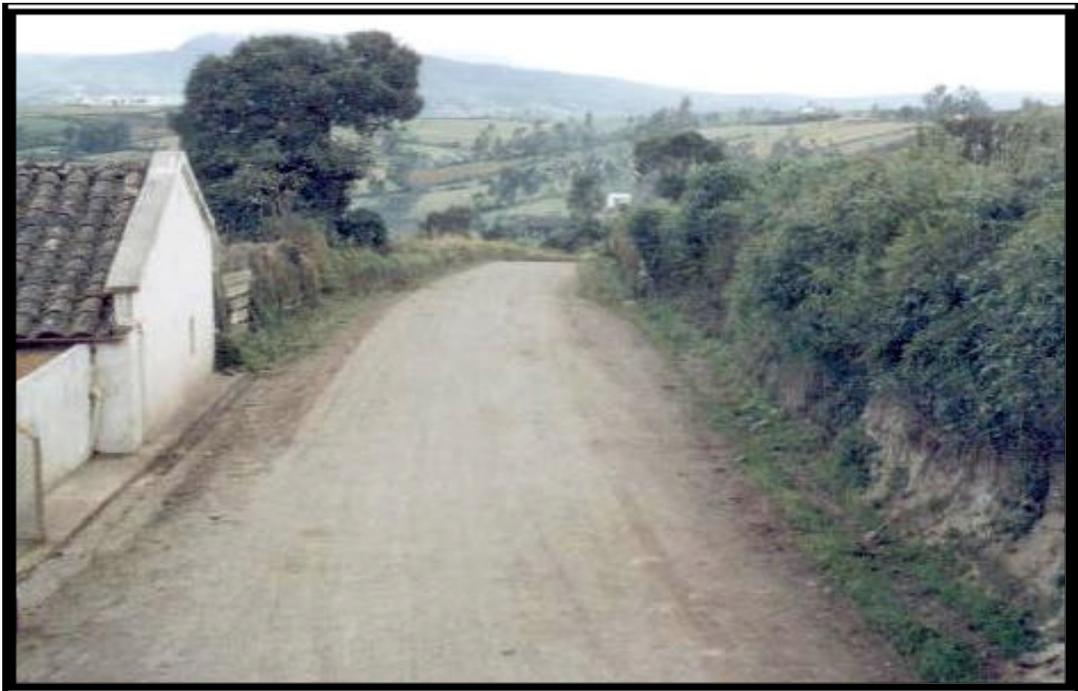
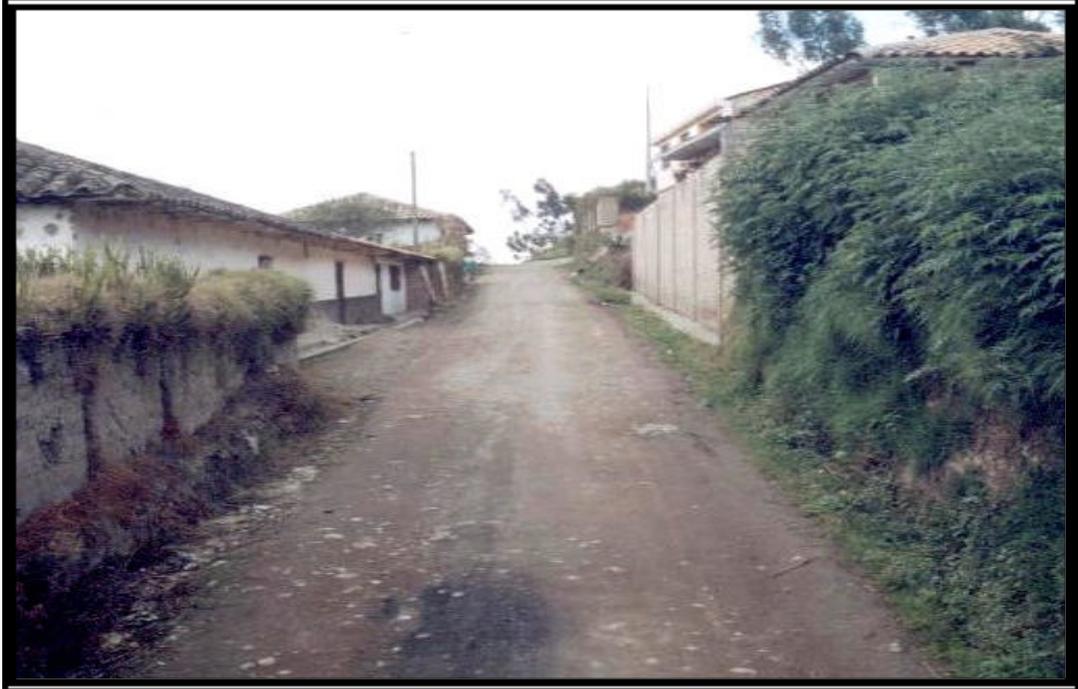


Figura 55: Vías afirmadas

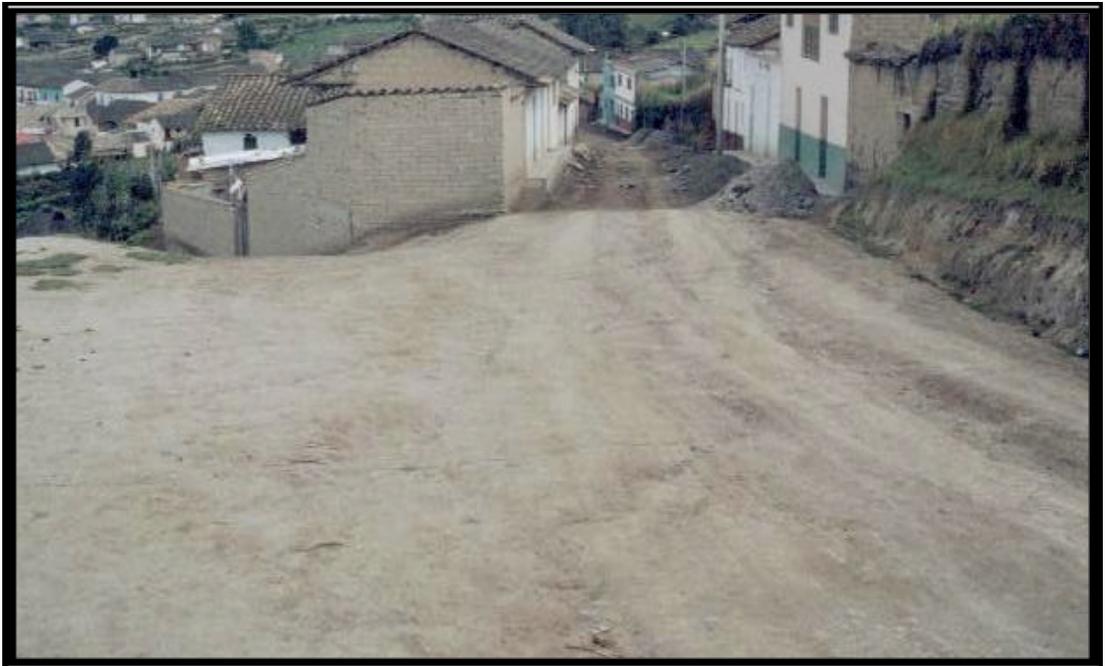


Figura 56: Vías afirmadas



Figura 57: Limpieza de cunetas



Figura 58: Sumideros



Figura 59: Limpieza de alcantarillas



Figura 60: Puente



12. CONCLUSIONES

En esta pasantía se muestra el compromiso de la **Alcaldía Municipal de Córdoba** con los habitantes del municipio dando las facilidades para el desarrollo social, cultural y económico para llevar al municipio en un lugar importante en el Departamento de Nariño.

El mejoramiento que se hizo de las características higiénicas y sanitarias para 238 familias de bajos recursos con la construcción de 238 unidades sanitarias individuales en las veredas de El Salado, Payán y San Pablo de Payán es un proyecto que busca mejorar las condiciones de vida de la población que en su gran mayoría se trata de campesinos de bajos recursos y bajo nivel de escolaridad, dando la oportunidad a la población principalmente a la infantil para desarrollarse adecuadamente.

La pavimentación de las vías urbanas en el municipio de Córdoba es un proyecto encaminado al desarrollo de la población beneficiada y a la población en general garantizan la facilidad del transporte de sus productos y mejores vías de acceso.

13. RECOMENDACIONES

Se recomienda un plan de mantenimiento de las vías, haciendo una limpieza constante en las cunetas y desalojo de tierra que caen de los taludes para que las aguas encuentren un medio rápido para su desalojo, para esto la Alcaldía debe incluir una disponibilidad presupuestal para este fin.

Para un adecuado manejo de las unidades sanitarias es importante hacer un mantenimiento constante al pozo séptico ya que las dimensiones de este hacen que se acolmatén rápidamente perdiendo la funcionalidad adecuada y óptimo desempeño.

La Universidad de Nariño debe hacer uso de sus posibilidades para ampliar el campo de acción de los estudiantes que quieren hacer un trabajo de grado o pasantía permitir hacerlo en diferentes municipios y así realizar una de las importantes funciones de la Universidad que es la proyección a la comunidad y en especial a la población Nariñense.

BIBLIOGRAFIA

AGUDELO Z, Orlando. Análisis Básico de Cantidades y Tablas más Usuales.

BURBANO, Luis Fernando y MORENO, Irma. Manual para el Control de Calidad en la Construcción de Pavimentos Rígidos. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto. 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Ministerio de Transporte. Especificaciones Generales de Carreteras, Tomo I. 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Ministerio de Transporte. Ensayo de materiales para Carreteras, Tomo I. Suelos. 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Ministerio de Transporte. Ensayo de materiales para Carreteras, Tomo II. Agregados Pétreos. 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, Ministerio de Transporte. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, Santa Fe de Bogotá. 1998.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Especialista en Ingeniería Terrestres. Pavimentos de Concreto Hidráulico Diseño y Construcción. Editorial Universitaria Universidad de Nariño. Primera Edición. San Juan de Pasto. 2001.

SEGURA FRANCO, Jorge. Estructuras de Concreto I. Editorial Universidad Nacional de Colombia. Cuarta Edición. Santa Fe de Bogotá. 1999.