

**ASISTENCIA EN LA FORMULACIÓN, CONTRATACIÓN Y SUPERVISIÓN  
EN LA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS RURALES EN LOS CORREGIMIENTOS  
DE LA LAGUNA Y OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO**

**KAREN VANESSA PARRA ESTUPIÑAN**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

**ASISTENCIA EN LA FORMULACIÓN, CONTRATACIÓN Y SUPERVISIÓN  
EN LA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS RURALES EN LOS CORREGIMIENTOS  
DE LA LAGUNA Y OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO**

**KAREN VANESSA PARRA ESTUPIÑAN**

**Trabajo de grado presentado como requisito  
para optar al título de Ingeniero Civil.**

**Ing. JAIRO LÓPEZ RODRÍGUEZ  
DIRECTOR**

**Ing. HERNANDO SARÁ DOMÍNGUEZ  
CODIRECTOR**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JUAN DE PASTO  
2006**

“Las ideas y conclusiones aportadas al trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de su autor”.

Artículo 1º del acuerdo N° 32 de octubre 11 de 1996, emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Vicente Parra Santacruz y Dallys Maria Estupiñán Pérez, por su gran esfuerzo y dedicación a lo largo de toda mi carrera, por brindarme su amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mi hermana Ivanoba Parra Estupiñán, por el cariño que siempre nos ha unido, y por hacerme sentir que no estoy sola en el mundo.

A toda mi familia, mis tíos, primos, y mis abuelos que siempre me han apoyado con palabras de ánimo y de superación. A todas las personas que de una u otra forma me impulsaron a lograr esta meta de mi vida.

Al Ingeniero Hugo Ramiro Rosero Ortiz, Director del Departamento de Infraestructura Municipal, por brindar a los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad de Nariño la oportunidad de formar parte del equipo de trabajo de esta dependencia.

A mi director de grado, el Ingeniero Jairo López Rodríguez, Subdirector Rural del Departamento de Infraestructura Municipal, a quien le agradezco por su orientación y enseñanza, de todos los procesos teóricos y constructivos, y sobre todo por su amistad. Al Ingeniero Hernando Sara Codirector de pasantía, por sus recomendaciones y colaboración en desarrollo de esta pasantía.

A los funcionarios del Departamento de Infraestructura, quienes me brindaron su apoyo y colaboración en las actividades realizadas, aportando con sus conocimientos en mi formación técnica.

A la Universidad de Nariño, que fue como mi segundo hogar en donde tuve las mas hermosas experiencias y sobre todo por darme la oportunidad de ser una profesional.

A Dios y a mis padres.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	19
<b>1. LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA “MOVILIDAD RURAL” DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2004- 2007 “PASTO MEJOR”</b>	20
1.1 PLAN DE DESARROLLO	20
1.1.1 Eje No 6. Desarrollo y calidad de vida rural	20
1.1.2 Programa. Movilidad rural	20
<b>2. PROCESO DE GESTIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS PROYECTOS</b>	21
2.1 ETAPA DE PREINVERSIÓN	21
2.2 ETAPA DE CONTRATACIÓN	21
2.3 ETAPA DE EJECUCIÓN	22
2.3.1 Funciones de la interventoría	22
2.3.3 Informes de supervisión de obra	23
<b>3. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS EN EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL</b>	25
3.1 PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA VÍA PRINCIPAL AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO	25
3.1.1 Etapa de contratación	27
3.1.2 Etapa de ejecución	30
3.1.3 Informe de supervisión de obra	30
3.2 PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA VÍA LA LAGUNA	42

3.2.1 Proyecto construcción pavimentación en asfalto de la vía principal de acceso al corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto	42
3.2.1.1 Etapa de contratación	45
3.2.2 Proyecto seleccionar contratista para ejercer la interventoría técnica, administrativa y contable durante la ejecución del contrato de obra para la pavimentación en asfalto de la vía al corregimiento de La Laguna del Municipio de Pasto	50
3.2.2.1 Etapa de contratación	50
3.2.3 Etapa de ejecución	52
3.2.4 Informe de supervisión de obra	53
3.3 PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA CICLORUTA VÍA CAM - MIJITAYO Y CONSTRUCCIÓN DE ANDENES	67
3.3.1 Etapa de contratación	69
3.3.2 Etapa de ejecución	70
3.3.3 Informe de supervisión de obra	70
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>76</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Descripción proyecto Obonuco	25
Tabla 2. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 Obonuco	28
Tabla 3. Evaluación de las propuestas económicas sobre N° 2 Obonuco	29
Tabla 4. Descripción proyecto La laguna	42
Tabla 5. Requisitos inscripción Cámara de Comercio	45
Tabla 6. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 La Laguna	46
Tabla 7. Evaluación de las propuestas económicas sobre N° 2 La Laguna	48
Tabla 8. Descripción proyecto interventoría La Laguna	50
Tabla 9. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 La Laguna – Interventoría	51
Tabla 10. Evaluación propuesta sobre N° 2 La Laguna – Interventoría	51
Tabla 11. Localización de muros en la vía La Laguna	56
Tabla 12. Localización de alcantarillas en la vía La Laguna	60
Tabla 13. Balance de ejecución de obra primer mes La Laguna	65
Tabla 14. Descripción proyecto Cam-Mijitayo	67

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Sección de vía Obonuco	26
Figura 2. Estructura de pavimento vía Obonuco	27
Figura 3. Tramo de transición vía Obonuco	31
Figura 4. Excavación a máquina subrasante	31
Figura 5. Instalación alcantarilla de tubería de concreto	32
Figura 6. Caja y cabezote de alcantarilla en concreto simple	32
Figura 7. Construcción de muro de contención en gavión	33
Figura 8. Compactación del recebo con saltarín	34
Figura 9. Fundición placa de andén	34
Figura 10. Compactación de la subrasante	35
Figura 11. Señalización de cierre de vía	35
Figura 12. Conformación de material de subbase	36
Figura 13. Ensayo del cono y arena	36
Figura 14. Compactación de la base granular	37
Figura 15. Imprimación de la base	37
Figura 16. Conformación de la carpeta asfáltica	38
Figura 17. Ensayo del marshall	38
Figura 18. Control del espesor de la carpeta	39
Figura 19. Construcción cuneta – sardinel	39

Figura 20. Empradización zona verde	40
Figura 21. Estado final vía pavimentada Obonuco	41
Figura 22. Sección de vía La Laguna	43
Figura 23. Estructura de pavimento vía La Laguna	44
Figura 24. Estado inicial vía La Laguna	53
Figura 25. Minga en La Laguna	53
Figura 26. Sector de ajuste del eje de vía	54
Figura 27. Sector de ajuste del nivel de subrasante	55
Figura 28. Excavación a máquina cortes de talud	55
Figura 29. Excavación manual filtros	56
Figura 30. Excavación manual de muros de contención	56
Figura 31. Desalojo de material sobrante	57
Figura 32. Construcción de filtros	57
Figura 33. Colocación del refuerzo en los muros de contención	58
Figura 34. Fundición de la zarpa en los muros de contención	58
Figura 35. Construcción de muros de contención	59
Figura 36. Relleno de muros de contención	59
Figura 37. Instalación tubería de concreto	60
Figura 38. Caja y cabezote de alcantarilla en concreto simple	61
Figura 39. Ampliación pontón	61
Figura 40. Demolición de aletas del pontón	62
Figura 41. Estribo y aleta en concreto simple	62

Figura 42. Construcción box coulvert	63
Figura 43. Excavación manual de box coulvert	64
Figura 44. Demolición de aletas de box coulvert	64
Figura 45. Formaleta y armadura del box coulvert	65
Figura 46. Sección de vía Cam – Mijitayo	68
Figura 47. Estructura de cicloruta Cam – Mijitayo	69
Figura 48. Estado inicial vía Cam - Mijitayo	70
Figura 49. Relleno con recebo	71
Figura 50. Compactación del recebo	71
Figura 51. Fundición placa de andén	72
Figura 52. Estado de la vía actual Cam - Mijitayo	72

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Diseño geométrico vía Obonuco	77
Anexo B. Presupuesto oficial pavimentación Obonuco	79
Anexo C. Detalle alcantarilla 24"	81
Anexo D. Ensayo de compresión de cilindros	83
Anexo E. Ensayos granulometría integrada base y subbase	85
Anexo F. Ensayo de cono y arena	88
Anexo G. Control de calidad de concreto asfáltico	93
Anexo H. Diseño geométrico vía La Laguna	98
Anexo I. Presupuesto oficial pavimentación La Laguna	102
Anexo J. Diseño de muros de contención	105
Anexo K. Diseño de pontón K1+180	107
Anexo L. Diseño de box culvert K0 +432	109
Anexo M. Diseño en perfil vía Cam Mijitayo	111
Anexo N. Presupuesto oficial - Cicloruta vía Cam - Mijitayo y andenes	113
Anexo Ñ. Ficha EBI - Cicloruta vía Cam - Mijitayo y construcción de andenes	115

## **GLOSARIO**

**ANTICIPO:** parte del valor del contrato, por lo general del 40% que se paga al inicio de la obra a los contratistas.

**CONTRATISTA:** es la persona acreditada para cumplir las condiciones exigidas para un contrato que firma con una entidad ya sea para suministrar algún tipo de materiales o ejecutar alguna clase de proyecto.

**CONTRATO:** documento legal donde se especifica mediante cláusulas los compromisos del contratante y el contratista como exigencias, plazos, valores, etc.

**CORREGIMIENTO:** parte de la subdivisión político administrativa de las ciudades que comprende varias veredas aledañas de similares características y que se encuentra siempre en el sector rural.

**CRONOGRAMA:** detalle del tiempo de cada una de las actividades realizadas que se pueden presentar en el proceso constructivo de un proyecto.

**D.A.I.M:** departamento administrativo de infraestructura municipal.

**DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL:** reservación que se hace en la Secretaría de Hacienda de una cantidad determinada de dinero de un rubro destinado para el gasto requerido.

**EJECUCIÓN DEL PROYECTO:** se refiere a la puesta en marcha de la obra, es decir a la construcción de la misma.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** son las instrucciones dadas a los ingenieros participantes de las licitaciones e invitaciones públicas, para que realicen el análisis de precios unitarios de su propuesta. También sirven como guía en el proceso de ejecución de la obra.

**EXPLANACIONES:** es el conjunto de cortes y terraplenes de una obra vial ejecutados hasta la superficie de la subrasante de acuerdo con el proyecto.

**FICHA EBI:** Ficha de estadística básica de inversiones, la cual es necesaria diligenciar para radicar los proyectos en el banco de proyectos de Planeación Municipal.

**INTERVENTOR:** persona acreditada para tal fin que supervisa la buena ejecución de un contrato y vela por los intereses del contratante.

**LINEA PARAMENTAL:** demarcación urbanística y rural de los predios.

**PLIEGO DE CONDICIONES:** es la información que se les suministra a los participantes de las licitaciones e invitaciones públicas. En los pliegos de condiciones se suministra las fechas del proceso de contratación, la documentación que debe presentar, las especificaciones técnicas.

**PRESUPUESTO:** cálculo de cantidades de obra y precios que se hace antes de iniciar la construcción para estimar el valor aproximado que se invertirá en ésta.

**PROPIEDAD AL MUNICIPIO:** se denomina así a la voluntaria donación de un predio por parte de la comunidad al municipio. Por disposiciones de la Constitución del 91 las entidades estatales sólo pueden invertir en predios de su propiedad, de otra forma se incurre en el delito de peculado.

**PROYECTO:** representación de la obra que se ha de construir, con indicación del precio y demás detalles como planos arquitectónicos, planos estructurales, planos de instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, estudios, peticiones de la comunidad y documentos legales.

**TERRENO DE FUNDACIÓN:** es aquella parte de la corteza terrestre sobre la cual se apoya una obra vial y que va a ser afectada por la misma. Su función es servir de cimiento.

**USO DE SUELO:** destino del suelo de un área de la ciudad urbana o rural que por estudios interdisciplinarios selecciona el Municipio y que obedece al Plan de Ordenamiento Territorial.

## **RESUMEN**

En este trabajo se presenta el informe final de las actividades realizadas en el periodo de la pasantía, “ASISTENCIA EN LA FORMULACIÓN, CONTRATACIÓN Y SUPERVISIÓN EN LA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS RURALES EN LOS CORREGIMIENTOS DE LA LAGUNA Y OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO”, cuyo fin es aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en la Universidad de Nariño como Ingeniero Civil, en los diferentes proyectos trabajados en el Departamento Administrativo de Infraestructura Rural.

El informe comienza con una definición del plan de desarrollo 2004 – 2007 “Pasto Mejor” y se da una descripción del eje estratégico, desarrollo y calidad de vida en el cual se encuentra el programa de movilidad rural. Posteriormente se describe las diferentes etapas que debe seguir cada proyecto para que pueda ser desarrollado. Por último se detalla el proceso constructivo de las obras que se ejecutaron, como asistente de supervisor de obra, se describe el avance que lograron los proyectos y el estado en que se encuentran.

## **ABSTRACT**

In this work the final report of the activities is presented carried out in the period of the internship, "ASISTENCIA EN LA FORMULACIÓN, CONTRATACIÓN Y SUPERVISIÓN EN LA PAVIMENTACIÓN DE VÍAS RURALES EN LOS CORREGIMIENTOS DE LA LAGUNA Y OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO" whose end is to apply the theoretical knowledge acquired in the Universidad de Nariño, in the different projects worked in the Administrative Department of Rural Infrastructure.

The report begins with a definition of the development plan 2004 – 2007 "Pasto Mejor" and a description of the strategic axis is given, I develop and quality of life in which is the program of rural mobility. Later on it is described the different stages that it should follow each project so that it can be developed. Lastly the constructive process of the works is detailed that were executed, as work supervisor's assistant; the advance is described that achieved the projects and the state in that you/they are.

## INTRODUCCION

La Alcaldía de Pasto a través del Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, se encarga de coordinar las tareas de formulación, diseño y construcción de los proyectos que requiere la comunidad, obedeciendo a los programas que la administración local ha propuesto para su período de gobierno en el Plan de Desarrollo.

Los recursos para la financiación de los proyectos se adquieren a través del impuesto denominado sobretasa a la gasolina, del cual se obtiene el 15% del recaudo total para la inversión y se destinan para la adquisición, mejoramiento, construcción, y mantenimiento de la infraestructura vial.

En este proyecto se describe el trabajo de asistencia que se realizó en la formulación, contratación y supervisión de los proyectos de pavimentación rural que se priorizaron en el plan de acción para el segundo periodo del año 2005. Igualmente, se relacionan las actividades que se desarrollaron en ésta pasantía y se describe en que etapa se encuentra cada proyecto en el Departamento Administrativo de Infraestructura Rural, de manera que se continúe con el procedimiento respectivo.

El principal interés en el desarrollo de éste trabajo es el de acercarse a la realidad técnica y social que ejerce un profesional en ingeniería civil y familiarizarse con métodos de construcción actuales, las labores administrativas y de gestión, como también el trabajo con la comunidad.

## **1. LOS PROYECTOS DEL PROGRAMA “MOVILIDAD RURAL” DENTRO DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2004- 2007 “PASTO MEJOR”.**

### **1.1 PLAN DE DESARROLLO**

El plan de desarrollo es un instrumento que caracteriza y contribuye a reforzar la participación ciudadana en la planeación municipal.

El componente estratégico del Plan de Desarrollo contiene la formulación del problema básico, las estrategias, los programas, los objetivos específicos, las metas y los derechos, que garantizarán cada uno de los ejes estratégicos.

El plan refleja el contenido del programa de gobierno vigente, uno de cuyos fundamentos es la participación de la ciudadanía en la planeación, presupuestación, gestión y control en los procesos de desarrollo local.

Los proyectos desarrollados en la pasantía corresponden al programa de movilidad rural enmarcados en el eje No. 6 Desarrollo y calidad de vida rural.

**1.1.1 Eje No 6. Desarrollo y calidad de vida rural.** El presente eje tiene como objetivo mejorar las condiciones sociales, educativas, culturales, económicas, ambientales, de infraestructura básica, y de ordenamiento territorial para elevar la calidad de vida de los habitantes del sector rural.

**1.1.2 Programa. Movilidad rural.** Mediante la construcción y mantenimiento de vías, el programa de movilidad rural busca ampliar, mejorar, recuperar y conservar la malla vial rural, atendiendo criterios de planeación, estética, medio ambiente y sensibilidad de la población rural.

## **2. PROCESO DE GESTIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE LOS ROYECTOS**

El Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal, bajo la dirección del Ing. Hugo Ramiro Rosero Ortiz, delega cada proyecto contemplado en el plan de desarrollo, a los profesionales universitarios, según el campo de acción que este maneje, los cuales están encargados de realizar el proceso de gestión y ejecución hasta llegar a la entrega final de la obra.

Es preciso anotar que el D.A.I.M. con todo su equipo profesional y técnico además de la ejecución de los proyectos establecidos en el plan de desarrollo tiene muchas otras funciones más que le son delegadas por la misma alcaldía o por otros entes gubernamentales.

Para la ejecución de los proyectos se realizan una serie de actividades clasificadas en tres etapas, desde el momento en que el proyecto llega a manos de los profesionales del D.A.I.M. hasta el momento en que la obra es entregada a la comunidad. En seguida se describen las actividades correspondientes a cada una de estas etapas:

### **2.1 ETAPA DE PREINVERSIÓN**

Se identifica el problema o necesidad, se prepara su información y se cuantifican, si es posible, sus costos y beneficios.

Para desarrollar la etapa de preinversión se realizan las siguientes actividades:

- Visita al sitio de la obra.
- Revisión que el lote es propiedad del Municipio.
- Elaboración de planos.

### **2.2 ETAPA DE CONTRATACIÓN**

Se desarrolla con el fin de dar a conocer a toda la comunidad en general y a los profesionales como ingenieros civiles, arquitectos, etc. la oferta de contratación del proyecto que va a ser ejecutado. Con esto se pretende dar mayor participación a

la comunidad y más oportunidades de selección del contratista, es decir que sea transparente y acorde en todo con la ley de contratación (ley 80 de 1993).

Se pueden realizar tres tipos de contratación dependiendo del valor del proyecto a ejecutarse:

- Licitación pública
- Invitación pública
- Administración directa

Esta etapa consta de varias actividades en las cuales además del responsable encargado del proyecto participa la sección Jurídica del Departamento Administrativo de Infraestructura y diferentes dependencias internas de la Alcaldía tales, como: Oficina de Control Interno, Secretaria de Hacienda, Comité de contratación y Sección Jurídica del Despacho, entre otras.

## **2.3 ETAPA DE EJECUCIÓN**

Antes de comenzar con el proceso constructivo, el interventor junto con el contratista y el presidente de junta de acción comunal del lugar realiza una visita al sitio de la obra para poner en conocimiento a la comunidad por medio del representante, el objeto de la obra, las condiciones que el contratista debe ejecutar y el valor del contrato. La comunidad debe elegir un comité veedor que este supervisando el desarrollo de la obra.

El contratista debe utilizar la mano de obra existente en la comunidad debido a los acuerdos entre la alcaldía y esta, solamente se hace excepción con las obras en las cuales sea necesario mano de obra especializada, el maestro de obra es de libre escogencia del contratista.

**2.3.1 Funciones de la interventoría.** Las Funciones específicas del Interventor corresponden a la coordinación, fiscalización y revisión del planeamiento y ejecución de la obra, para lo cual realizará las siguientes actividades:

- El interventor deberá revisar los planos y especificaciones del proyecto y el programa de trabajo del equipo y personal con que cuenta el contratista para la ejecución de la obra.

- Programar las actividades que debe desarrollar para el cumplimiento del objeto del contrato.
- Verificar que las inversiones que efectúe el contratista, con los dineros recibidos en calidad de anticipo, se realicen únicamente en el objeto del contrato.
- Vigilar el cumplimiento de las normas sobre medio ambiente y en particular que el contratista no cause perjuicios al ecosistema en zonas próximas o adyacentes al sitio de la obra.
- Ejercer control sobre los materiales y sistemas de construcción, a fin de que se empleen los pactados en el contrato respectivo y se cumplan las condiciones de calidad, seguridad, economía y estabilidad adecuada.
- Medir periódicamente las cantidades de obra, que se están realizando, llevando un control de calidad de cada elemento que se este construyendo y diligenciando junto con el contratista la bitácora de la obra.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y control con que deben contar los trabajadores de la obra, así como el pago de sus salarios y prestaciones sociales, a fin de evitar posteriores reclamaciones.
- A medida que transcurre el proceso constructivo se deben elaborar las actas de obra. El acta de iniciación de la obra, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al cumplimiento de los requisitos de ejecución y suscribirla con el contratista para la legalización del contrato.
- Las actas de recibo parcial de la obra, incluyendo en ellas el cálculo de reajuste de precios a que haya lugar. El acta final de recibo de obra. El acta de liquidación del contrato.
- Analizar toda situación que pueda afectar el curso normal de la obra y emitir un concepto técnico previo sobre la suspensión, celebración de contratos adicionales y actas de modificación de los contratos.
- El interventor recibe la obra al contratista efectuando una inspección final con el fin de determinar el estado en el que es entregada, verificando que se haya cumplido con todas las especificaciones de diseño.

**2.3.3 Informes de supervisión de obra.** Las visitas de supervisión se realizan una o dos veces en semana, se lleva registro fotográfico del avance de la construcción que se presenta al final con la descripción de las modificaciones

hechas al contrato original o de las medidas adoptadas para solucionar cualquier inconveniente presentado.

El informe deberá describir, cuando lo requiera, una relación de los problemas geológicos, hidráulicos y de suelos, clase de ensayos ejecutados y los resultados obtenidos.

Además deberá contener las recomendaciones especiales, que se consideren convenientes para la adecuada conservación de la obra.

### 3. INFORME DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS EN EL PROGRAMA MOVILIDAD RURAL

#### 3.1 PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA VÍA PRINCIPAL AL CORREGIMIENTO DE OBONUCO DEL MUNICIPIO DE PASTO

Este proyecto consiste en la construcción de 88 metros de longitud de vía en concreto asfáltico, con obras complementarias como son la construcción de 383 metros lineales de andenes, además de obras de drenaje y de protección. Se da una descripción del proyecto en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción proyecto Obonuco

<i>Nombre del proyecto:</i>	<i>Pavimentación en asfalto de la vía principal Corregimiento de Obonuco del Municipio de Pasto.</i>
<i>Plazo de ejecución</i>	<i>Tres (3) meses</i>
<i>Proceso de contratación</i>	<i>Invitación publica MP-DAIM- 056- 2005</i>
<i>Valor contratado:</i>	<i>\$ 74.765.673</i>
<i>Acta de inicio:</i>	<i>3 de Octubre del 2005</i>
<i>Acta de recibo final:</i>	<i>12 de Diciembre del 2005</i>
<i>Etapa de preinversión:</i>	<i>100%</i>
<i>Etapa de contratación</i>	<i>100%</i>
<i>Etapa de ejecución:</i>	<i>100%</i>

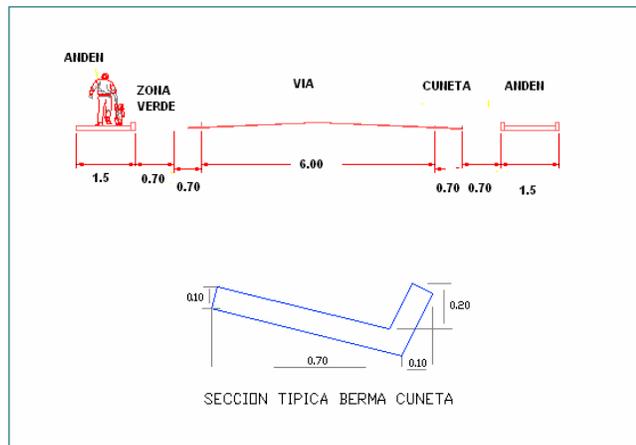
*Observaciones:* La obra se encuentra terminada.

**Revisión de planos y diseño pavimentación en asfalto Obonuco.** El diseño geométrico de la vía incluye el tramo desde el patinodromo hasta el casco urbano de Obonuco. Se proyecta pavimentar 88m en carpeta asfáltica desde el origen del

pavimento existente, no se construirá en su totalidad ya que los predios por donde continúa la vía pertenecen al ICA y no se ha realizado la cesión (ver Anexo A).

De acuerdo con los planos se plantea una sección de vía, como se observa en la Figura 1.

Figura 1. Sección de vía Obonuco



Una calzada de dos carriles, 6m de ancho de banca, 0,7m de ancho cunetas, 1,5m de ancho de andén y una zona verde de 0,7m .

Para el diseño se determinó inicialmente el tránsito de diseño  $ND = 2,07 + 05$ , equivalente a 8,2 toneladas en el carril de diseño durante su vida útil y a través de pruebas de laboratorio se estableció un valor del CBR de la subrasante del 3%, tratándose de un suelo cohesivo - arcilla limosa y de baja plasticidad.

Igualmente, se determinaron los materiales a utilizar en la estructura de pavimento, los cuales deberán cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras. Una subbase granular tipo 1, una base granular tipo 1 y una mezcla asfáltica MDC-2

Para el diseño de la estructura del pavimento se utilizó el programa DEPAV, el cual se basa en un modelo elástico multicapas, a través del cual se calcula y verifica la estructura planteada y esquematizada.

En el diseño de la estructura, se controlaron dos parámetros básicos, la deformación unitaria por tracción en la base de la carpeta asfáltica  $\epsilon_1$ , para evitar la falla estructural por fatiga de la carpeta asfáltica (grietas y piel de cocodrilo), y la deformación vertical por compresión en la superficie de la subrasante  $\epsilon_2$ , para evitar la falla funcional por acumulación de deformaciones (abultamientos), los

cuales se compararon con los esfuerzos y deformaciones admisibles calculados a través del Método Racional que están en función de los materiales y el número de solicitaciones ND, para lo cual se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\epsilon r1 = (0,856 * Vb + 1,08) * E_1^{-0,36} (N_{8,2} / K)^{-,20} \text{ donde,}$$

Vb = Volumen del asfalto %, según diseño Marshall.

E<sub>1</sub> = Módulo dinámico de la mezcla asfáltica.

N = Número ejes equivalentes de 8,2 ton.

Determinación del coeficiente de Callage (K).

$$K = k_1 * k_2 * k_3$$

$$\epsilon z2 = (0,007 * E_3) / (1 + 0,7 * \text{Log } N) \text{ donde,}$$

E<sub>3</sub> = Módulo dinámico de la subrasante.

N = Número ejes equivalentes de 8,2 ton.

Para este proyecto se empleó una estructura de pavimento, como se puede apreciar en la Figura 2.

Figura 2. Estructura de pavimento vía Obonuco

<b>Carpeta MDC-2 h = 7cm</b>
<b>Base granular h =20cm</b>
<b>Subbase granular h = 25cm</b>

Con la estructura de pavimento propuesta se controla las deformaciones y tensiones admisibles.

**3.1.1 Etapa de contratación.** La contratación se realizo por invitación pública, pues el valor de la obra a ejecutarse superaba el valor requerido para realizar una contratación directa.

Se elaboraron las especificaciones técnicas, las cuales en conjunto con el paquete técnico de planos (revisados y aprobados), presupuesto oficial (ver Anexo B), el certificado de viabilidad del Banco de Proyectos y la disponibilidad presupuestal,

se enviaron al Comité de Contratación quienes adjuntaron las condiciones jurídicas para conformar los prepliegos que se publicaron en la página Web de la Alcaldía de Pasto.

No se recibieron observaciones al prepliego y se publicó el pliego de condiciones definitivo en la página Web, de esta manera iniciaron las inscripciones para la selección del contratista.

Se realizó audiencia pública del sorteo de los 15 posibles oferentes, de acuerdo con lo estipulado en el pliego de condiciones, debido a que el número de inscritos fue mayor a 15 y con ellos se realizó la visita obligatoria de obra.

Los interesados en participar en la invitación, compraron el pliego de condiciones y presentaron su propuesta en contratación. El día de cierre de la invitación pública se realizó la apertura del sobre número 1.

De los 15 oferentes seleccionados, 12 presentaron sus propuestas, a las cuales se les realizó una evaluación técnica y jurídica; una no cumplió con los requisitos exigidos en el pliego de condiciones y se determinó como no admisible, como se indica en la Tabla 2.

Los pliegos de condiciones exigían a los proponentes una experiencia mayor o igual a 760 m<sup>2</sup>, en construcción de pavimento asfáltico, rígido o articulado; el proponente No 11 no presentó documentos complementarios para la verificación de la experiencia.

Tabla 2. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 Obonuco

No	PROPONENTE	EVALUACIÓN
1	JIMENA GONZALES VILLOTA	CUMPLE
2	CELIMO ALVAREZ PANTOJA	CUMPLE
3	CARLOS EDUARDO CHAMORRO	CUMPLE
4	CARLOS ALBERTO PALTA MUÑOZ	CUMPLE
5	SANDRA CECILIA BADOS BURBANO	CUMPLE
6	JAIRO ORTIZ MONTUFAR	CUMPLE
7	SAUL BRAVO BOLAÑOS	CUMPLE
8	ALVARO GOMEZ LOPEZ	CUMPLE
9	JESÚS HERNAN LEGARDA BENAVIDES	CUMPLE
10	LETICIA MARCELA MENDOZA	CUMPLE
11	GIOVANNY ANDRES CALDERON MONCAYO	<b>NO CUMPLE</b>
12	MANOLO ARTEAGA ORTEGA	CUMPLE

No se recibieron observaciones a la evaluación y se continúa el proceso de selección del contratista.

Posteriormente se realizó la apertura del sobre número 2, la oferta económica y aplicando la fórmula  $F=1,005 \times PG$  sorteada en audiencia. Se seleccionó a la contratista Jimena Gonzáles Villota como primer elegible, como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Evaluación de las propuestas económica sobre N° 2 Obonuco

No	PROPONENTE	EVALUACIÓN
1	JIMENA GONZALES VILLOTA	984.976 1er ELEGIBLE
7	SAUL BRAVO BOLAÑOS	970.602
2	CELIMO ALVAREZ PANTOJA	960.268
8	ALVARO GOMEZ LOPEZ	935.724
5	SANDRA CECILIA BADOS BURBANO	930.712
3	CARLOS EDUARDO CHAMORRO	926.880
9	JESÚS HERNAN LEGARDA BENAVIDES	923.450
10	LETICIA MARCELA MENDOZA	922.470
12	MANOLO ARTEAGA ORTEGA	909.248
6	JAIRO ORTIZ MONTUFAR	889.131
4	CARLOS ALBERTO PALTA MUÑOZ	883.785

Revisada la propuesta de la ingeniera, no hubo lugar a corrección aritmética, por lo tanto se le adjudicó contrato.

A continuación, se elaboró el contrato de obra pública, previa presentación de los siguientes documentos por parte de la contratista, una vez revisados y aprobados:

- Análisis de precios unitarios de todos los ítems de la propuesta, incluyendo "Administración". El valor unitario debe coincidir con el presentado en el cuadro de presupuesto.
- Cronograma de trabajo e inversiones.
- Plan de calidad, consistente en un programa detallado de las actividades a desarrollarse durante la ejecución de la obra tales como: control de personal y equipo; inspección de la obra; supervisión y control de actividades; control de calidad de materiales de base, rellenos y concretos; control de costos; revisión de actas; informes de avance de obra. Indicando las personas responsables y los recursos asignados a cada actividad.

Para la legalización y registro del contrato en control interno, se elaboró el acta de inicio de obra y se adjuntaron al contrato los siguientes documentos: paz y salvo municipal, pago de impuestos y contribuciones, garantía de cumplimiento, publicación, y demás trámites administrativos pertinentes para contratar con Entidades Estatales.

**3.1.2 Etapa de Ejecución.** El proceso constructivo se inició después de realizar la visita al sitio de la obra por parte del interventor delegado, quien dió las recomendaciones necesarias a la contratista seleccionada para comenzar la ejecución de la obra.

Durante el periodo de ejecución de la obra, se realizó el control de las actividades realizadas, verificando el cumplimiento de los requerimientos de calidad y especificaciones técnicas. Además, se llevo un control permanente de personal, de equipos y tiempo de lluvias.

Para la ejecución de la obra se cancelo un anticipo equivalente al 40% sobre el valor básico del contrato, correspondiente a \$29.906.269,20 . El saldo pendiente se pago mediante la suscripción del acta de recibo final, descontando de ella el porcentaje correspondiente al anticipo.

La obra se ejecutó en un periodo de dos meses y nueve días, cumpliendo con los términos del contrato de obra.

**3.1.3 Informe de supervisión de obra.** La vía hacia el corregimiento de Obonuco se encuentra pavimentada hasta la altura del Patinódromo Municipal, el proyecto consiste en la pavimentación de 88 metros en carpeta asfáltica; así como la adecuación de los andenes, construcción de obras de drenaje y protección.

Se dió inicio a la obra el día 3 de octubre del 2005 con la elaboración del acta de inicio y con una visita al lugar de la obra, a la cual asistieron la contratista, el residente de obra y el interventor. La contratista presentó la programación de obra, ajustada a 2 meses de trabajo, sin presentarse ningún tipo de inconvenientes y se solicitó entregar los ensayos de materiales a utilizar en la construcción de base, subbase y carpeta asfáltica.

La contratista inicia las labores de localización y replanteo, para realizar las actividades de excavación y trazado de la vía, para lo cual dispuso de una comisión de topografía permanente.

Para el trazado de la vía, se determinó realizar un tramo de transición de 15m de longitud desde el origen del pavimento existente, con el fin de reducir la vía de 7m de ancho a 6m, como se puede apreciar en la Figura 3.

A continuación se realizó la excavación de 52cm de la vía existente a nivel de subrasante hacia el Corregimiento de Obonuco, en una longitud 88m, para lo cual la contratista dispuso en el lugar de la obra, un retrocargador y dos volquetas para el desalojo de materiales (ver Figura 4).

Figura 3. Tramo de transición vía Obonuco



Figura 4. Excavación a máquina subrasante



Posteriormente, se realizó la excavación manual para la construcción de la alcantarilla, en un ancho de 70cm y a una altura de 2m, encontrándose a esa profundidad con materiales apropiados para el apoyo de la tubería de concreto de 24" en una longitud 8m (ver Figura 5).

La contratista presentó el diseño de mezcla de concretos para una resistencia de 2500 psi; así como ensayos de granulometría, peso unitario, gravedad específica y absorción del agregado grueso y fino que se utilizaran en la obra, los cuales fueron aceptados por el D.A.I.M.

Se aprobó utilizar el triturado seleccionado de 1 ½" de la cantera Pabon, arena de la cantera Henry Woodcock, y cemento conquistador.

Se construyó un solado de concreto simple de 2000 psi, de 10cm de espesor, con una pendiente del 5%, apta para el flujo de las aguas dentro de la tubería.

Figura 5. Instalación alcantarilla de tubería de concreto



Se unieron los tubos con mortero de pega, y posteriormente se construyeron la caja y el cabezote de salida a los extremos de la tubería (ver Figura 6), con el fin de recibir las aguas lluvias provenientes de las cunetas y llevarlas a la red de alcantarillado mas cercana, teniendo en cuenta con las dimensiones especificadas en los planos de diseño (ver Anexo C).

Para la construcción de la caja y el cabezote de salida se utilizó concreto simple de 2500 psi, para lo cual se dispuso de una mezcladora de trompo de capacidad un saco de cemento.

La dosificación se efectuó de acuerdo con el diseño de mezcla aprobado.

Figura 6. Caja y cabezote de alcantarilla en concreto simple



Una vez efectuado el trazado de la vía, se procedió a realizar la excavación manual para el muro de contención en gavión. Se construyó un muro de 6m de largo y 2m de altura, con el fin de generar estabilidad a la estructura de pavimento (ver Figura 7).

Para la construcción del muro en gavión, se utilizó malla triple torsión de 2x1x1 y con un relleno en rajón seleccionado.

Figura 7. Construcción de muro de contención en gavión



Simultáneamente con la construcción de la alcantarilla y del muro de gavión se iniciaron la construcción de los andenes, y se procedió al retiro la capa vegetal existente en estos.

En algunos sectores se realizaron excavaciones de material común a una profundidad de 15cm, por presencia de raíces (terreno vegetal) y en otros hubo la necesidad de rellenar con recebo para alcanzar el nivel inferior de la placa de andén.

Es importante aclarar que cuando se realizó la localización y replanteo se observó que la cantidad de andenes a construir era mucho mayor que la cantidad especificada en el presupuesto inicial, se presupuestó para 383m y se incrementó a 430m. Se informó a interventoría, la cual aprobó la construcción de los 47m adicionales.

Terminadas las labores de descapote manual y excavación en los diferentes sectores de los andenes, se regó el recebo previamente seleccionado. Se dispuso de un saltarín y se compactó el recebo hasta obtener 10cm de espesor, como se puede apreciar en la Figura 8.

Una vez compactado el recebo, se procedió a colocar y asegurar las formaletas con abrazaderas, separadores y puntales; siguiendo el trazado previamente aprobado. Se colocó concreto de 2500 psi, en una relación de mezcla de 1:2.5:3 de acuerdo con el diseño de mezcla aprobado, en un espesor de 8cm, y en un ancho de 1,50m (ver Figura 9). Se colocaron los separadores para las juntas necesarias. Para esta actividad se dispuso de una mezcladora de trompo de capacidad de un saco de cemento.

Figura 8. Compactación del recebo con saltarín



Figura 9. Fundición placa de andén



Se tomaron los cilindros de concreto en el momento de colocación de la mezcla, para los ensayos de resistencia (2 cilindros para 7, 14, 28 días), en total se tomaron 6 cilindros.

Con los resultados de la pruebas de laboratorio, se comprobó la resistencia a compresión solicitada  $f_c = 2500$  psi (ver Anexo D).

Terminadas las obras de drenaje se realizó la escarificación y nivelación con motoniveladora de la subrasante con una pendiente transversal del 3%, de acuerdo con los planos y posteriormente se compacto con vibrocompactador (ver Figura 10).

Después de la compactación de la subrasante, se presentó la temporada invernal en un período de dos semanas, situación que dificultó la colocación del material de subbase y base, razón por la cual no se avanzo en la construcción de la estructura del pavimento, pero se pudo trabajar en la construcción de los andenes, teniendo en cuenta las recomendaciones del interventor.

Figura 10. Compactación de la subrasante



Para la ejecución de todas las actividades el contratista colocó la correspondiente señalización, se hizo cierre de la vía para evitar accidentes durante la construcción de la obra como se observa en la Figura 11.

Figura 11. Señalización de cierre de vía



Para la aprobación de los materiales granulares, la contratista presentó los ensayos de granulometría integrada de base y granulometría integrada de subbase, los cuales cumplieron con las especificaciones técnicas exigidas.

Los materiales a utilizar fueron provenientes de la Cantera de Daza, los cuales dieron lugar a una franja granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz adyacente y viceversa (ver Anexo E).

Pasada la época de lluvias, se colocó la Subbase granular, se compactó el material hasta obtener 25cm de espesor y se conservó una pendiente transversal

de 3%. Para su conformación se requirió de una motoniveladora y un vibrocompactador (ver Figura 12).

Figura 12. Conformación de material de subbase



Se realizó el control de la densidad alcanzada en el terreno, para lo cual, se empleo el ensayo del cono y la arena, el cual consiste en la determinación de la densidad seca de la capa de subbase y se comparó con el ensayo de compactación del proctor modificado, el cual determina la humedad óptima de compactación y la densidad seca máxima, a fin de comprobar si el material fue debidamente compactado (ver Figura 13).

Se tomaron dos muestras para determinar la densidad en sitio, resultando de este trabajo una compactación mayor al 95% del proctor modificado.

De acuerdo con los resultados obtenidos la capa ejecutada es aceptada, la densidad en el terreno es aproximadamente la misma resistencia a la registrada en laboratorio (ver Anexo F).

Figura 13. Ensayo del cono y arena



A continuación se colocó la base granular, se compactó el material hasta obtener 20cm de espesor y se conservó una pendiente del 3%. Para su compactación se requirió de una motoniveladora y un vibrocompactador (ver Figura 14).

Figura 14. Compactación de la base granular

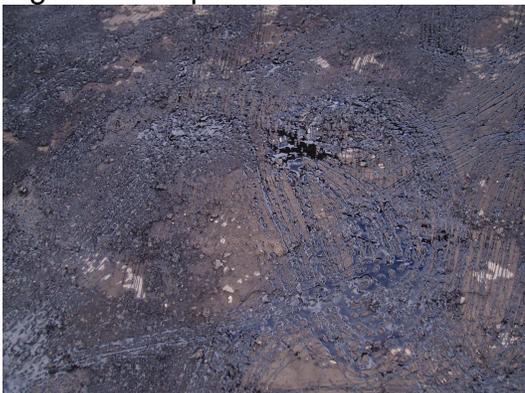


Durante la construcción de la base se tomaron tres muestras para determinar la densidad en sitio. Se realizó el ensayo del cono y arena, resultando de este trabajo una compactación mayor del 98% del proctor modificado; la capa de base ejecutada es aceptada (ver Anexo F).

Una vez se encontró la base nivelada (cereada) y correctamente compactada, se realizó una limpieza o sopleteada con compresor neumático para garantizar que la capa sobre la que se aplicaba el imprimante no se encontrara contaminada, ni con partículas sueltas.

Se realizó una barrida de todo el sector a imprimir y se utilizó tanque irrigador de asfalto para una imprimación con liga MC 70 (ver Figura 15).

Figura 15. Imprimación de la base



La contratista presentó el diseño de mezcla asfáltica a utilizar, la cual fue aceptada por el DAIM.

Posteriormente, se procedió a la colocación de la carpeta asfáltica, una mezcla MDC-2 (mezcla densa en caliente tipo 2).

Se construyó una carpeta de 7cm de espesor, como se determinó en el diseño de la estructura y para su colocación se dispuso de una finisher, la cual extendió sobre la vía la mezcla asfáltica, como se indica en la Figura 16.

Para realizar la compactación de la carpeta, se utilizó un vibrocompactador y un compactador de llantas. La temperatura del asfalto fue de 140°C .

Figura 16. Conformación de la carpeta asfáltica



En obra se realizó un control de la densidad. Se utilizó el ensayo del marshall para controlar la densidad especificada (ver Figura 17), se elige como patrón la densidad del óptimo de ligante, el cual debe ser similar en obra.

Figura 17. Ensayo del marshall



El material se ajustó a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos en la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa (ver Anexo G).

Además durante la construcción de la carpeta se controló en varios puntos el espesor de la mezcla asfáltica compactada igual a 7cm, como se puede observar en la Figura 18.

Figura 18. Control del espesor de la carpeta



La construcción de las cunetas-sardinel, se inicio una vez terminada la colocación de la carpeta asfáltica. Se utilizó concreto de 2500 psi, en una relación 1:2.5:3, en espesor de 10cm, y en un ancho de 70cm .

Para el sardinel incorporado, se incrustaron flejes en varilla de  $\varnothing \frac{1}{4}$ " cada 20cm, en el momento de fundición de la cuneta y antes de colocar la formaleta se colocó una varilla de  $\varnothing \frac{3}{8}$ " a lo largo de los sardineles a construir, de 10cm de ancho por 20cm de altura (ver Figura 19).

Figura 19. Construcción cuneta – sardinel



La empedricación de zonas verdes junto a la vía, se realizó una vez estuvieron fundidas las placas de andén y la cuneta sardinel. Para esta actividad se extendió tierra negra a lo largo de la zona verde y se procedió a la tendida de cespedones, en un ancho de 70cm, con lo cual se cubrió la zona (ver Figura 20).

La empedricación se tenía considerada a lo largo de toda la vía pavimentada pero no se realizó en gran parte por que no había suficiente espacio para su instalación.

Se realizó ajustes a la cantidad de zona de empedricación, los planos especifican 1,5m de andén más 0,7m de zona verde. En algunos sectores de la vía no alcanzaba a construirse el andén y la zona verde, se requería un espacio de 2,2m y se contaba con 1,8m de ancho, razón por la cual se determinó colocar en estos sitios solamente el andén.

Figura 20. Empradización zona verde



No se ejecutaron 3 ítems: las líneas de demarcación discontinuas, las flechas tipo FD y el suministro e instalación de tubería de diámetro 10". Se realizó un ajuste ya que con el presupuesto inicial no alcanzaba para el pago de cantidades adicionales, generadas por el aumento en los ítems de excavaciones a máquina, excavación manual, desalojo de materiales y construcción de andenes, por lo tanto, se ejecutaron unos ítems y dejaron de hacer otros de manera que no se perjudicara la calidad de la obra.

Todas las modificaciones fueron aprobadas por el DAIM y se dejó constancia mediante un acta de modificación los cambios efectuados.

Se realizó el acta final de obra el día 12 de diciembre de 2005, por la cual interventoría recibe las obras realizadas a satisfacción (ver Figura 21), y se da por terminado el contrato obra.

Figura 21. Estado final vía pavimentada Obonuco



### 3.2 PROYECTO PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA LA LAGUNA

#### 3.2.1 Proyecto construcción pavimentación en asfalto de la vía principal de acceso al corregimiento de la Laguna del Municipio de Pasto.

Tabla 4. Descripción proyecto La Laguna.

<i>Nombre del proyecto:</i>	<i>Pavimentación en asfalto de la vía principal de acceso al corregimiento de la Laguna del Municipio de Pasto.</i>
<i>Plazo de ejecución</i>	<i>Tres (3) meses</i>
<i>Proceso de contratación</i>	<i>Licitación publica MP-DAIM- 014- 2005</i>
<i>Valor contratado:</i>	<i>\$ 871.519.972</i>
<i>Acta modificatoria al contrato de obra licitación MP-DAIM- 014- 2005</i>	<i>11 de noviembre del 2005</i>
<i>Acta de inicio:</i>	<i>1 de diciembre del 2005</i>
<i>Etapa de preinversión:</i>	<i>100%</i>
<i>Etapa de contratación</i>	<i>100%</i>
<i>Etapa de ejecución:</i>	<i>30%</i>

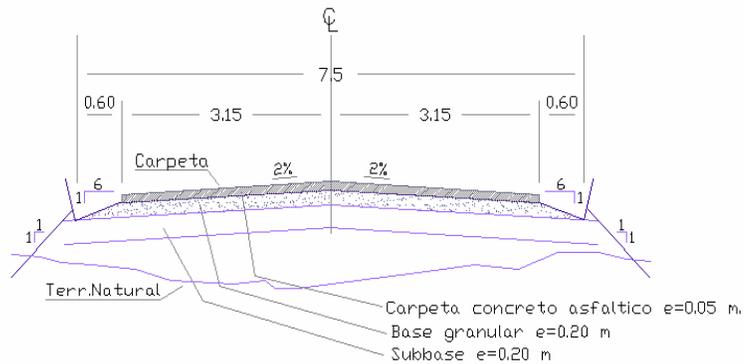
Este proyecto consiste en la construcción de 1.450 metros de longitud de vía en concreto asfáltico, con obras de ampliación, como son: box culvert, pontón, además de obras de drenaje y protección. Se da una descripción en la Tabla 4.

Observaciones: La obra se encuentra en proceso de construcción. Se ha ejecutado hasta el 12 de enero del 2006 el 30% de la obra.

**Revisión de planos y diseño pavimentación en asfalto La Laguna.** El diseño geométrico de la vía contiene el tramo desde la intersección de la vía nacional Nariño - Putumayo hasta el casco urbano del corregimiento de La Laguna en una longitud de vía 1.450 metros (ver Anexo H).

De acuerdo con los planos se plantea una sección de vía, como se observa en la Figura 22.

Figura 22. Sección de vía La Laguna



La vía esta proyectada con una calzada y dos carriles, con 6,3m de ancho de banca y 0,6m de ancho de cunetas, para un ancho total de vía de 7,5m .

Para el diseño se determinó inicialmente el tránsito de diseño, se obtuvo a partir de conteos realizados a los vehículos que transitan por la vía, se determinó el valor del número de ejes equivalentes para el período de diseño y para el carril de diseño.

$$ND = 0,86 * 10^6 \text{ ejes equivalentes}$$

A través de pruebas de laboratorio se estableció un valor del CBR de diseño del 4%, tratándose de un suelo de baja capacidad portante, por lo cual se recomendó utilizar una capa de mejoramiento para aportar estabilidad a la estructura de pavimento (afirmado existente).

Se determinó utilizar en la estructura de pavimento, una subbase granular tipo 1, una base granular tipo 1 y una mezcla asfáltica MDC-2, los cuales deberán cumplir con las especificaciones generales de construcción de carreteras del INV – 1996.

Para el diseño de la estructura del pavimento se utilizo el método racional, se empleo el programa DEPAV para la modelación de la estructura y con este se chequearon los esfuerzos obtenidos mediante el programa con los admisibles calculados a través de las siguientes formulas:

$$\epsilon r1 = (0,856 * Vb + 1,08) * E_1^{-0,36} (N_{8,2} / K)^{-20} \text{ donde,}$$

Vb = Volumen del asfalto %, según diseño Marshall.

E<sub>1</sub> = Módulo dinámico de la mezcla asfáltica.

N = Número ejes equivalentes de 8,2 ton.

Determinación del coeficiente de Callage (K).

$$K = k_1 \times k_2 \times k_3$$

$$\epsilon z^2 = (0,007 * E_3) / (1 + 0,7 * \text{Log } N) \text{ donde,}$$

E<sub>3</sub> = Módulo dinámico de la subrasante.

N = Número ejes equivalentes de 8,2 ton.

De acuerdo con los valores obtenidos a través del Programa DEPAV y una vez comparados, los esfuerzos admisibles en la subrasante, la deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica y el comportamiento estructural vs aspecto económico de la inversión, se determinó emplear la estructura que aprecia en la Figura 23.

Subrasante	: valor de CBR de diseño 4 %
Afirmado existente (Mejoramiento)	: espesor de 30cm
Subbase Granular Tipo 1	: espesor de 20cm
Base Granular Tipo 1	: espesor de 20cm
Carpeta Mezcla densa en caliente Tipo 2	: espesor de 5cm

Figura 23. Estructura de pavimento vía La Laguna

<b>Carpeta MDC-2 h = 5cm</b>
<b>Base granular Tipo 1 h =20cm</b>
<b>Subbase granular Tipo 1 h = 20cm</b>
<b>Capa de afirmado existente h = 30cm</b>

Con la estructura de pavimento propuesta se controla las deformaciones y tensiones admisibles.

La financiación del proyecto se realizó entre la Alcaldía Municipal y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), a través del convenio íteradministrativo No 514 del 2005, en el cual acordaron aportar partes iguales.

Para éste proyecto ya estaba realizada la etapa de preinversión. De esta manera continúa con el proceso de selección del contratista para la ejecución de la obra.

**3.2.1.1 Etapa de contratación.** La escogencia del contratista se efectuó a través de una licitación pública, de acuerdo con el artículo 24 de la ley 80 1993, para contratos con un monto mayor a 600 salarios mínimos, o de \$228.900.000.

Se elaboraron las especificaciones técnicas, las cuales en conjunto con el paquete técnico de planos (revisados y aprobados), presupuesto oficial (ver Anexo I), copia del convenio íteradministrativo con INVIAS, certificado de viabilidad del Banco de Proyectos y las disponibilidades presupuestales de INVIAS y el Municipio, se enviaron al Comité de Contratación, quienes adjuntaron a este paquete las condiciones jurídicas para conformar los prepliegos.

Por ser una licitación el proyecto se inscribió en la Cámara de Comercio, en los primeros días del mes de agosto del 2005 y se presentaron los datos que se indican en la Tabla 5.

Tabla 5. Requisitos inscripción Cámara de comercio

<i>Nombre del Proyecto :</i>	<i>Pavimentación en asfalto de la vía principal de acceso al corregimiento de la Laguna del Municipio de Pasto.</i>
<i>Presupuesto o Valor:</i>	<i>\$ 884.446.497</i>
<i>Fecha de apertura:</i>	<i>15 de Septiembre de 2005</i>
<i>Fecha de cierre:</i>	<i>29 de Septiembre de 2005</i>
<i>Fecha de entrega de propuestas:</i>	<i>29 de Septiembre de 2005</i>
<i>Nit Alcaldía:</i>	<i>891280000-3</i>
<i>Funcionario responsable:</i>	<i>ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ</i>
<i>Cargo:</i>	<i>Director</i>
<i>Entidad:</i>	<i>DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL.</i>

<i>Requisitos:</i>	<i>Especialidad 01-Grupo 07</i>
	<i>Especialidad 08-Grupo 01,03,07</i>
	<i>Capacidad financiera (Cf)= 1136 smmlv</i>
	<i>Experiencia mayor o igual a: 9.460m<sup>2</sup> en Pavimento en asfalto.</i>

Se realizaron dos comunicados de prensa del proyecto de licitación, en el Diario del Sur y se publicó el proyecto de pliegos de condiciones en la página Web de la Alcaldía de Pasto.

Posteriormente, se recibieron observaciones al prepliego, al cual se le efectuaron los ajustes correspondientes para publicarlo en su versión definitiva en la página Web.

Con los pliegos definitivos se inició la venta de pliego de condiciones y se realizó la visita obligatoria al sitio de la obra, a la cual se presentaron 67 interesados en la licitación. A continuación, se procedió con la inscripción y recepción de las propuestas.

Efectuada la respectiva convocatoria, se presentaron 47 proponentes, a los cuales se les realizó la evaluación técnica y jurídica de las ofertas; las propuestas No 1, 15, 26, 30 y 42, no cumplieron con los requisitos para participar en la licitación y se informó el resultado en la página Web.

Las propuestas 15, 26, 30 y 42 realizaron las respectivas observaciones al comité evaluador y transcurridos los tiempos legales se efectuó la audiencia No 2, en la cual se dio respuesta a las observaciones por parte de los proponentes y se concluyó que las propuestas No 1, 26, 30 no cumplieron con la evaluación jurídica.

Los pliegos de condiciones exigían a los proponentes una experiencia mayor o igual a 9460 m<sup>2</sup>, en construcción de pavimento asfáltico, rígido o articulado, las propuestas descartadas no presentaron documentos complementarios para la verificación de la experiencia, como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 La Laguna

<b>No</b>	<b>PROPONENTE</b>	<b>EVALUACION</b>
1	U.T NOGUERA	<b>NO CUMPLE</b>
2	U.T. CCMM	CUMPLE
3	CONSORCIO INGENIEROS DEL SUR	CUMPLE
4	CONSORCIO PASTO 2005	CUMPLE
5	CONSORCIO OBRAS NARIÑO	CUMPLE
6	CONSORCIO MALVA	CUMPLE

7	U.T. SUBR	CUMPLE
8	U.T. SANTY	CUMPLE
9	U.T. PAT 2005	CUMPLE
10	LEP INGENIEROS LTDA	CUMPLE
11	U.T SUMATAMBO	CUMPLE
12	PUCALPA CONST. LTDA	CUMPLE
13	CONSORCIO OMEGA	CUMPLE
14	CONS. SINCO S.A. - MELVIN ORTIZ	CUMPLE
15	CONS. TERRANOVA	CUMPLE
16	U.T. GR	CUMPLE
17	U.T. SALAZAR RESTREPO	CUMPLE
18	CONS. LARA MELENDEZ	CUMPLE
19	PANAVIAS S.A.	CUMPLE
20	CONS. MYD	CUMPLE
21	U.T. HINCA	CUMPLE
22	ENTREOBRAS E.U	CUMPLE
23	U.T. EL BOSQUE	CUMPLE
24	CONS. NARIÑO 2005	CUMPLE
25	CONSORCIO INGENIEROS CIVILES	CUMPLE
26	CONSTRUCTORA VIAL LA LAGUNA	<b>NO CUMPLE</b>
27	HERNAN FAJARDO BOLAÑOS	CUMPLE
28	U.T. CONSURCO	CUMPLE
29	U.T. BURBANOS	CUMPLE
30	U.T INGEOBRAS 2005	<b>NO CUMPLE</b>
31	CONSORCIO VIAL LAGUNA	CUMPLE
32	U.T. TRB	CUMPLE
33	JESUS ANIBAL VILLOTA VELA	CUMPLE
34	HORACIO CAMPAÑA	CUMPLE
35	ELSAMEX INTERNACIONAL	CUMPLE
36	CONSORCIO INGECOL	CUMPLE
37	CONSORCIO E Y B	CUMPLE
38	U.T. DAZA RODRIGUEZ	CUMPLE
39	CONS. HRO	CUMPLE
40	CONS. SH	CUMPLE
41	CONSORCIO SEINCO	CUMPLE
42	CONS. PASTO VIAS	CUMPLE
43	ASFALTO Y CONSTRUCCIONES LTDA	CUMPLE
44	CONS. LA	CUMPLE
45	CONS. FYS	CUMPLE
46	CONS. DELPA	CUMPLE
47	CONS. BYB	CUMPLE

A continuación, se sorteó la fórmula y se realizó la apertura de oferta económica sobre No. 2, se utilizó el factor de la fórmula  $F= 1.005 \times PG$ , la cual se aplicó en la fórmula general de evaluación de las propuestas.

Como resultado de la aplicación de la fórmula seleccionada se obtuvo el siguiente orden de puntajes, como se indica en la Tabla 7.

Tabla 7. Evaluación de las propuestas económica sobre N° 2 La Laguna

<b>Nro.</b>	<b>PROPONENTE</b>	<b>PUNTAJE</b>
42	CONS. PASTO VIAS	997.181 1er elegible
32	U.T. TRB	994.712
29	U.T. BURBANOS	991.542
2	U.T. CCMM	990.330
39	CONS. HRO	986.172
6	CONSORCIO MALVA	979.189
36	CONSORCIO INGECOL	973.326
13	CONSORCIO OMEGA	972.664
12	PUCALPA CONST. LTDA	970.422
5	CONSORCIO OBRAS NARIÑO	966.585
37	CONSORCIO E Y B	964.104
23	U.T. EL BOSQUE	961.411
44	CONS. LA	961.360
22	ENTREOBRAS E.U	960.503
7	U.T. SUBR	960.288
8	U.T. SANTY	960.094
33	JESUS ANIBAL VILLOTA VELA	959.648
31	CONSORVIO VIAL LAGUNA	958.372
17	U.T. SALAZAR RESTREPO	957.393
43	ASFALTO Y CONSTRUCCIONES LTDA	954.715
25	CONSORCIO INGENIEROS CIVILES	954.068
9	U.T. PAT 2005	948.731
28	U.T. CONSURCO	948.226
34	HORACIO CAMPAÑA	945.494
40	CONS. SH	945.221
3	CONSORCIO INGENIEROS DEL SUR	937.629
35	ELSAMEX INTERNACIONAL	937.196
18	CONS. LARA MELENDEZ	936.525
4	CONSORCIO PASTO 2005	936.520
27	HERNAN FAJARDO BOLAÑOS	935.695
21	U.T. HINCA	934.585
19	PANAVIAS S.A.	933.676
15	CONS. TERRANOVA	931.620
45	CONS. FYS	931.546
46	CONS. DELPA	929.443
41	CONSORCIO SEINCO	929.091
38	U.T. DAZA RODRIGUEZ	926.949
20	CONS. MYD	925.818
14	CONS. SINCO S.A. - MELVIN ORTIZ	925.225
47	CONS. BYB	924.106
16	U.T. GR	920.439

Se efectuó la revisión aritmética de la propuesta económica del oferente CONSORCIO PASTO VIAS, se tuvo como resultado que el valor corregido corresponde a \$871.517.409,75, con una diferencia de \$2.562, la cual se encuentra dentro del margen de error permitido conforme al pliego de condiciones. Con fundamento en lo anterior se le adjudicó el contrato.

A continuación, se elaboró el contrato de obra pública, previa presentación de los siguientes documentos por parte del contratista, una vez revisados y aprobados:

- Análisis de precios unitarios de todos los ítems de la propuesta, incluyendo “Administración”. El valor unitario debe coincidir con el presentado en el cuadro de presupuesto.
- Cronograma de trabajo e inversiones.
- Plan de calidad, consistente en un programa detallado de las actividades a desarrollarse durante la ejecución de la obra tales como: control de personal y equipo; inspección de la obra; supervisión y control de actividades; control de calidad de materiales de base, rellenos y concretos; control de costos; revisión de actas; informes de avance de obra. Indicando las personas responsables y los recursos asignados a cada actividad.
- Los documentos de conformación de consorcio, debidamente legalizados.

Una vez elaborado el contrato, se anexaron los siguientes documentos: paz y salvo municipal, pago de impuestos y contribuciones, garantía de cumplimiento, publicación, y demás trámites administrativos pertinentes para contratar con Entidades Estatales.

No se pudo legalizar el contrato de obra, ya que por tratarse de una licitación pública, requería tener seleccionado el interventor de la obra, el cual se encontraba en proceso de contratación, razón por la cual se realizó un acta modificatoria al contrato en la cual se especificaba que no se podía realizar acta de inicio hasta no tener contratado el interventor.

En cumplimiento al proceso de selección de contratista para ejecutar la obra pavimentación en asfalto de la vía al corregimiento de La Laguna, se seleccionó contratista para ejercer la interventoría por medio de un proceso de Invitación Pública.

**3.2.2 Proyecto seleccionar contratista para ejercer la interventoría técnica, administrativa y contable durante la ejecución del contrato de obra para la pavimentación en asfalto de la vía al corregimiento de la laguna del municipio de pasto.**

Tabla 8. Descripción proyecto interventoría la laguna

<i>Nombre del proyecto:</i>	<i>Seleccionar contratista para ejercer la interventoría técnica, administrativa y contable durante la ejecución del contrato de obra para la pavimentación en asfalto de la vía al corregimiento de la Laguna del Municipio de Pasto.</i>
<i>Plazo de ejecución</i>	<i>Tres (3) meses</i>
<i>Proceso de contratación</i>	<i>Invitación publica MP-DAIM-070-2005</i>
<i>Valor contratado:</i>	<i>\$ 52.998.791</i>
<i>Acta de inicio:</i>	<i>1 de diciembre del 2005</i>
<i>Etapas de contratación</i>	<i>100%</i>
<i>Etapas de ejecución:</i>	<i>30%</i>

Observaciones: El proceso de contratación se realizó de manera similar al efectuado para seleccionar contratista para ejecutar la obra pavimentación en asfalto de la vía principal al corregimiento de Obonuco. Sin embargo, los factores de escogencia y ponderación cambian: no se tuvo en cuenta el factor económico sino la experiencia del oferente y la formación académica del personal ofrecido. Se da una descripción del proyecto en la Tabla 8.

**3.2.2.1 Etapa de contratación.** La contratación se realizó por invitación pública, para esto se enviaron al Comité de Contratación, los términos de referencia de INVIAS para proceso de menor cuantía, copia de las disponibilidades presupuestales de INVIAS y el Municipio, copia del manual de interventoría de INVIAS, dando cumplimiento a lo estipulado en el convenio íteradministrativo N° 514 entre el INVIAS y el Municipio de Pasto, para conformar los prepliegos que se publicaron en la página Web de la Alcaldía de Pasto.

No se recibieron observaciones al prepliego y se publicó el pliego de condiciones definitivo en la página Web, de esta manera, iniciaron las inscripciones para la selección del contratista.

Se realizó audiencia pública del sorteo de los 15 posibles oferentes, de acuerdo con lo estipulado en el pliego de condiciones, debido a que el número de inscritos fue mayor a 15.

Los interesados presentaron su propuesta, compraron pliego de condiciones y presentaron su oferta en contratación. El día de cierre de la invitación pública se realizó la apertura del sobre número 1.

De los 15 oferentes seleccionados, 6 presentaron sus propuestas, que fueron evaluadas por el comité evaluador, todas cumplieron con los requisitos exigidos en el pliego de condiciones y se determinaron admisibles, como se puede apreciar en la Tabla 9.

Tabla 9. Evaluación de las propuestas sobre N° 1 La Laguna – Interventoría

<b>No</b>	<b>PROPONENTE</b>	<b>EVALUACION</b>
1	RENE GUSTAVO CHACON	CUMPLE
2	CONSORCIO INTEROBRAS	CUMPLE
3	CONSORCIO LOS PASTOS-INTERVIAS	CUMPLE
4	U.T REGAR	CUMPLE
5	U.T CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIA	CUMPLE
6	CONSORCIO GUERRERO ABADIA	CUMPLE

Se evaluaron las propuestas teniendo en cuenta la experiencia del oferente y la formación académica, de acuerdo al pliego de condiciones (ver Tabla 10).

Tabla 10. Evaluación propuesta sobre N° 2 La Laguna - Interventoría

<b>No</b>	<b>PROPONENTE</b>	<b>PUNTAJE</b>
1	RENE GUSTAVO CHACON	500
2	CONSORCIO INTEROBRAS	1000
3	CONSORCIO LOS PASTOS-INTERVIAS	1000
4	U.T REGAR	1000
5	U.T CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIA	1000
6	CONSORCIO GUERRERO ABADIA	1000

Se presentó un empate entre los proponentes, para lo cual se aplicó lo estipulado en los pliegos de condiciones.

Se asignó la numeración para el sorteo, según el orden cronológico de presentación de la propuesta.

En la audiencia de adjudicación, se realizó el sorteo, del cual se obtuvo como resultado la balota No 1, correspondiente al proponente CONSORCIO INTEROBRAS. Con fundamento en lo anterior se le adjudicó el contrato.

A continuación se elaboró el contrato de obra pública, presentación previa de los siguientes documentos por parte de la contratista, una vez revisados y aprobados:

- Cronograma de trabajo e inversiones.
- Plan de calidad, consistente en un programa detallado de las actividades a desarrollarse durante la ejecución de la obra tales como: control de personal y equipo; inspección de la obra; supervisión y control de actividades; control de calidad de materiales de base, rellenos y concretos; control de costos; revisión de actas; informes de avance de obra. Indicando las personas responsables y los recursos asignados a cada actividad.
- Los documentos de conformación de consorcio, debidamente legalizados.

Para la legalización y registro del contrato en control interno, se elaboró el acta de inicio de interventoría y se anexaron al contrato todos los documentos y demás trámites administrativos pertinentes para contratar con Entidades Estatales.

Una vez fue contratada la interventoría, se elaboró el acta de inicio del contrato obra y paso a control interno para la legalización del contrato.

Después de adjudicados los dos contratos, se realizó una reunión en las oficinas de la alcaldía municipal, con la interventoría y el contratista seleccionados, en la cual se les facilitó toda la información del proyecto de pavimentación.

Es importante aclarar que se seleccionó contratista para interventoría 20 días después de la adjudicación del contrato de obra. Esto se generó porque se debía dar cumplimiento al convenio interadministrativo No 514 entre INVIAS y el Municipio, en el cual se especificaba que el pliego de condiciones debía elaborarse de acuerdo a los términos de referencia de INVIAS para proceso de menor cuantía.

**3.2.3 Etapa de Ejecución.** Durante el periodo comprendido entre el primero de Diciembre del 2005 y el doce de Enero del 2006, se realizó un control de todas las actividades ejecutadas, verificando que se cumpliera con los requerimientos de calidad y especificaciones técnicas determinadas en pliego de condiciones.

Para la ejecución de la obra se canceló un anticipo equivalente al 40% sobre el valor básico del contrato correspondiente a \$348.607.988,80 .

**3.2.4 Informe de supervisión de obra.** La vía a pavimentar comunica la cabecera del corregimiento de La Laguna con la intersección de la vía Nacional que comunica la ciudad de pasto con el Departamento del putumayo, el proyecto consiste en la construcción de 1.450 metros de longitud de vía en concreto asfáltico, con obras de ampliación además, obras de drenaje y protección (ver Figura 24).

Figura 24. Estado inicial vía La Laguna



Antes de iniciar la obra, el día 7 de agosto del 2005, se organizó una minga comunitaria, la cual consistió en el arreglo y mantenimiento de la vía, bajo la coordinación del Departamento Administrativo de Infraestructura Rural Municipal y los representantes de la comunidad (ver Figura 25). Por medio de esta actividad se logro ampliar la vía en las zonas donde el ancho era menor al proyectado en el diseño.

Figura 25. Minga en La Laguna



Se dio inicio a la obra el día 1 de Diciembre del 2005 con la elaboración del acta de inicio y con una visita al lugar de la obra, a la cual asistieron el contratista, interventoría y el supervisor por parte de la alcaldía municipal.

El contratista presentó la programación de obra, proyectado a 3 meses de trabajo y se le solicitó entregar los ensayos de materiales a utilizar de base, subbase, carpeta asfáltica, y el diseño de mezclas de concretos.

El contratista inicia las labores de localización y replanteo, para realizar las excavaciones y trazado de la vía. En esta actividad se trabajo desde la primera semana hasta la cuarta semana del mes de diciembre, pues se realizaron varios cambios y modificaciones al diseño inicial.

Durante el replanteo, el supervisor del DAIM, informa que se deben realizar ajustes al eje de la vía, para aprovechar las ampliaciones de talud realizadas por la comunidad en la minga realizada el 7 de agosto del 2005, con el fin de evitar muros de contención previstos en el diseño (ver Figura 26).

Figura 26. Sector de ajuste del eje de vía



Durante el replanteo, se encontraron varios tramos de vía en donde las viviendas localizadas al borde de vía están muy por debajo del nivel de esta y con la construcción de la nueva estructura de pavimento quedarían mas enterradas, por lo anterior se sugiere variar en estos tramos los niveles de subrasante (ver Figura 27). En los otros sectores la nivelación de la subrasante se hará escarificando 10cm, para no alterar el afirmado existente en la vía, el cual se tubo en cuenta en el momento del diseño de la estructura de pavimento.

Con este criterio la interventoría entrego las cotas del eje de la vía y cotas de los muros de contención, para que el contratista no se viera afectado en la continuidad de la obra.

Figura 27. Sector de ajuste del nivel de subrasante



Se realizaron en este período la excavación a máquina de cortes de talud, de acuerdo con las carteras topográficas entregadas. Dejando de ejecutar algunos tramos de vía, ya realizados en la minga por la comunidad de la laguna, para lo cual el contratista dispuso de una retroexcavadora apta para este tipo de trabajos (ver Figura 28).

Esta actividad se realizó una vez colocada la señalización requerida para evitar accidentes durante el desarrollo de la obra.

Figura 28. Excavación a maquina cortes de talud



Se realizaron las excavaciones a mano para la construcción de filtros a lo largo de toda la vía sobre el pie del talud aledaño en un ancho de 60cm por 1m de profundidad, y en una longitud total de 1.400m (ver Figura 29).

Se proyectaron para garantizar la durabilidad de la estructura de pavimento y la estabilidad de la banca durante el período de diseño.

Figura 29. Excavación manual filtros



Igualmente, se realizaron las excavaciones de los muros de contención (ver Figura 30), localizados en diferentes abscisas, como se indica en la Tabla 11.

Tabla 11. Localización de muros en la vía La Laguna

<b>Abscisa de muro de contención</b>	<b>Longitud</b>	<b>Profundidad</b>
K0+010 al K0+080	70	2,5
K0+605 al K0+665	60	2,0
K0+715 al K0+745	30	3,5
K1+055 al K1+095	40	2,0

Figura 30. Excavación manual de muros de contención



A medida que se avanzó en el trabajo de excavación se colocaron los elementos de protección necesarios para impedir derrumbe de paredes y taludes.

Posteriormente, se realizaron los desalojos de material sobrante, provenientes de taludes, filtros, muros y derrumbes, estos últimos ocasionado por las lluvias.

Para esta actividad se dispuso de volquetas debidamente protegidas en la parte superior, para evitar en el momento del acarreo, derramar el material transportado, estos materiales fueron depositados escombrera municipal (ver Figura 31).

Figura 31. Desalojo de material sobrante



**FILTROS.** Se construyeron filtros en geotextil, triturado y tubería para filtro en una longitud de 100m, distribuidos en los sectores del box culvert k0+432 y el pontón k1+180 y los demás se construyeron en geotextil y triturado, en las zonas de menor presencia de agua. Se aclara que todos los filtros entregaran las aguas al pozo de la alcantarilla más inmediata.

Se niveló y se dió la pendiente requerida al fondo de la zanja para el filtro, se colocó el geotextil asegurándolo con ganchos provisionales y sobre este un capa de gravilla apisonada con un tamaño máximo de  $\frac{3}{4}$ " , se colocó la tubería corrugada y perforada de PVC de  $\text{Ø}4$ " en medio de la gravilla y se lo recubrió con el mismo material granular hasta el nivel de la vía existente, se doblo el geotextil en la parte superior y se lo cosió, para evitar que el material filtrante se saliera ó contaminara, como se observa en la Figura 32.

Figura 32. Construcción de filtros



**MUROS DE CONTENCION.** Al mismo tiempo se inició la construcción de los muros de contención en concreto reforzado con un concreto de  $F_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y un acero de refuerzo de  $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ , en las abscisas antes mencionadas, y de acuerdo con los ajustes del eje de la vía entregados por parte de interventoría.

Para esto el contratista presentó el diseño de mezcla de concretos para una resistencia de 3000 psi, así como ensayos de granulometría, peso unitario, gravedad específica y absorción del agregado grueso y fino que se utilizaran en la obra, los cuales fueron aceptados por la interventoría.

La base de los muros se elaboró en concreto simple con un espesor de 8cm y posteriormente se colocó el refuerzo, como se indica en la Figura 33, de acuerdo con los planos de diseño (ver Anexo J).

Figura 33. Colocación del refuerzo en los muros de contención



A continuación se procedió a la fundición de las zarpas (ver Figura 34), para lo cual se utilizó un concreto de 3000 psi, y se dispuso de una mezcladora de trompo y del vibrador para evitar vacíos en el hormigón.

Figura 34. Fundición de la zarpa en los muros de contención



Sobre la zarpa ya construida se instaló la formaleta respectiva (dependiendo de la altura del muro) y se realizo su apuntalamiento. De esta forma se procedió con la fundición del cuerpo del muro, al cual se le dejo el drenaje correspondiente.

Se construyeron muros de contención en voladizo los cuales están formados por dos losas en voladizo, que actúan integralmente. Se utilizó una sección en L, la cual permite aprovechar parte del peso del relleno para darle estabilidad a la estructura, como se observa en la Figura 35.

Figura 35. Construcción de los muros de contención



Durante la fundición de los cuatro muros, la interventoría tomo 6 cilindros de concreto por cada uno de ellos, para verificar la resistencia especificada 3000 psi.

Después del vaciado del material, se procedió a curarlos por un periodo de 7 días, para así garantizar la resistencia y soporte de las cargas. Posteriormente, se rellenaron con material seleccionado, como se indica en la Figura 36.

Figura 36. Relleno de muros de contención.



**ALCANTARILLAS.** Se realizó la excavación manual para la construcción de las 10 alcantarillas, en un ancho de 80cm y a una altura promedio de 2m, localizadas en diferentes abscisas, como se indica en la Tabla 12.

Tabla 12. Localización de alcantarillas en la vía La Laguna

<b>Abscisa de alcantarilla</b>
1. k0+385
2. k0+210
3. k0+310
4. k0+385
5. k0+500
6. k0+630
7. k0+800
8. k0+910
9. k1+090
10. k1+280

Es preciso aclarar que se realizó un cambio de diámetro de tubería, por solicitud del supervisor del DAIM de 36" a 24", el cual justificó en Comité de Obra que una alcantarilla de 24" tiene la capacidad hidráulica suficiente para desalojar las aguas provenientes de cunetas y filtros, aclarando que el diseñador de las alcantarillas no realizó ningún tipo de estudio para su determinación.

Se construyeron los solados de las alcantarillas en concreto simple de 2000 psi, de 10cm de espesor, con una pendiente del 5%, apta para el flujo de las aguas dentro de la tubería (ver Figura 37).

Figura 37. Instalación tubería de concreto



Se unieron los tubos con mortero de pega, y se procedió a rellenar y compactar con saltarín las 10 alcantarillas.

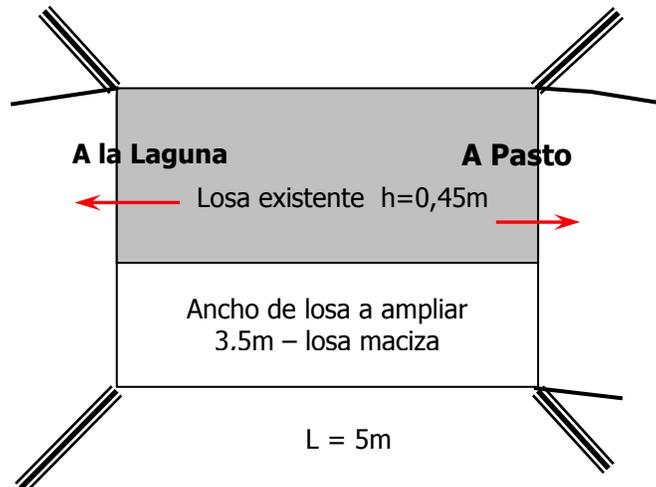
Posteriormente, se construyeron las cajas y cabezotes de salida a los extremos de las tuberías (ver Figura 38). Para su construcción se utilizó concreto simple de 3000 psi, teniendo en cuenta con las dimensiones especificadas en los planos de diseño. Además, se dejaron lagrimales en las paredes de las cajas para drenar las aguas provenientes de los filtros.

Figura 38. Caja y cabezote de alcantarilla en concreto simple



**PONTON K1+180.** El pontón sobre el cual se trabaja, tiene un ancho de 4,5 metros, conformado por una losa maciza de espesor de 45cm y estribos en concreto ciclópeo. Este se encuentra localizado en una curva, razón por la cual se proyectó la ampliación (ver Figura 39).

Figura 39. Ampliación pontón



Se ampliara la losa en un ancho de 3,5 metros, para alcanzar un ancho de vía de 7,5m (6,3m de calzada más 0,60cm a c/lado andén). Se construirán dos estribos de 4,5m de altura y dos aletas de 4m de altura con 2m de longitud correspondientes al lado izquierdo en que se efectúa la ampliación.

La ampliación del pontón ubicado en el K1+180 de 5 metros de luz, se inició con la demolición de las aletas aguas abajo del pontón existente y se realizó la excavación a máquina para la cimentación del estribo izquierdo (Pasto - La laguna), como se puede apreciar en la Figura 40.

Figura 40. Demolición de aletas del pontón



Se construyó un predraplen para la base del estribo con las siguientes dimensiones, 3m de ancho, 3,5m de largo, por 1m de altura, sobre el cual se construyó un solado de 20cm en un concreto de 2000 psi.

A continuación se instaló la formaleta y se colocó el refuerzo de 60000 psi en el estribo y aleta, de acuerdo con los planos de diseño (ver Anexo K). Posteriormente, se realizó la fundición, para lo cual se utilizó un concreto simple de 3000 psi con el diseño de mezcla aprobado por interventoría (ver Figura 41).

Figura 41. Estribo y aleta en concreto simple



Durante la fundición, la interventoría tomo 4 cilindros de concreto, 2 del estribo y 2 de la aleta, para verificar la resistencia especificada  $f_c = 3000$  psi.

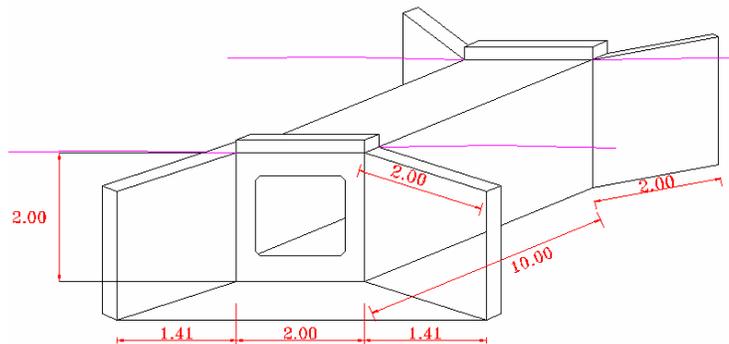
Después del vaciado del material, se procedió al curado del concreto por un periodo de 7 días, para así garantizar la resistencia y soporte de las cargas.

Hasta el momento no se presentan los resultados de laboratorio, pues los cilindros no cumplen con la edad para realizar los ensayos de compresión.

**BOX COULVERT K0+432.** El ancho de calzada que existe en este sector es de 4,5 metros, el ancho total de la vía proyectado es de 7,50m (6,3m de calzada más 0,60m a c/lado de cuneta), y en este punto por ser una curva horizontal, el ancho sobre el eje de la quebrada es de 10m . Por lo anterior, se presenta una reducción de más del 57%, lo cual se traducirá en un punto de alta accidentalidad.

Razón por la cual, se proyectó la ampliación de la alcantarilla mediante la construcción de un box coulvert de sección 2m x 2m y longitud de 10m, la cual garantizara la seguridad a los usuarios y el suministro de una sección hidráulica adecuada que impedirá que la vía se inunde en este sector, como se observa en la Figura 42.

Figura 42. Construcción box coulvert



Las labores de construcción del box, se iniciaron con la localización y replanteo, en seguida se realizó la excavación manual para despejar del área material orgánico y facilitar el desarrollo de la obra (ver Figura 43).

Posteriormente, se desvió el cauce de la quebrada, con el fin de poder realizar las labores de demolición de la estructura (ver Figura 44), una alcantarilla conformada por dos tubos de 36" la cual funcionaba como pontón, la cual presentaba una insuficiencia en su capacidad hidráulica.

Figura 43. Excavación manual de box coulvert



Figura 44. Demolición de aletas de box coulvert



El supervisor del DAIM al realizar la visita obra, propuso que no se siguiera demoliendo la alcantarilla, si no que se construyera al lado de este la nueva estructura, lo cual beneficiaría al proyecto pues se mejoraría el diseño geométrico de la vía (un radio de curva mayor) y un avance mayor en obra.

En el comité de obra se evaluó la propuesta, la cual fue aprobada por interventoría, el INVIAS y el DAIM.

Por lo anterior, se realizó la excavación a máquina a 2,5m de profundidad, y a 3,5m de ancho al lado de la alcantarilla existente, para poder iniciar la construcción del box de sección 2m x 2m .

Se instaló la formaleta y se fundió inicialmente un solado de 8cm en concreto simple de 2000 psi. Se procedió a la armada del esqueleto con acero de refuerzo de 60000 psi, de acuerdo al plano detallado del box (ver Anexo L).

A continuación, se fundió la losa de piso en un espesor de 0,40 metros, para lo cual se utilizó un concreto de 3000 psi, aprobado inicialmente el diseño de mezcla por interventoría.

Se continuó con la formaletada del box con el fin de lograr espesores de paredes laterales de 0,30m y una losa superior de 0,35m de espesor, para realizarse la fundición total (ver Figura 45).

Figura 45. Formaleta y armadura del box coulvert



Hasta esta actividad se realizó la supervisión de la obra, momento en la cual se dió por culminada la labor de pasante en el DAIM.

Para el primer mes de ejecución de obra el contratista tenía programado realizar un avance del 20,3% (ver Tabla 13).

Tabla 13. Balance de ejecución de obra primer mes La Laguna

<b>PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA VÍA LA LAGUNA</b>			
Descripción de actividades	% presupuestado	% ejecutado	Resultado
Preliminares	0,5	0,4	0,1 % atraso
Explanación	4,1	3,1	0,1 % atraso
Base y subbase	0	0	
Pavimentó asfáltico	0	0	
Obras de drenaje y protección	8	13,25	5,25 avance
Obras de ampliación y mejoramiento	6	1,9	4,1 atraso
Demarcación y señalización	1,7	1,7	
<b>Total</b>	<b>20,3</b>	<b>20,35</b>	

Como se puede observar en el cuadro anterior, el resultado del valor ejecutado es mayor al programado en el primer mes, se debe al avance en la construcción de muros y obras de drenaje (filtros y alcantarillas), sin embargo el contratista presenta atraso en la construcción de las obras de mejoramiento y ampliación, que son la ampliación del pontón y la construcción del box coulvert.

El atraso en preliminares esta relacionado con la no ejecución del ítem: rocería y limpieza en el período, el cual se ejecutara, mas adelante, de acuerdo al avance y requerimiento de la vía.

El atraso en explanación corresponde a que únicamente se ejecutaron en el primer mes los ítems de: 2.1 excavación a máquina: cortes de talud y, 2.2 desalojo de material sobrante: por cortes de talud, excavaciones para filtros y derrumbes.

La ejecución de filtros y muros de contención se inició una semana antes de lo programado, lo cual se refleja en el porcentaje de avance de obra.

El atraso en la construcción de las obras de mejoramiento y ampliación, se presentó porque se suspendió el trabajo, hasta aclarar algunos puntos de diseño y realizar ajustes al eje de la vía en estos sitios.

Para cumplir con la programación de obra presentada, se le indicó al contratista continuar con las obras de mejoramiento y ampliación, y de igual manera trabajar en el mejoramiento de la subrasante a partir de la segunda semana del segundo período.

Hasta el 12 de enero el avance de obra corresponde al 30 %, pues se trabajó en la dos semanas siguientes, en la construcción de cajas y cabezotes de alcantarillas, se continuó con la construcción del box y la ampliación del pontón; labores que avanzaron considerablemente al igual que la construcción de muros de contención hasta la fecha de corte para la elaboración del presente informe.

### 3.3 PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO DE LA CICLORUTA VÍA CAM - MIJITAYO Y CONSTRUCCIÓN DE ANDENES.

Este proyecto se realizó por administración directa, de acuerdo con el presupuesto municipal previsto, se determinó iniciar con la construcción de los andenes de la vía, en el sector oriental. Se da una descripción en la Tabla 14.

Tabla 14. Descripción proyecto Cam-Mijitayo

<i>Nombre del proyecto:</i>	<i>Construcción de andenes en el costado oriental de la avenida Cam- Mijitayo del municipio de Pasto.</i>
<i>Plazo de ejecución</i>	<i>un (1) mes</i>
<i>Proceso de contratación</i>	<i>Contratación directa - Invitación privada (Ley 80/93)</i>
<i>Valor contratado:</i>	<i>\$ 21.675.250</i>
<i>Acta de inicio:</i>	<i>19 de Noviembre del 2005</i>
<i>Acta de recibo final:</i>	<i>19 de Diciembre del 2005</i>
<i>Etapas de preinversión:</i>	<i>100%</i>
<i>Etapas de contratación</i>	<i>100%</i>
<i>Etapas de ejecución:</i>	<i>100%</i>

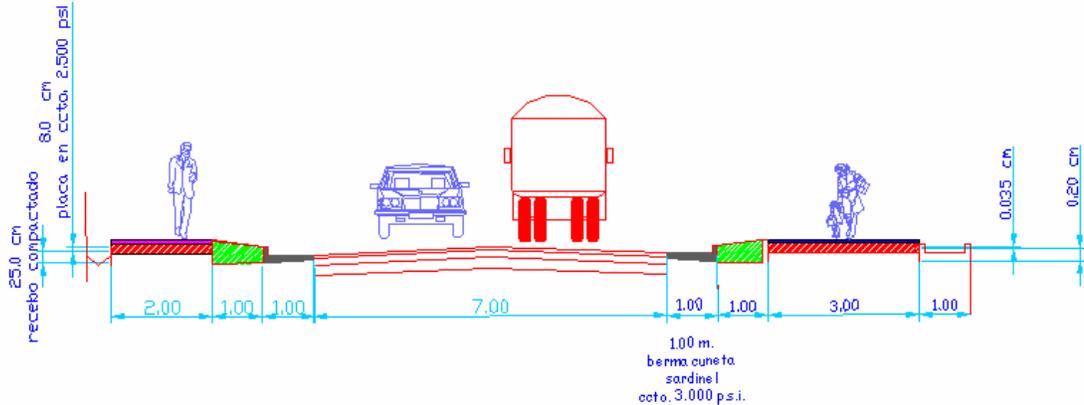
*Descripción:* El proyecto consiste en la construcción de andenes en una longitud de 693 metros en el costado oriental de la vía.

*Observaciones:* la obra se encuentra terminada. Ejecutado el 33% del proyecto total (se ejecuto por etapas).

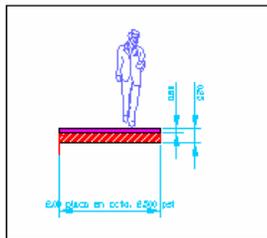
**Revisión de planos y diseño vía Cam- Mijitayo.** El diseño geométrico de la vía contiene el tramo que comunica las instalaciones del CAM de la alcaldía municipal de Pasto ubicado en el barrio Anganoy con la avenida Mijitayo. Se proyecta construir una cicloruta en carpeta asfáltica en una longitud de 900m y la construcción de andenes en el costado oriental de esta avenida (ver Anexo M).

De acuerdo con los planos se plantea una sección de vía, como se observa en la Figura 46.

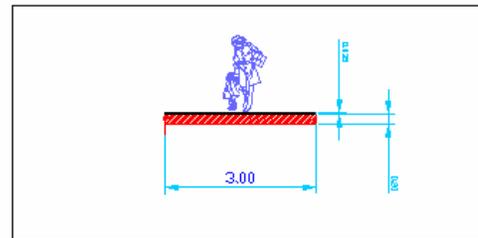
Figura 46. Sección de vía Cam - Mijitayo



Detalle andén en concreto



Detalle cicloruta en asfalto



Una calzada de dos carriles, en ancho de banca de 7m, ancho cunetas de 1m, ancho de andén de 2m, un ancho de cicloruta de 3m y una zona verde de 1m .

Para el diseño de la estructura de la cicloruta, se utilizó el método racional, se empleo el programa DEPAV para la modelación de la estructura y con este se chequearon los esfuerzos obtenidos mediante el programa con los admisibles calculados.

De acuerdo con los valores obtenidos a través del Programa DEPAV y una vez comparados, la deformación por compresión en la subrasante, los esfuerzos admisibles en la subrasante, la deformación unitaria por tracción en la base de la capa asfáltica, se determino emplear la estructura que se aprecia en la Figura 47.

- Subrasante : valor de CBR de diseño 8%
- Base Granular Tipo 1 : espesor de 25cm
- Carpeta Mezcla densa en caliente Tipo 2 : espesor de 4cm

Figura 47. Estructura de cicloruta – Cam Mijitayo

<b>Carpeta MDC-2 h = 4cm</b>
<b>Base granular h =25cm</b>

Una vez definidas las dimensiones de la estructura de cicloruta y andenes se elaboró el presupuesto oficial (ver Anexo N).

A continuación se realizó la ficha EBI (Ficha Estadística Básica de Inversión) y se inscribió en el banco de proyectos que es una sección del Departamento de Planeación Municipal, la cual almacena todas las fichas EBI de todos los proyectos a ejecutarse por la Alcaldía (ver Anexo Ñ).

Para lo cual se presentaron los siguientes documentos: Oficio de remisión, presentación del proyecto en metodología EBI, presupuesto oficial, cronograma de actividades, constancia propiedad del municipio y planos del proyecto.

El Departamento de Planeación municipal notificó la viabilidad del proyecto y se solicitó la disponibilidad presupuestal a Secretaria de Hacienda.

**3.3.1 Etapa de contratación.** La contratación del proyecto se realizó por administración directa, en el cual, el procedimiento de escogencia se hizo a través de una invitación privada a tres proponentes inscritos en la alcaldía y cuyos nombres fueron escogidos por el Director del Departamento Administrativo de Infraestructura, se solicitó por escrito las ofertas y teniendo en cuenta los precios de mercado se eligió la propuesta mas favorable.

La selección del contratista es mucho más rápido y sencillo que para licitaciones e invitaciones públicas, se realiza un procedimiento directo de escogencia.

La propuesta seleccionada por el DAIM, fue presentada por el señor Francisco Jesús Cañizares, al cual se le otorgó la ejecución del contrato de obra.

Para la elaboración del contrato se envió a oficina Jurídica, la viabilidad del proyecto, disponibilidad presupuestal, registro de compromiso, presupuesto oficial, invitación a cotizar y la propuesta del proponente aprobada por el Ingeniero Hugo Ramiro Rosero Ortiz director del DAIM.

Para la legalización y registro del contrato en control interno, se elaboró el acta de inicio de obra y se anexó al contrato los siguientes documentos: paz y salvo municipal, póliza, pasado judicial, formato único de hoja de vida debidamente diligenciado, fotocopia de la cédula, original de antecedentes disciplinarios, RUT, publicación, y demás trámites administrativos pertinentes para contratar con Entidades Estatales.

**3.3.2 Etapa de Ejecución.** Se realizó una reunión en las oficinas de la alcaldía municipal, el interventor delegado con el contratista seleccionado, en la cual se le facilitó toda la información del proyecto a ejecutarse y se solicitó comenzar lo mas pronto posible con las actividades de la obra.

El proceso constructivo se inició después de realizar la visita al sitio de la obra por parte del supervisor, quien dio las recomendaciones necesarias al contratista para comenzar la ejecución de la obra.

Durante el período de ejecución de la obra se realizó el control de las actividades realizadas verificando que se este cumpliendo con los requerimientos de calidad y especificaciones técnicas determinadas al realizar el contrato.

**3.3.3 Informe de supervisión de obra.** La vía Cam - Mijitayo comunica las instalaciones del CAM de la alcaldía municipal de Pasto ubicado en el barrio Anganoy con la avenida Mijitayo, esta vía esta proyectada con una calzada y dos carriles, en la actualidad posee como capa de rodadura, una estructura granular de afirmado (ver Figura 48).

Figura 48. Estado inicial vía Cam – Mijitayo



Se dió inicio de obra el día 19 de Noviembre del 2005 con la elaboración del acta de inicio y con una visita al lugar de la obra, en la cual se hicieron las observaciones necesarias.

Se comenzó con las labores de localización, replanteo, y se determinó el nivel de construcción de andenes, de acuerdo a los planos elaborados por el DAIM.

Se realizaron las labores de relleno con recebo seleccionado a una altura promedio entre 30cm y 50cm, a lo largo de la vía, el cual se extendió en un ancho de 2,5 metros, para darle estabilidad al andén, evitando la socavación del material de base, como se observa en la Figura 49.

Figura 49. Relleno con recebo



Posteriormente se iniciaron las labores de compactación del recebo. Para lo cual el contratista dispuso de un vibrocompactador de rodillo (ver Figura 50).

Figura 50. Compactación del recebo



Se colocó la formaleta y se dispuso de los materiales y equipo necesarios para fundir la placa de los andenes con un concreto simple de 2500 psi, en un espesor de 8cm . El contratista dispuso de una mezcladora de trompo de capacidad de un saco de cemento (ver Figura 51).

Figura 51. Fundición placa de andén



Una vez fundidos los andenes se colocaron las juntas transversales de dilatación cada 2m, a una profundidad de corte de 3cm y se le dio el acabado final (ver Figura 52).

Figura 52. Estado de la vía actual Cam - Mijitayo



#### **4. CONCLUSIONES**

Durante el período de pasantía, se apoyo con el desarrollo de los diferentes proyectos planteados en el programa de Movilidad Rural, dentro plan de desarrollo, aportando ideas en la elaboración y ejecución de los mismos, en los proceso de preinversión, contratación y ejecución.

Al trabajar como asistente de supervisión de las obras en los proyectos de pavimentación de vías rurales, se adquirió técnicas y procedimientos de construcción, lo que permitió tener contacto con la realidad a la que se enfrenta el Ingeniero Civil como profesional y de igual manera poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en la Universidad de Nariño.

Se aprendió sobre el terreno, el manejo de personal, equipo, de instrumentos técnicos como laboratorios, topografía, control de mezclas y en general los procesos y métodos constructivos y de control en los proyectos viales, así como el manejo administrativo y financiero de estos.

Se adquirió mayor conocimiento sobre las especificaciones, normas y requisitos que son aplicados actualmente en el desarrollo y ejecución de proyectos de pavimentación (INVIAS Y AASHTO).

Todas las acciones de apoyo que se ejecutaron en esta pasantía consolidan la formación recibida en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Nariño a lo largo de la carrera y son de apreciable importancia dentro de la formación profesional, pues la experiencia es un componente indispensable a la hora de ejercer como Ingeniero Civil.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar un estudio y análisis detallado de los planos y diseños de los proyectos en la etapa de preinversión, para evitar durante el período de ejecución inconveniente y retrasos, puesto que en algunos casos es necesario la suspensión de la obra, para efectuar los ajustes correspondientes.

Analizar toda situación que pueda afectar el curso normal de la obra y emitir un concepto técnico previo sobre la suspensión, celebración de contratos adicionales y actas de modificación de los contratos.

Aplicar y tener al alcance, las normas y especificaciones técnicas de construcción, de manera que se pueda realizar una supervisión adecuada, además de llevar un control y registro del personal, equipo y tiempo de lluvias durante la ejecución de las obras.

Realizar una visita de obra antes de la construcción, con el fin de hacer un reconocimiento del lugar y poder emitir las recomendaciones y observaciones que favorecerán el buen desarrollo del proyecto.

## **BIBLIOGRAFÍA**

DELGADO, Raúl. Pasto Mejor: Con Toda Seguridad – Plan de Desarrollo Municipal 2004-2007. 123 Pág.

MUNICIPIO DE PASTO, Secretaría de Obras Públicas Municipales. Documentos archivo Secretaría de Obras Públicas Municipales. San Juan de Pasto, 2003 - 2004.

MUÑOZ RICAURTE, Guillermo. Pavimentos de concreto asfáltico. San Juan de Pasto, segunda edición 2002.

REPUBLICA DE COLOMBIA. MINISTERIO DE TRANSPORTE. Instituto Nacional de Vías. Especificaciones generales de construcción de carreteras, 1996.

## **ANEXOS**

## **Anexo A. Diseño geométrico vía Obonuco**



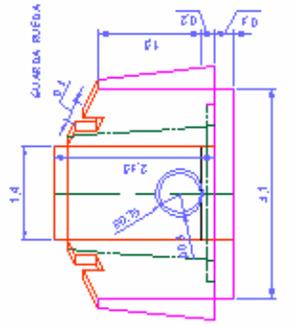
## **Anexo B. Presupuesto oficial pavimentación Obonuco**

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL  
PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA**

**PROYECTO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA PRINCIPAL AL  
CORREGIMIENTO DE OBONUCO- MUNICIPIO DE PASTO.**

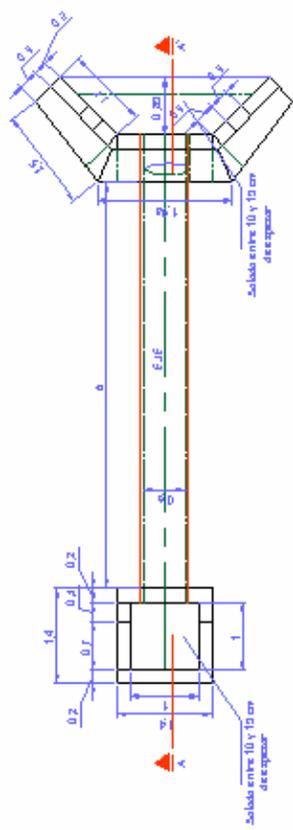
<b>No</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UN</b>	<b>CANT.</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR. TOTAL PARCIAL</b>
<b>I</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	LOCALIZACION, REPLANTEO Y SEGUIMIENTO	ML	383	2.000	766.000
1,2	DESALOJO DE MATERIALES	M3	342	8.422	2.880.324
1,3	NIVELACION Y COMPACTACION SUBRASANTE A MAQUINA	M2	876	1.518	1.329.768
1,4	SUB-BASE GRANULAR	M3	128	22.428	2.870.784
1,5	BASE GRANULAR	M3	205	31.334	6.423.470
1,6	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN	M3	36	6.400	230.400
1,7	EXCAVACION A MAQUINA	M3	263	2.837	746.131
<b>II</b>	<b>CONCRETOS</b>				
2,1	IMPRIMACION CON LIGA MC 70	M2	531	1.550	823.050
2,2	CARPETA ASFALTICA e=0,07 M, MDC 2 .	M3	38	351.667	13.363.346
2,3	CUNETAS - SARDINEL Fc= 2500psi. ANCHO 0,70 M, e=0,10M. (Incluye Fy = $\sqrt{3/8}$ " c/,20m-1/4" c/0,20m.)	ML	177	33.607	5.948.439
2,4	ANDEN EN CONCRETO, 2500 PSI, e=0,08 M.	M2	575	26.608	15.299.600
<b>III</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS Y AMBIENTALES</b>				
3,1	EMPRADIZACION ZONAS VERDES	M2	383	4.040	1.547.320
3,2	LINEAS DE DEMARCACION DISCONTINUAS	ML	358	2.200	787.600
3,3	FLECHAS TIPO FD	UND	4	41.400	165.600
3,4	MURO DE CONTENCIÓN EN CONCRETO GAVIONES	M3	12	85.000	1.020.000
<b>IV</b>	<b>OBRAS HIDRAULICAS</b>				
4,1	ALCANTARILLA Ø24", LONG. 8 ML	UND	1	3.493.160	3.493.160
4,2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA EN CCTO. Ø10"	ML	10	28.241	282.410
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>57.977.420</b>
	<b>A.I.U.</b>		<b>30%</b>		<b>17.393.221</b>
	<b>VALOR TOTAL</b>				<b>75.370.623</b>

## **Anexo C. Detalle alcantarilla 24”**



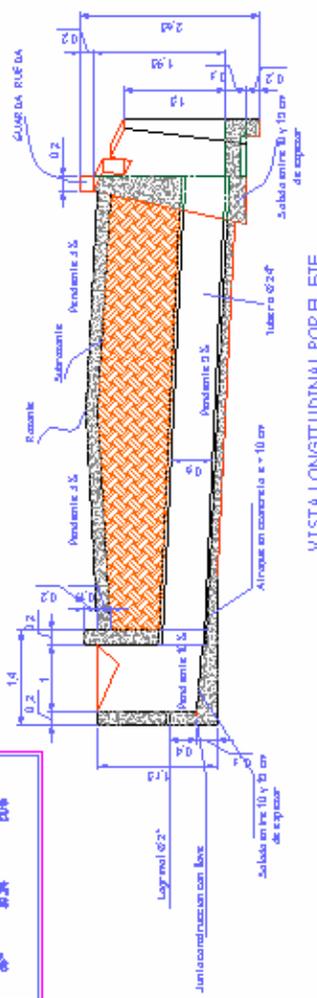
VISTA FRONTAL CABEZOTE DE SALIDA  
E.S.C.: 1:30

CONVENIONES			
RF	K	P	
(0.21)	4"	1.00	1.00
(0.91)	30"	1.40	0.80
(0.64)	60"	0.30	3.00



PLANTA  
E.S.C.: 1:30

CANTIDADES DE CONCRETO	
RF	6.801 m <sup>3</sup>
4"	50%
30"	50%



VISTA LONGITUDINAL POR EL EJE  
E.S.C.: 1:30

RF	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
RF	1.04	1.37	1.64	0.72	1.52	2.09	0.40	0.28	0.65	0.65	0.65	0.65
4"	1.28	1.60	1.87	0.88	1.68	1.60	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
30"	0.71	0.48	0.61	0.80	0.88	1.50	0.58	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28
RF	0.28	0.30	0.68	0.78	0.75	0.90	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28

MUNICIPIO DE PASTO  
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

1/1

1/1

1/1

1/1

1/1

## **Anexo D. Ensayo de compresión de cilindros**



## **Anexo E. Ensayos granulometría integrada base y subbase**

### GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL A OBOUCO      FECHA OCTUBRE 14 DE 2005  
 LOCALIZACIÓN MIJITAYO - AGUALONGO      SOLICITA ING.GIMENA GONZALES  
 DESCRIPCIÓN MATERIAL PARA BASE CANTERA DAZA

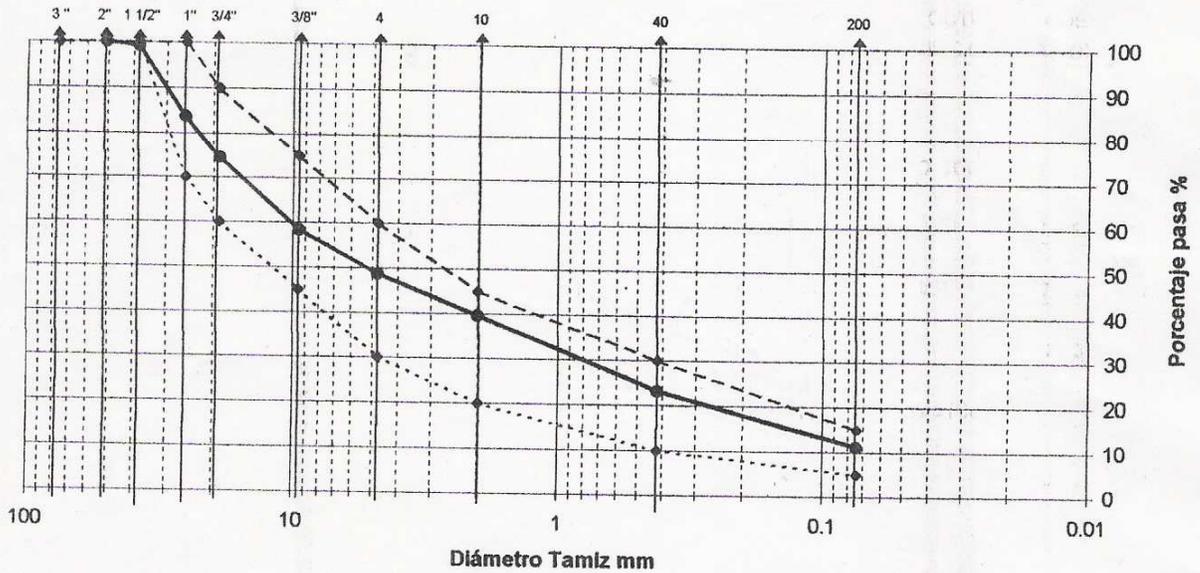
**GRADACION**

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	0.0	0.00	100.00	100.00
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	69.4	0.85	99.15	99.15
1"	1337.4	16.30	83.70	83.70
3/4"	2100.4	25.60	74.40	74.40
3/8"	3419.4	41.67	58.33	58.33
4	118.5	16.63	83.37	48.63
10	228.8	32.11	67.89	39.60
40	429.9	60.33	39.67	23.14
200	577.5	81.05	18.95	11.05
Pasa 200	135.0			

**PESO SECO TOTAL**

Peso Seco Total      8205.2    grs  
 Peso Seco muestra 3/8"      712.5    grs  
 Módulo de Finura      2.73  
 Coeficiente Uniformidad (Cu)      \_\_\_\_\_  
 Diámetro efectivo      \_\_\_\_\_ mm

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**OBSERVACIONES**

Límite Líquido %	NL
Límite Plástico %	NP
Índice de Plasticidad %	0.00

LABORATORIO DE INGENIERIA  
 CONTROL DE CALIDAD  
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.  
 L.I.C.C.      NIT. 12.977.363-5

### GRANULOMETRÍA INTEGRADA DE SUB-BASE

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL A OBONUCO FECHA OCTUBRE 14 DE 2005  
 LOCALIZACIÓN MIJITAYO - AGUALONGO SOLICITA ING. GIMENA GONZALES  
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE SUB BASE CANTERA DAZA

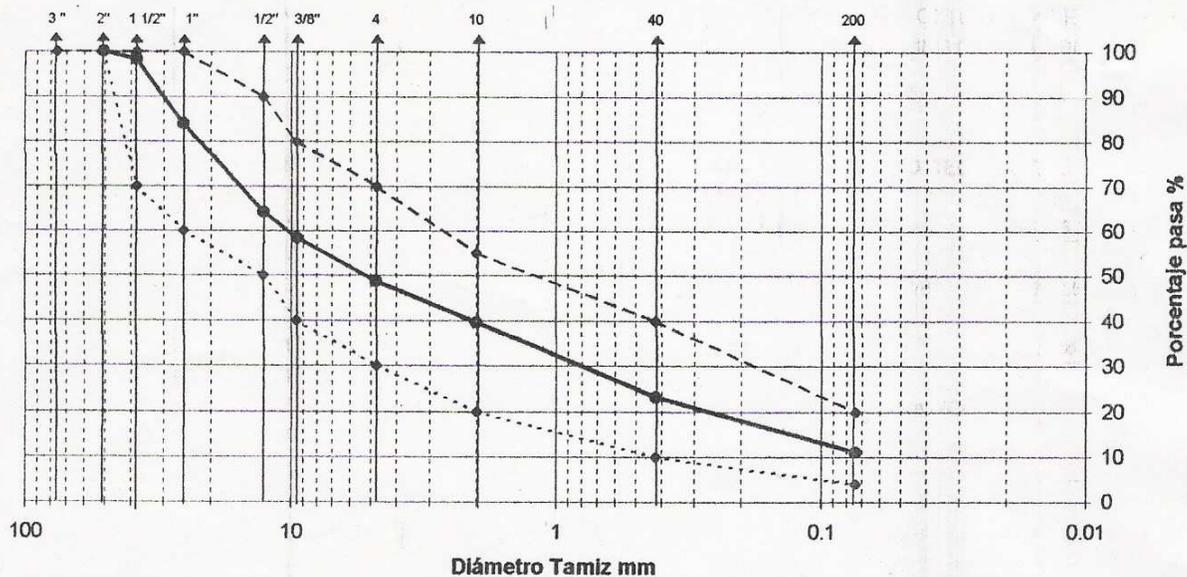
**GRADACION**

Tamiz	Peso Reten Acumulado	% Retenido Acumulado	% Pasa Parcial	% Pasa Integrado
3"	0.00	0.00	100.00	100.00
2"	0.0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	145.4	1.77	98.23	98.23
1"	1307.4	15.93	84.07	84.07
1/2"	2940.4	35.84	64.16	64.16
3/8"	3419.4	41.67	58.33	58.33
4	118.5	16.63	83.37	48.63
10	228.8	32.11	67.89	39.60
40	429.9	60.33	39.67	23.14
200	577.5	81.05	18.95	11.05
Pasa 200	135.0			

**PESO SECO TOTAL**

Peso Seco Total 8205.2 grs  
 Peso Seco muestra 3/8" 712.5 grs  
 Módulo de Finura 2.84  
 Coeficiente Uniformidad (Cu) \_\_\_\_\_  
 Diámetro efectivo \_\_\_\_\_ mm

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



**OBSERVACIONES**

Límite Líquido %	NL
Límite Plástico %	NP
Índice de Plasticidad %	0.00

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
 CONTROL DE CALIDAD  
 JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.  
 L.I.C.C. NIT: 12.977.363-5

**Anexo F. Ensayo de cono y arena.**

DENSIDAD EN SITIO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL	SOLICITA	ING.GIMENA GONZALES
LOCALIZACIÓN	MIJITAYO - AGUALONGO	FECHA	Noviembre 22, 2005
DESCRIPCIÓN	MATERIAL DE BASE CANTERA DAZA		

DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2	3		
Fecha	22-Nov-05	22-Nov-05	22-Nov-05		
Abscisa	K0 + 020	K0 + 040	K0 + 060		
Ubicación	D	C	I		
Profundidad mt	0.12	0.12	0.12		
Peso frasco y arena inicial grs.	5760	5734	5696		
Peso frasco y arena final grs.	3140	3150	3042		
Constante del cono grs.	1743	1743	1743		
Densidad de la arena grs/cm <sup>3</sup>	1.35	1.35	1.35		
Volumen del hueco cm <sup>3</sup>	649.6	623.0	674.8		
Recipiente No.	125	125	125		
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1680	1590	1740		
Peso recipiente grs.	191.3	191.3	191.3		
Peso suelo húmedo grs.	1488.7	1398.7	1548.7		

CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.					
Peso suelo húmedo y recipiente grs.					
Peso suelo seco y recipiente grs.					
Peso recipiente grs.					
Humedad %	15.40	16.30	15.60		

PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm <sup>3</sup>	2.292	2.245	2.295		
Densidad seca grs/cm <sup>3</sup>	1.986	1.930	1.985		
Densidad máxima grs/cm <sup>3</sup>	1.938	1.938	1.938		
Humedad óptima %	14.75	14.75	14.75		
Compactación del terreno %	102	100	102		
Compactación especificada %	100	100	100		

OBSERVACIONES

---



---



---

LABORATORIO DE INGENIERIA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.  
L.I.C.C. NIT. 12.977.363-5

## ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL OBOBUCO FECHA 22 DE NOVIEMBRE DE 2005  
 REFERENCIA LOCALIZACIÓN MIJITAYO - AGUALONGO  
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE CANTERA DAZA SOLICITA ING. GIMENA GONZALES

### DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm <sup>3</sup>	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08
Peso suelo húmedo + molde grs.	7577	7719	7808	7812	7766
Peso molde grs.	3014	3014	3014	3014	3014
Peso suelo húmedo grs.	4563	4705	4794	4798	4752
Peso unitario seco lb/pie <sup>3</sup>	118.990	120.702	120.697	119.028	115.737
Grado de saturación %					

### CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	32	29	6	8	27
Peso húmedo + recipiente grs.	155.6	159.4	162.4	156.7	139.2
Peso seco + recipiente grs.	143.2	144.6	145.3	138.9	122.6
Peso recipiente grs.	38.25	36.25	37.17	37.40	38.42
Humedad %	11.82	13.66	15.81	17.54	19.72

### COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb

Altura de Caída 18 plg

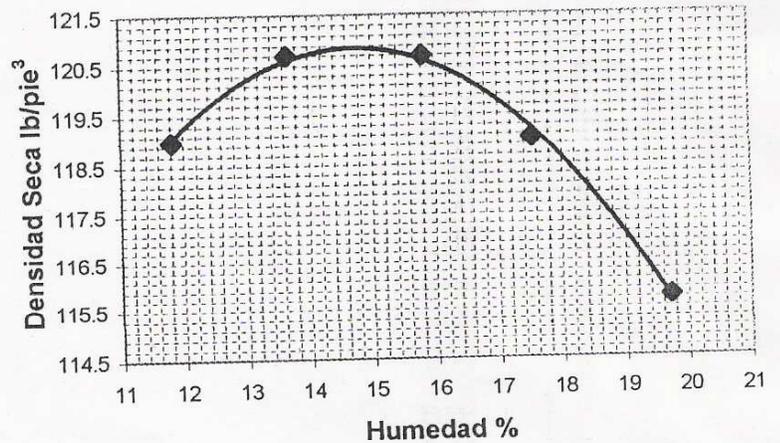
No. de capas 5

No. de golpes por capa 56

DENSIDAD MÁXIMA 120.9 lb/pie<sup>3</sup>

HUMEDAD ÓPTIMA 14.75 %

### HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



### OBSERVACIONES

D.M. =  $120.9 \times 0.016033 = 1.938 \text{ gr/cm}^3$

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
CONTROL DE CALIDAD  
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ, I.C.  
L.I.C.C. NIT. 12.977.365

## DENSIDAD EN SITIO

<b>PROYECTO</b>	PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL	<b>SOLICITA</b>	ING.GIMENA GONZALES
<b>LOCALIZACIÓN</b>	MIJITAYO - AGUALONGO	<b>FECHA</b>	Noviembre 17, 2005
<b>DESCRIPCIÓN</b>	MATERIAL DE SUB BASE CANTERA DAZA		

### DATOS DE CAMPO

Densidad No.	1	2			
Fecha	17-Nov-05	17-Nov-05			
Abscisa	K0 + 025	K0 + 055			
Ubicación	C	D			
Profundidad mt	0.12	0.12			
Peso frasco y arena inicial grs.	6090	6005			
Peso frasco y arena final grs.	3433	3402			
Constante del cono grs.	1743	1743			
Densidad de la arena grs/cm <sup>3</sup>	1.35	1.35			
Volumen del hueco cm <sup>3</sup>	677.0	637.0			
Recipiente No.	125	125			
Peso suelo húmedo y recipiente grs.	1520	1475			
Peso recipiente grs.	191.3	191.3			
Peso suelo húmedo grs.	1328.7	1283.7			

### CONTENIDO DE AGUA

Recipiente No.					
Peso suelo húmedo y recipiente grs.					
Peso suelo seco y recipiente grs.					
Peso recipiente grs.					
Humedad %	13.50	14.50			

### PESOS UNITARIOS

Densidad húmeda grs/cm <sup>3</sup>	1.963	2.015			
Densidad seca grs/cm <sup>3</sup>	1.730	1.760			
Densidad máxima grs/cm <sup>3</sup>	1.760	1.760			
Humedad óptima %	15.35	15.35			
Compactación del terreno %	98	100			
Compactación especificada %	95	95			

### OBSERVACIONES

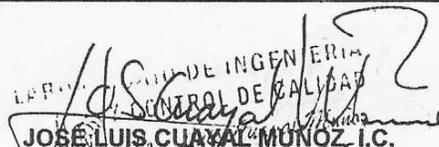
---



---



---

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
CONTROL DE CALIDAD  
  
**JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.**  
 NIT. 12.977.363-5  
 L.I.C.C.

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

PROYECTO PAVIMENTACIÓN EN ASFALTO VÍA PRINCIPAL OBONUCO FECHA 16 DE OCTUBRE DE 2005  
 REFERENCIA LOCALIZACIÓN MIJITAYO - AGUALONGO  
 DESCRIPCIÓN MATERIAL DE BASE CANTERA DAZA SOLICITA ING. GIMENA GONZALES

SUB-BASE

DATOS DE COMPACTACIÓN

Punto No.	1	2	3	4	5
Molde No.	1	1	1	1	1
Volumen molde cm <sup>3</sup>	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08	2139.08
Peso suelo húmedo + molde grs.	7162	7296	7380	7372	7340
Peso molde grs.	3014	3014	3014	3014	3014
Peso suelo húmedo grs.	4148	4282	4366	4358	4326
Peso unitario seco lb/pie <sup>3</sup>	107.506	109.338	109.959	108.562	105.782
Grado de saturación %					

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.	30	28	4	5	26
Peso húmedo + recipiente grs.	154.3	155.6	159.3	154.8	138.2
Peso seco + recipiente grs.	141.0	140.6	142.5	137.6	122.0
Peso recipiente grs.	34.81	34.91	36.00	36.72	37.82
Humedad %	12.50	14.19	15.77	17.05	19.24

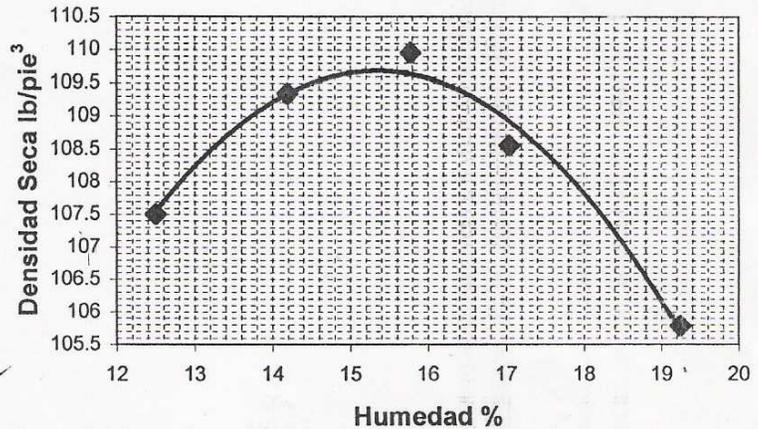
COMPACTACIÓN DINÁMICA

Peso del martillo 10 lb  
 Altura de Caída 18 plg  
 No. de capas 5  
 No. de golpes por capa 56

DENSIDAD MÁXIMA 109.7 lb/pie<sup>3</sup>

HUMEDAD ÓPTIMA 15.35 %

HUMEDAD vs. DENSIDAD SECA



OBSERVACIONES D.M. = 109.7 x 0.016033 = 1.759 gr/cm<sup>3</sup>

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
 JOSÉ LUIS GUAYAL MUÑOZ I.C.  
 NIT. 12.977.363-5  
 L.I.C.C.

## **Anexo G. Control de calidad de concreto asfáltico**

CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO ASFÁLTICO

PROYECTO	PAVIMENTACIÓN VÍA DE ACCESO	FECHA	Diciembre 1, 2005
SOLICITA	ING. GIMENA GONZALES	LOCALIZACIÓN	CORREGIMIENTO OBOBUCCO
DESCRIPCIÓN	MEZCLA ASFÁLTICA		

GRADACION

Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum.	% Pasa
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
3/4"	0	0	0	100
1/2"	27.30	3.69	3.69	96.31
3/8"	85.30	11.52	15.21	84.79
4	167.20	22.58	37.79	62.21
10	125.80	16.99	54.78	45.22
40	154.10	20.81	75.59	24.41
80	61.40	8.29	83.88	16.12
200	92.60	12.51	96.39	3.61
Pasa 200	26.70	3.61	100	-

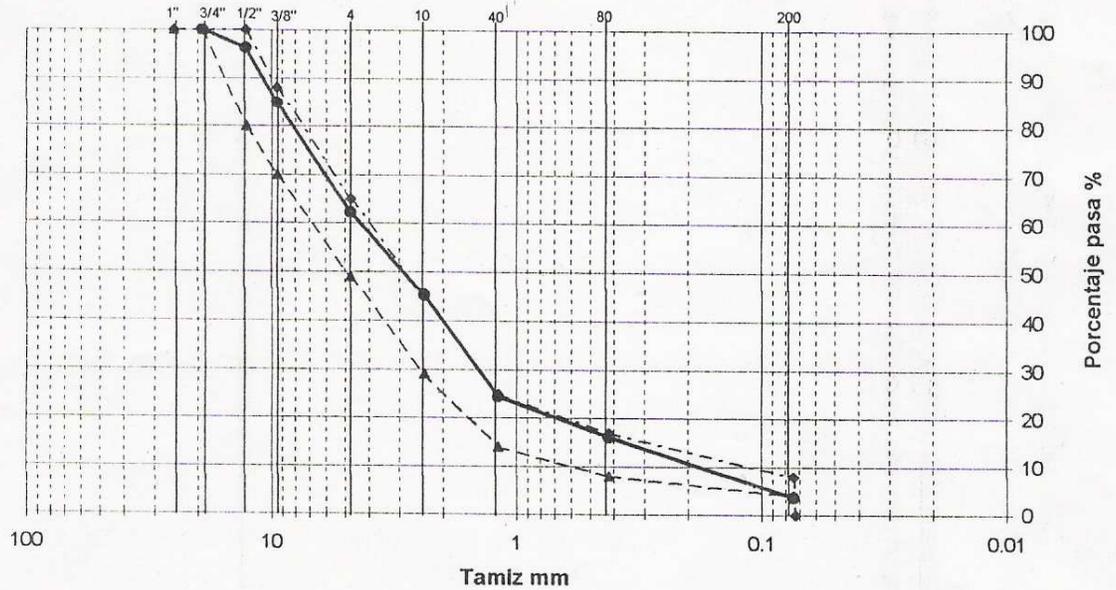
PESO SECO TOTAL

Peso Concreto Asfáltico	<u>785.6</u> gr
Peso seco total	<u>740.4</u> gr
Contenido de Asfalto	<u>6.10</u> %

ESTABILIDAD Y FLUJO

BRIQUETA	1	2	3
ESTABILIDAD (lb)			
FLUJO (0.001")			
Temperatura			
Densidad gr/cm <sup>3</sup>			

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

K 0 + 005

Temperatura de llegada 140°C - Temperatura de extensión 110°C

MDC-2

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
JOSÉ LUIS CUAYAL MUÑOZ I.C.  
L.I.C.C. NIT. 12.977.363-5

CONTROL DE CALIDAD DE CONCRETO ASFÁLTICO

PROYECTO  
SOLICITA  
DESCRIPCIÓN

PAVIMENTACIÓN VÍA DE ACCESO  
ING. GIMENA GONZALES  
MEZCLA ASFÁLTICA

FECHA  
Diciembre 5, 2005  
LOCALIZACIÓN  
CORREGIMIENTO OBONUCO

GRADACION

Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Ret Acum.	% Pasa
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
3/4"	0	0	0	100
1/2"	75.80	9.84	9.84	90.16
3/8"	94.50	12.26	22.10	77.90
4	158.50	20.57	42.67	57.33
10	121.80	15.81	58.48	41.52
40	149.30	19.37	77.85	22.15
80	90.20	11.71	89.56	10.44
200	41.10	5.33	94.89	5.11
Pasa 200	39.40	5.11	100	-

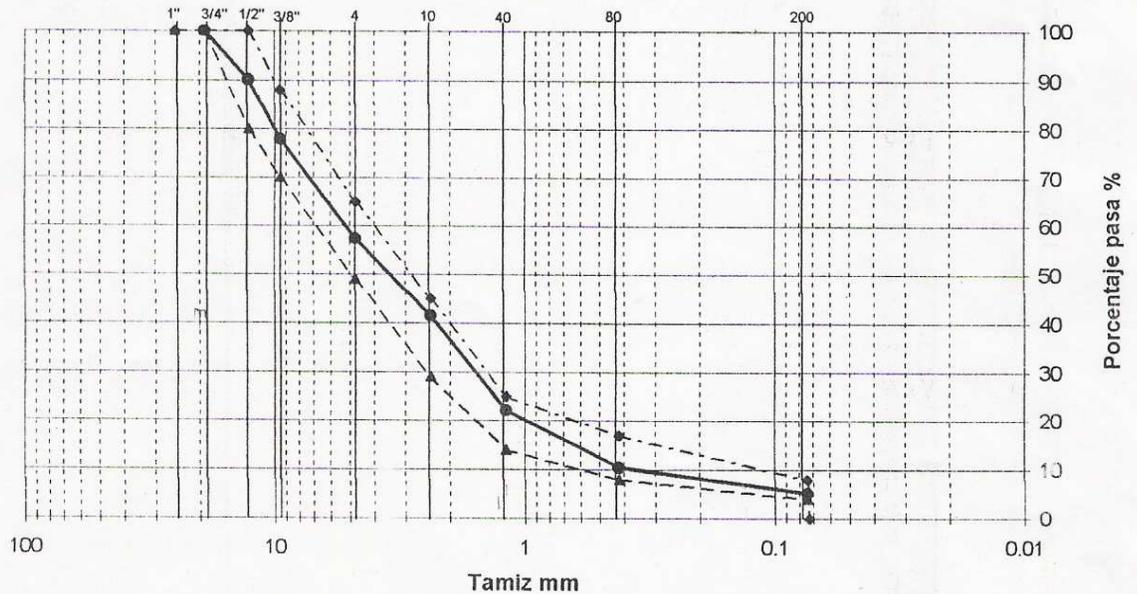
PESO SECO TOTAL

Peso Concreto Asfáltico	818.0	gr
Peso seco total	770.6	gr
Contenido de Asfalto	6.15	%

ESTABILIDAD Y FLUJO

BRIQUETA	1	2	3
ESTABILIDAD (lb)			
FLUJO (0.001")			
Temperatura			
Densidad gr/cm <sup>3</sup>			

CURVA GRANULOMÉTRICA



OBSERVACIONES

K 0 + 015

Temperatura de llegada 140°C - Temperatura de extensión 110°C  
MDC-2

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
JOSE LUIS CUAYAL MUÑOZ, I.C.  
base Luis Cuayal Muñoz  
L.I.C.C. NIT. 12.977.363-5



ESTABILIDAD Y FLUJO

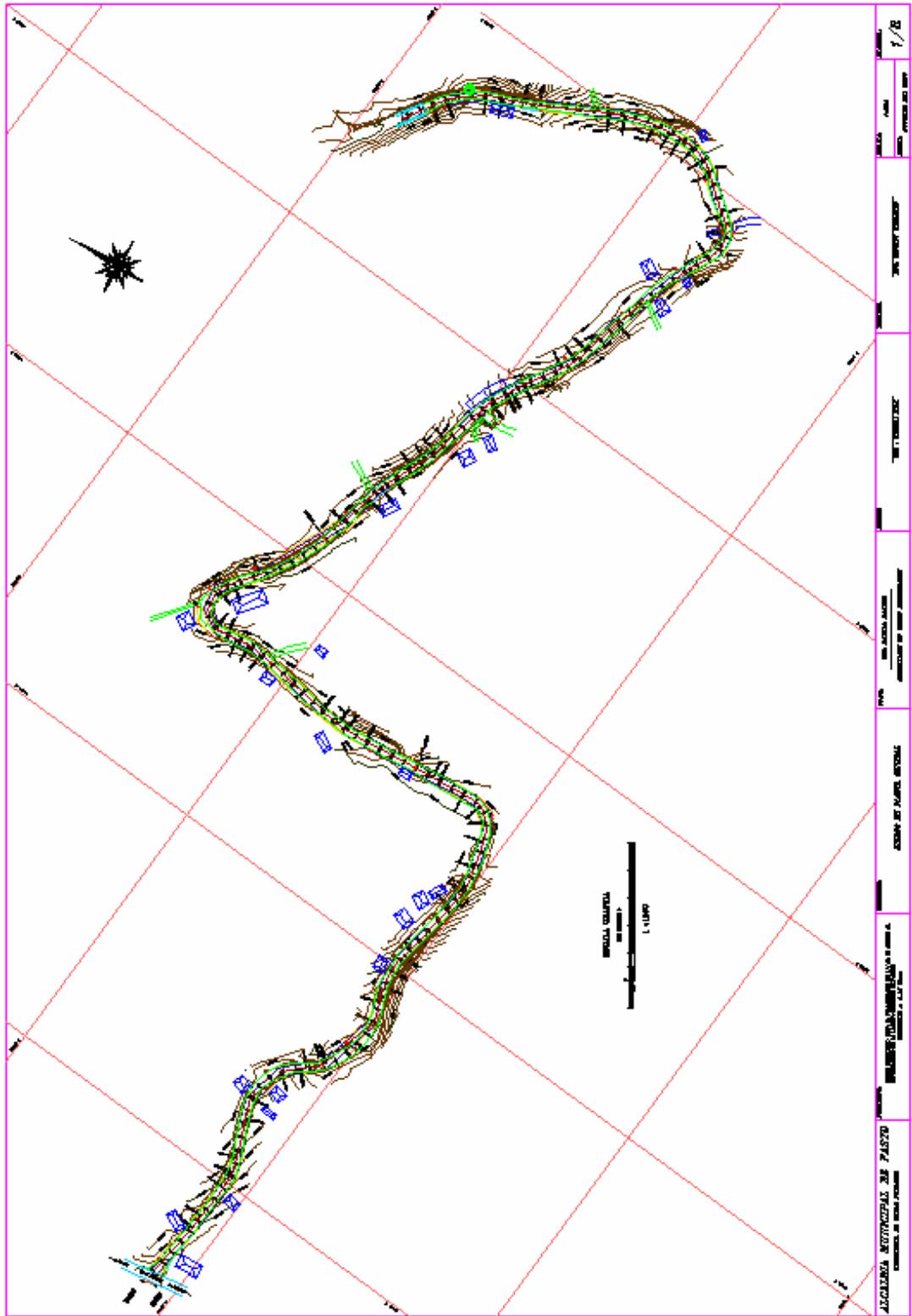
PROYECTO: PAVIMENTACIÓN VÍA DE ACCESO - CORREGIMIENTO DE OBONUOCO  
SOLICITA: ING. GIMENA GONZALES

F

BRIQUETA No.	FECHA		LOCALIZACIÓN	CARGA		FLUJO		ESPESOR cm
	TOMA	ROTURA		Kg	Lb	0.001"	mm	
1	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 005	1400	3083.7	95	2.41	7.00
2	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 005	1282	2823.8	100	2.54	7.00
3	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 015	1360	2995.6	100	2.54	6.90
4	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 015	1130	2489.0	110	2.79	7.15
5	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 020	978	2154.2	100	2.54	7.00
6	Noviembre 28, 2005	Diciembre 5, 2005	K 0 + 020	1165	2566.1	115	2.92	7.10

LABORATORIO DE INGENIERÍA  
Y CONTROL DE CALIDAD  
JOSE LUIS QUAYAL MUNOZ I.C.  
NIT. 12.977.363-5  
L.t.C.C.

## **Anexo H. Diseño geométrico vía la laguna**







**Anexo I. Presupuesto oficial pavimentación La Laguna**

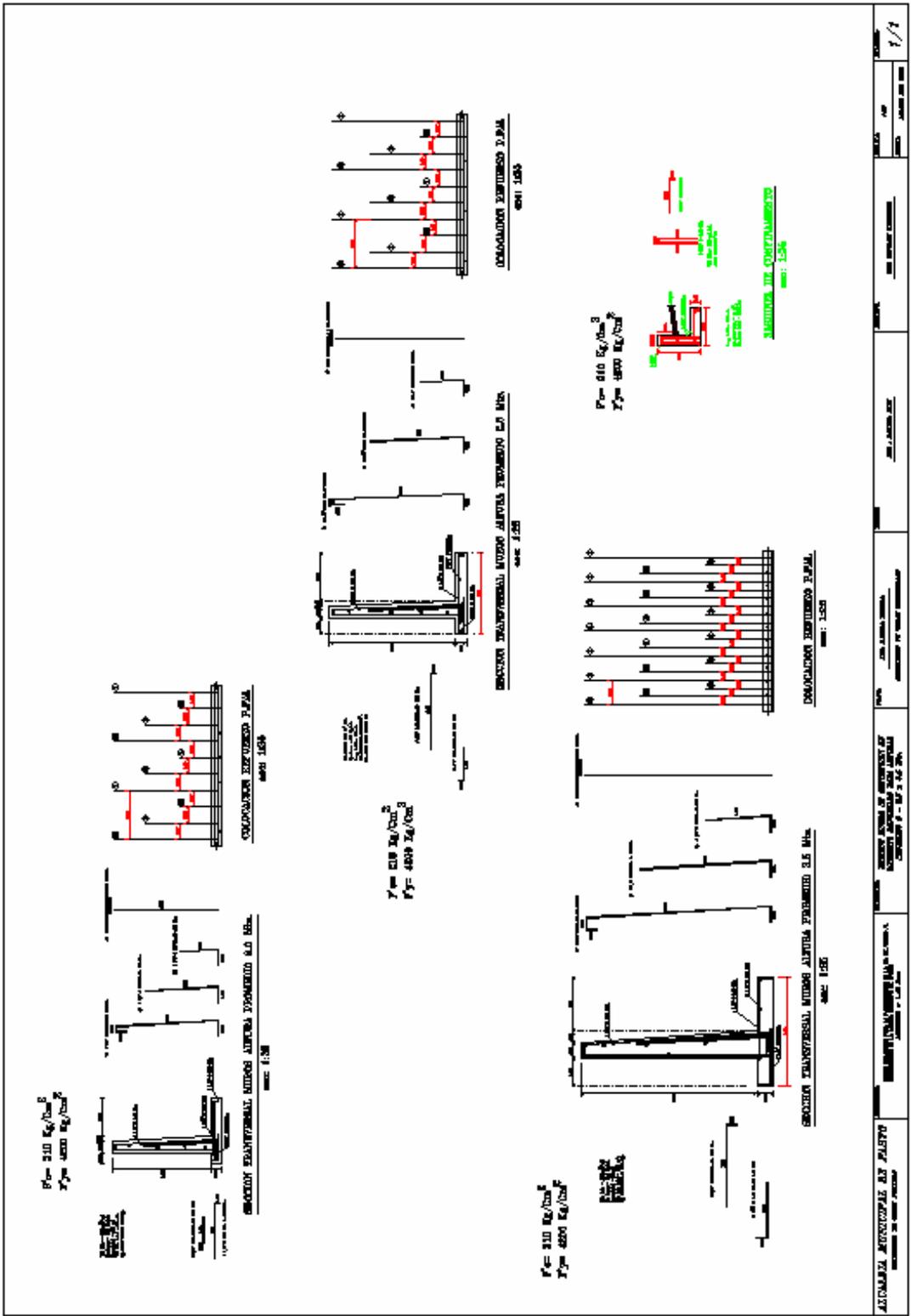
**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL  
PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA**

**PROYECTO: PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA VIA PRINCIPAL AL  
CORREGIMIENTO DE LA LAGUNA- MUNICIPIO DE PASTO.**

ITEM	DESCRIPCION	UN	CANT.	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
<b>I</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1,1	ROCERIA Y LIMPIEZA	HA	0,9	259.314	233.383
1,2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	1450	1.527	2.214.150
<b>II</b>	<b>EXPLANACION</b>				
2,1	EXCAVACION A MAQUINA MATERIAL COMUN	M3	4100	2.757	11.303.700
2,2	NIVELACION Y COMPACTACION SUBRASANTE A MAQUINA	M2	11025	1.530	16.868.250
2,3	SUMINISTRO E INSTALACION MATERIAL DE MEJORAMIENTO CON RECEBO PARA SUBRASANTE	M3	500	14.035	7.017.500
2,4	DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE	M3	6030	7.319	44.133.570
<b>III</b>	<b>SUB-BASE Y BASE</b>				
3,1	GEOTEXTIL MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE	M2	1406	4.541	6.384.646
3,2	CONSTRUCCION SUB-BASE GRANULAR e=0,20 M.	M3	2029	21.317	43.252.193
3,3	CONSTRUCCION BASE GRANULAR e=0,20 M.	M3	1940	31.021	60.180.740
<b>IV</b>	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				
4,1	IMPRIMACION CON LIGA MC 70	M2	9261	1.235	11.437.335
4,2	CARPETA ASFALTICA e=0,05 M, MDC 2.	M3	463	351.346	162.673.198
<b>V</b>	<b>OBRAS DE DRENAJE Y PROTECCION</b>				
5,1	EXCAVACION A MANO MATERIAL COMUN	M3	900	6.693	6.023.700
5,2	EXCAVACION A MANO MATERIAL CONGLOMERADO	M3	250	7.650	1.912.500
5,3	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO COMPACTADO CON SALTARÍN ( CUNETAS)	M3	598	13.713	8.200.374
5,4	ALCANTARILLA DE ALETAS TUBERIA EN CCTO. REFORZADO Ø36" (INC. EXCAVACIÓN, DESALOJO, CURADO DED CCTO, RELLENO COMPACTADO CON SALTARÍN)	UND	10	5.098.899	50.988.990

5,5	BASE GRANULAR e=0,10M PARA CUNETAS COMPACTACION MANUAL	M3	200	17.730	3.546.000
5,6	CONSTRUCCION CUNETAS EN CCTO. SIMPLE ANCHO =0,60 M.	ML	2940	21.617	63.553.980
5,7	FILTRO FRANCES EN GRAVA , GEOTEXTIL Y TUBERÍA CORRUGADA PARA FILTRO PVC, 0,60*1,0 M.	ML	1400	39.803	55.724.200
5,8	MUROS DE CONTRENCION EN CCTO. CICLOPEO	M3	19	152.498	2.897.462
5,9	MUROS DE CONTENCIÓN EN CCTO. REFORZADO Fc=210KG/CM2, Fy=4200 KG/CM2	M3	280	280.953	78.666.840
<b>VI</b>	<b>OBRAS DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO</b>				
6,1	BOX CULVERT 2*2M, CON ALETAS Y BORDILLO (Inc., localización, excavación, desalojo, curado de k.o., relleno compactado con saltarín) Fc=210kg/cm2, Fy=4200kg/cm2	UND	1	12.356.746	12.356.746
6,2	AMPLIACION PONTON, LUZ =5,0 M, ANCHO 3,50M, losa maciza, construcción de estribos en ccto reforzado de 4,5 m, aletas Hprom = 4,0m, long, promedio 2,0 m. (inc. Demolición de estribos existentes en ciclópeo, localización, excavación, desalojo, curado del ccto.	UND	1	17.959.827	17.959.827
<b>VII</b>	<b>DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN</b>				
7,1	DEMARCAACION HORIZONTAL CON PINTURA REFLECTIVA	ML	5000	1.500	7.500.000
7,2	SUMINISTRO E INSTALACION DE SEÑAL VERTICAL METÁLICA, CAL. 20 CON VASTRAGO, ANCLADO AL PISO CON MOJON EN CCTO, DE 0,3*0,3*0,9M.	UND	12	203.358	2.440.296
7,3	BARANDA PINTADA EN TUBO GALVANIZADO DE Ø2" Y Ø3" PARA PONTON Y BOX CULVERT	ML	15	191.592	2.873.880
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>680.343.460</b>
	<b>A.I.U.</b>		<b>0,3</b>		<b>204.103.038</b>
	<b>VALOR TOTAL PROYECTO</b>				<b>884.446.497</b>

## **Anexo J. Diseño de muros de contención**



## **Anexo K. Diseño de pontón K1+180**



## **Anexo L. Diseño de box culvert K0 +432**



## **Anexo M. Diseño en perfil - Cam Mijitayo**



**Anexo N. Presupuesto oficial – Cicloruta vía Cam – Mijitayo y andenes**

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL  
PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA  
ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO  
RELACION ITEMS, CANTIDADES Y PRECIOS**

**ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO**

**FECHA: AGOSTO DE 2006  
MUNICIPIO: SAN JUAN DE PASTO**

**PROYECTO:**

**"PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA CICLORUTA  
AVENIDA CAM - MIJITAYO - Y CONSTRUCCION DE**

**ANDENES JUNTO AL C.A.M. DEL MUNICIPIO DE PASTO " AREA TOTAL DEL PROYECTO : 4,462,55 M2**

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. PROPUESTOS</b>	<b>VALOR PARCIAL</b>
<b>I</b>	<b>PRELIMINARES</b>				
1.1	DESALOJO DE MATERIALES (MAQ. D.A.I.M.)	M3	4298	0	0
1.2	BASE GRANULAR (MAQ. D.A.I.M.)	M3	1074.5	0	0
1.3	COMPACTACION	HORA	160	45,000	7,200,000
1.4	EXCAVACION A MAQUINA (MAQ. D.A.I.M.)	M3	400	0	0
<b>II</b>	<b>CONCRETOS</b>				
2.1	IMPRIMACION CON LIGA MANUAL PARA CICLORUTA (893,75 ML)	M2	2677.53	1,100	2,945,283
2.2	CARPETA ASFALTICA e=0,040 M, MDC 2 .	M3	107.25	289,887	31,090,344
2.3	ANDEN EN CONCRETO, 2500 PSI, e=0,08 M.	M2	1387.5	18,400	25,530,000
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>66,765,627</b>
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>66,765,627</b>

**ING. MAURICIO HURTADO BURBANO  
ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS D.A.I.M.**

**ING. JAIRO LOPEZ RODRIGUEZ  
SUBDIRECTOR RURAL D.A.I.M.**

**Anexo Ñ. Ficha EBI - Cicloruta vía Cam - Mijitayo y construcción de andenes**

**1. - IDENTIFICACION DEL PROYECTO**

CODIGO BPI :

NOMBRE DEL PROYECTO ( proceso, Objeto, localización ) :  
**"PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA CICLORUTA AVENIDA CAM - MIJITAYO - Y CONSTRUCCION DE ANDENES JUNTO AL C.A.M. DEL MUNICIPIO DE PASTO "**

ENTIDAD PROPONENTE DEL PROYECTO : DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL  
 NOMBRE : \_\_\_\_\_  
 PERSONA RESPONSABLE : ING. HUGO RAMIRO ROSERO ORTIZ  
 DIRECCION : CAM TELEFONO : 92 7292830  
 (Localidad) (Indicativo) (Telefono)

ENTIDAD QUE PRESENTA EL PROYECTO AL BANCO :  
 SIGLA : DAIM NOMBRE : DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTUR

**2. - CLASIFICACION**

**2. 1 CLASIFICACION PRESUPUESTAL**

TIPO ESPECIFICO DE GASTO DE INVERSION :     SECTOR :

**2. 2 PLAN DE DESARROLLO**

PLAN DE DESARROLLO NACIONAL :  
 PROGRAMA : \_\_\_\_\_    
 SUBPROGRAMA : \_\_\_\_\_

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL :  
 PROGRAMA : \_\_\_\_\_    
 SUBPROGRAMA : \_\_\_\_\_

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL O DISTRITAL : PASTO MEJOR  
 PROGRAMA : DESARROLLO Y CALIDAD DE VIDA RURAL    
 SUBPROGRAMA : MOVILIDAD RURAL

**2. 3 PROGRAMA Y FONDO DE COFINANCIACION AL CUAL ACCEDE** (Espacio reservado para los proyectos que optan al SNC)

NOMBRE DEL PROGRAMA DE COFINANCIACION : \_\_\_\_\_  
 FONDO : \_\_\_\_\_

**3. - PROBLEMA O NECESIDAD**

**3. 1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA O NECESIDAD**

*El Municipio de Pasto y en particular la zona occidental de este es un centro turistico por excelencia, ya que sus paisajes y miradores deleitan e invitan a practicar el ecoturismo. en esta zona encontramos la Unidad Deportiva, Recreativa y Ambiental del Municipio, donde esta el Pationodromo municipal, la pista de atletismo y en un futuro pistas de Bicicros y Canchas de Basketball, por lo cual se hace necesaria la construcción de vías de acceso a esta unidad así como la realización de proyectos que incentiven la practica de deportes. La cicloruta Cam - Mijitayo es uno de los proyectos bandera, ya que bordea la avenida paisajistica del Municipio, por lo cual su ejecución es de gran importancia para el desarrollo de los sectores deportivos así como para brindar un estimulo a los deportistas de la ciudad.*

**3. 2 AREA Y POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA O NECESIDAD**

REGION	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO / DISTRITO	POBLACION	
			CANTIDAD	UNIDAD
<i>Occidente</i>	<i>NARIÑO</i>	<i>PASTO</i>	<i>35,000</i>	<i>Habitantes</i>

#### 4. - OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Pavimentar la cicloruta Cam - Mijitayo, así como construir el andén el cual está dentro de la avenida paisajística municipal, con asfalto la cicloruta y concreto los andenes, mejoramiento de la base y sub-base, construcción de sardinel de confinamiento, lo cual lo realizará el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal en la zona rural del Municipio de Pasto, en un área de 4,462,55 m<sup>2</sup>, con un costo de \$70,729,377 millones de pesos y en un periodo de 3 meses.

#### 5. - DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

El proyecto de pavimentación de la cicloruta de la avenida Cam - Mijitayo y la construcción de andenes junto al C.A.M. del Municipio de Pasto, contempla el desarrollo de las siguientes actividades y costos: Pavimentación de 2677,53 m<sup>2</sup> en asfalto y 1787,5 m<sup>2</sup> en concreto, desarrollando las siguientes actividades: Obras preliminares con un valor de \$7,20 (COSTO COMPACTADOR) el resto de obras las realizará el Departamento Administrativo de Infraestructura Municipal con la retroexcavadora, cargador, volqueta y bulldozer, concretos con un costo de 63,529 millones para un valor total de 70.729.377 millones.

#### 6. - PRODUCTO Y COMPONENTES DE LA INVERSIÓN

##### 6.1 PRODUCTO

NOMBRE DEL PRODUCTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
METROS CUADRADOS DE PAVIMENTACION	4462.55	M2

##### 6.2 COMPONENTES

NOMBRE DEL COMPONENTE	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
<b>PRELIMINARES</b>		
DESALOJO DE MATERIALES (MAQ. D.A.I.M.)	4,298	M3
BASE GRANULAR (MAQ. D.A.I.M.)	1,075	M3
COMPACTACION	160	HORA
EXCAVACION A MAQUINA (MAQ. D.A.I.M.)	400	M3
<b>CONCRETOS</b>		
IMPRIMACION CON LIGA MANUAL PARA CICLORUTA (893,75 ML)	2,678	M2
CARPETA ASFALTICA e=0,040 M, MDC 2.	107	M3
ANDEN EN CONCRETO, 2500 PSI, e=0,08 M.	1,388	M2

#### 7. - UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

REGION	DEPTO.	SUBDIVISION DEPTAL	MPIO / DISTRITO	TERRIT. INDIGENA	SUBDIVISION MPAL / DISTRITAL	LOCALIDAD
Occidente	NARIÑO	MUNICIPIO	PASTO		MPAL	PASTO

#### 8. - ÁREA BENEFICIADA CON EL PROYECTO

REGION	DEPTO.	SUBDIVISION DEPTAL	MPIO / DISTRITO	TERRIT. INDIGENA	SUBDIVISION MPAL / DISTRITAL	LOCALIDAD
Occidente	NARIÑO	MUNICIPIO	PASTO		Municipal	PASTO

**9. - INDICADORES**

**9.1 INDICADOR DE RESULTADO DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA DEL INDICADOR	META GLOBAL DEL INDICADOR
METROS CUADRADOS DE PAVIMENTACION	M2	4,462.55
COSTO POR METRO CUADRADO	\$/M2	15
VELOCIDAD DE OPERACIÓN	KM/HORA	20

**9.2 INDICADORES DE EVALUACION**

VALOR PRESENTE DE LOS COSTOS TOTALES \$ 66,766 ( en miles )  
 VALOR PRESENTE DE LOS BENEFICIOS TOT \$ 66,766 ( en miles ) ( Opcional )  
 COSTO PROMEDIO POR AÑO : \$ 66,766 ( en miles )  
 COSTO PROMEDIO POR CAPACIDAD : \$ 15 Por SERVICIO ( en miles )  
(unidad)  
 COSTO PROMEDIO POR BENEFICIARIO : \$ 1.91 Por HABITANTE ( en miles )  
(unidad)  
 POBLACION BENEFICIADA ( Promedio Anual ) : 35,000  
 COBERTURA ( % ) : 100%

**10. - INFORMACION AMBIENTAL**

SU PROYECTO REQUIERE LICENCIA AMBIENTAL SI  NO   
 EN QUE ESTADO SE ENCUENTRA  
 EN TRAMITE  FECHA DE SOLICITUD \_\_\_\_\_  
 APROBADA  FECHA DE APROBACION \_\_\_\_\_  
 ENTIDAD QUE EXPIDE LA LICENCIA : \_\_\_\_\_

**12. - INGRESOS Y COSTOS ANUALES DE OPERACION DE UN AÑO TÍPICO DEL PROYECTO**

**12.1 INGRESOS**

CONCEPTO	VALOR ( miles de \$ )
RECURSOS DE SOBRETASA A LA GASOLINA	66,765.63

**12.2 COSTOS**

ENTIDAD FINANCIADORA	FUENTE DE FINANCIACION DE LA OPERACION ( 3 )	VALOR ( miles de \$ )
Municipio de Pasto	RP	\$ 66,765.63

- ( 3 ) - RPF : Recursos del Presupuesto de Funcionamiento del Ente Territorial  
 RP : Recursos Propios de la Entidad  
 IGP : Ingresos Generados por el Proyecto

**13. - ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO**

ETAPA DE PREINVERSION	<input type="checkbox"/>	AÑOS QUE LLEVA DE PREINVERSION	<input type="checkbox"/>
ETAPA DE INVERSION	<input checked="" type="checkbox"/>	AÑOS QUE LLEVA DE EJECUCION	<input type="checkbox"/>
ETAPA DE OPERACION	<input type="checkbox"/>	AÑOS QUE LLEVA DE OPERACION	<input type="checkbox"/>

**14 . - ESTUDIOS QUE RESPALDAN EL PROYECTO**

PERFIL	METODOLOGIA BPIN UTILIZADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PREFACTIBILIDAD	NOMBRE DEL ESTUDIO :	"PAVIMENTACION EN ASFALTO DE LA CICLORUTA AVENIDA CAM - MIJITAYO - Y CONSTRUCCION DE ANDENES JUNTO AL C.A.M. DEL MUNICIPIO DE PASTO"		
FACTIBILIDAD	FECHA			
DISEÑOS	AUTOR DEL ESTUDIO :	ING. MAURICIO HURTADO BURBANO		
OTROS ( ESPECIFIQUE )				

**15 . - DILIGENCIAMIENTO DE LA FICHA**

FUNCIONARIO RESPONSABLE : ING. MAURICIO HURTADO BURBANO

CARGO : ASESOR DE VIAS Y PROYECTOS INSTITUCION : DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE INFRAESTRUCTURA

CIUDAD : PASTO TELEFONO : 92-7292830 FECHA : AGOSTO DE 2006

**16 . - OBSERVACIONES**

SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACION DE VIAS A INTERVENIR, ASI COMO EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR

**17 . - VIABILIDAD**

**17 . 1 ANALISIS DE VIABILIDAD**

ASPECTOS A CONCEPTUAR	ANALISIS DEL MUNICIPIO DISTRITO O TERRIT. INDIGENA			ANALISIS DEL DEPARTAMENTO			ANALISIS DE LA NACION		
	Cumple	Cumple Parcialmente	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	No Cumple	Cumple	Cumple Parcialmente	No Cumple
A. TECNICOS									
B. SOCIOECONOMICOS									
C. AMBIENTALES									

CONCEPTO DE VIABILIDAD	ANALISIS DEL MUNICIPIO DISTRITO O TERRIT. INDIGENA		ANALISIS DEL DEPARTAMENTO		ANALISIS DE LA NACION	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>EL PROYECTO ES VIABLE ?</b>						

**17 . 2 MOTIVACION DE LA NO VIABILIDAD**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17 . 3 OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

17.4 RESPONSABLE

A. MUNICIPIO		
FUNCIONARIO RESPONSABLE :	<u>RAUL DELGADO GUERRERO</u>	
CARGO :	<u>ALCALDE</u>	INSTITUCION : <u>ALCALDIA</u>
CIUDAD :	<u>PASTO</u>	TELEFONO : <u>7 29 19 19</u> FECHA : <u>AGOSTO DE 2006</u>
B. DEPARTAMENTO		
FUNCIONARIO RESPONSABLE :	_____	
CARGO :	_____	INSTITUCION : _____
CIUDAD :	_____	TELEFONO : _____ FECHA : _____
C. NACION		
FUNCIONARIO RESPONSABLE :	_____	
CARGO :	_____	INSTITUCION : _____
CIUDAD :	_____	TELEFONO : _____ FECHA : _____